



Introducción a la **Zootecnia:** una visión práctica



Coordinadores:

María Elena Trujillo Ortega
Juan Manuel Martínez Villalobos



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



DIRECTORIO

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Mtro. Hugo Alejandro Concha Cantú
Abogado General

Dr. Luis Agustín Álvarez-Icaza Longoria
Secretario Administrativo

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria de Desarrollo Institucional

Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo
Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Francisco Suárez Güemes
Director

Dr. Jorge Hernández Espinosa
Secretario General

LC Enrique López Martínez
Secretario Administrativo

Dr. José Ángel G. Gutiérrez Pabello
Secretario de Vinculación y Proyectos Especiales

Dr. Enrique Jesús Delgado Suárez
Jefe del Departamento de Publicaciones

MVZ Enrique Basurto Argueta
Jefe del Departamento de Diseño Gráfico y Editorial





Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica



Coordinadores:

María Elena Trujillo Ortega
Juan Manuel Martínez Villalobos

Autores:

Miguel Angel Blanco Ochoa ■ Eduardo Martín Cabrera Domínguez
María del Pilar Castañeda Serrano ■ Luis Andrés Castro Fuentes
María de la Luz Chavacán Ávila ■ Adriana Correa Benítez
Rodrigo González López ■ Angélica Genoveva Gris Valle
Anayántzin Paulina Heredia Antúnez ■ Mariano Hernández Gil
Rafael Hernández González ■ Guadalupe Hilda Jandete Díaz
Augusto César Lizarazo Chaparro ■ Angélica Valeria Lorenzana Moreno
Elizabeth Posadas Hernández ■ Israel Daniel Ricardo González
Humberto Rafael Silva Santos ■ María Elena Trujillo Ortega
Marisa del Carmen Vázquez García





Cómo citar

Libro completo:

Trujillo ME, Blanco MA, Cabrera EM, Castañeda MP, Castro LA, Chavacán ML, et al. Introducción a la Zootecnia: una visión práctica [1ª ed], México: UNAM, 2023. 247 pp.

Capítulo de libro:

Hernández, M. "Zootecnia en équidos". En: Trujillo ME y Martínez JM. Coordinadores. Introducción a la Zootecnia: una visión práctica [1ª ed], México: UNAM, 2023. pp. 225-244.

DOI: <https://doi.org/10.22201/fmvz.9786073074261e.2023>

Primera edición, 31 de marzo de 2023.

DR© 2023, Universidad Nacional Autónoma de México.
Ciudad Universitaria, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

ISBN: 978-607-30-7426-1

"Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales".

Hecho en México.

El Comité Editorial de la FMVZ de la UNAM reconoce el trabajo realizado por el **Dr. Francisco Ernesto Martínez Castañeda**, profesor-investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, como revisor técnico de esta obra.



Índice

Prólogo	11
Introducción	12
Objetivo.....	14
Habilidades y destrezas.....	14
Práctica 1. Zootecnia porcina	15
<i>María Elena Trujillo Ortega, Humberto Rafael Silva Santos</i>	
I. Introducción.....	16
II. Objetivo específico.....	16
III. Material y desarrollo.....	17
III.1 Medidas de bioseguridad.....	17
III.1.1 Ejercicio 1.1	19
III.2 Identificación de espacios e instalaciones	22
III.2.1 Ejercicio 1.2	25
III.2.2 Ejercicio 1.3	26
III.3 Identificación de razas, características y funciones.....	27
III.3.1 Ejercicio 1.4	28
III.4 Métodos de identificación	29
III.4.1 Ejercicio 1.5	31
III.5 Manejo de animales.....	32
IV. Evaluación	37
V. Literatura recomendada	37
Práctica 2. Zootecnia avícola	38
<i>María del Pilar Castañeda Serrano, Elizabeth Posadas Hernández</i>	
I. Introducción	39
II. Objetivo específico.....	40
III. Material y desarrollo.....	40
III.1 Lineamientos.....	41
III.2 Material.....	42
III.3 Recepción de estudiantes y división del grupo.....	42
III.4 Visita guiada	43
III.5 Ejercicios	46
III.5.1 Ejercicio 2.1	47
III.5.2 Ejercicio 2.2	48
III.5.3 Ejercicio 2.3	49



III.5.4 Ejercicio 2.4	50
III.5.5 Ejercicio 2.5	52
IV. Evaluación	55
V. Literatura recomendada	55
Práctica 3. Zootecnia apícola	56
<i>Angélica Genoveva Gris Valle, Adriana Correa Benítez</i>	
I. Introducción.....	57
II. Objetivo específico	57
III. Material y desarrollo	58
III.1 Lineamientos	58
III.2 Material.....	60
III.3 Recepción de estudiantes y división del grupo	60
III.4 Programa de actividades	60
III.5 Actividad 1. Observación de la unidad de producción apícola.....	60
III.5.1 Explicación de la GRAMSE.....	61
III.5.2 Observación de una UPA y revisión de la colonia.....	64
III.5.3 Reconocimiento de los integrantes de la colonia	67
III.6 Ejercicios.....	67
III.6.1 Ejercicio 3.1	67
III.6.2 Ejercicio 3.2	69
IV. Evaluación	70
V. Literatura recomendada	71
III.7 Actividad 2. Recorrido y explicación de la sala de extracción de miel	71
III.7.1 Funcionamiento	71
IV. Evaluación	74
V. Literatura recomendada	74
Práctica 4. Zootecnia cunícola	75
<i>Guadalupe Hilda Jandete Díaz, Marisa del Carmen Vázquez García</i>	
I. Introducción.....	76
II. Objetivo específico	77
III. Material y desarrollo	77
III.3 Actividad 1. Recorrido de las instalaciones y bioseguridad.....	78
III.3.1 Objetivo	78
III.3.2 Habilidades y destrezas a desarrollar	78
III.3.3 Descripción de las instalaciones.....	79
III.3.4 Desarrollo	82
III.4 Actividad 2. Observación del hato.....	84



III.4.1 Objetivo	84
III.4.2 Habilidades y destrezas a desarrollar	84
III.4.3 Desarrollo	84
III.5 Actividad 3. Observación, manejo, sujeción e inmovilización de animales.....	88
III.5.1 Objetivo	88
III.5.2 Habilidades y destrezas a desarrollar	88
III.5.3 Desarrollo	89
III.6 Actividad 4. Observación de las razas y su fin zootécnico.....	93
III.6.1 Objetivo	93
III.6.2 Habilidades y destrezas a desarrollar	93
III.6.3 Desarrollo	93
IV. Evaluación	94
V. Anexos.....	94
VI. Literatura recomendada	99
Práctica 5. Zootecnia acuícola	100
<i>María de la Luz Chavacán Ávila, Luis Andrés Castro Fuentes</i>	
I. Introducción	101
II. Objetivo específico	103
III. Material y desarrollo	103
III.1 Lineamientos	104
III.2 Desarrollo	105
III.2.1 Actividad 1. Identificación de los sistemas de producción y de las instalaciones.....	105
III.2.1.1 Introducción	105
III.2.1.2 Objetivo	110
III.2.1.3 Habilidades y destrezas a desarrollar	110
III.2.1.4 Desarrollo	110
III.2.1.5 Referencias.....	112
III.2.2 Actividad 2. Identificación de especies y equipo acuícolas	112
III.2.2.1 Introducción	112
III.2.2.2 Objetivos	114
III.2.2.3 Habilidades y destrezas a desarrollar	114
III.2.2.4 Desarrollo	115
IV. Evaluación	117
V. Literatura recomendada	118



Práctica 6. Zootecnia caprina	119
<i>Eduardo Martín Cabrera Domínguez</i>	
I. Introducción.....	120
II. Objetivos específicos	120
III. Material y desarrollo	121
II.1 Lineamientos	121
III.2 Desarrollo	122
III.2.1 Medidas de bioseguridad: vado sanitario y bardas	122
III.2.1.1 Ejercicio 6.1	125
III.2.2 Identificación de las instalaciones.....	126
III.2.2.1 Ejercicio 6.2	136
III.2.3 Identificación de razas, características y funciones	136
III.2.3.1 Saanen.....	137
III.2.3.2 Alpino francés	138
III.2.3.3 Anglo Nubia	139
III.2.3.4 Boer	140
III.2.3.5 Angora	141
III.2.3.6 Toggenburg.....	142
III.2.3.7 Murciana granadina.....	143
III.2.3.8 La Mancha	144
III.2.3.9 Blanca celtibérica	145
III.2.3.10 Ejercicio 6.3.....	145
II.2.4 Manejo de cabras	146
III.2.4.1 Ejercicio 6.4	148
III.2.5 Identificación de animales: color, montaje y características.....	150
IV. Evaluación	154
V. Literatura recomendada	154
Práctica 7. Zootecnia de animales de laboratorio	155
<i>Anayántzin Paulina Heredia Antúñez, Rafael Hernández González</i>	
I. Introducción.....	156
II. Objetivo general	158
III. Objetivos específicos	158
IV. Habilidades y destrezas a desarrollar	159
V. Desarrollo.....	159
VI. Evaluación	164
V. Literatura recomendada	165



Práctica 8. Zootecnia de bovinos productores de leche	166
<i>Miguel Angel Blanco Ochoa, Israel Daniel Ricardo González</i>	
I. Introducción.....	167
II. Objetivo general	168
III. Objetivo específico.....	168
IV. Desarrollo	168
V. Habilidades y destrezas a desarrollar	172
VI. Evaluación	173
VII. Literatura recomendada.....	173
Práctica 9. Zootecnia de bovinos productores de carne	174
<i>Rodrigo González López</i>	
I. Introducción.....	175
II. Objetivo.....	177
III. Desarrollo	177
III.1 Material	177
III.2 Actividades	178
III.2.1 Identificación de las instalaciones	178
III.2.2 Movilización del ganado	185
III.2.3 Manejo de los animales en la manga	191
III.2.4 Manejo en prensa	194
III.2.5 Pesaje de los animales	195
III.2.6 Dosificación y administración de fármacos.....	197
III.2.7 Liberación y arreo de animales al corral de origen	201
IV. Evaluación	202
V. Literatura recomendada	202
Práctica 10. Zootecnia ovina	204
<i>Angélica Valeria Lorenzana Moreno, Augusto César Lizarazo Chaparro</i>	
I. Introducción	205
II. Objetivo general.....	206
III. Objetivo específico.....	206
IV. Desarrollo	206
IV.1 Alimentación.....	207
IV.2 Manejo básico	208
IV.2.1 Sujeción y derribo	208
IV.2.2 Identificación y aretado	209
IV.2.3 Descole.....	212
IV.2.4 Recorte de pezuñas.....	214
IV.2.5 Determinación de la edad	215



IV.2.6 Identificación de razas	217
IV.2.6.1 Katahdin.....	217
IV.2.6.2 Pelibuey	218
IV.2.6.3 Hampshire.....	219
IV.2.6.4 Suffolk	220
IV.2.6.5 Charollais	221
IV.2.6.6 East Friesian	222
V. Evaluación.....	224
VI. Literatura recomendada	224
Práctica 11. Zootecnia de équidos	225
<i>Mariano Hernández Gil</i>	
I. Introducción.....	226
II. Objetivo específico	227
III. Material	227
IV. Desarrollo	228
IV.1 Medidas de bioseguridad.....	228
IV.2 Identificación de las instalaciones.....	229
IV.3 Valoración del bienestar animal y prácticas de bienestar animal	229
IV.3.1 Ejercicio 11.1. Identificación del équido.....	230
IV.3.2 Ejercicio 11.2. Valoración de la interacción humano-équido.....	235
IV.3.3 Ejercicio 11.3. Valoración del estado nutricional.....	236
IV.3.4 Ejercicio 11.4. Valoración de la integridad física y aptitud	239
IV.3.5 Ejercicio 11.5. Valoración de la locomoción y detección de cojeras	241
IV.3.6 Ejercicio 11.6. Valoración del riesgo y la incidencia de enfermedades	244
V. Evaluación.....	244
VI. Literatura recomendada	244



Prólogo

Este manual es una excelente herramienta didáctica con la que se apoya a los estudiantes de la asignatura "Introducción a la Zootecnia" en su componente práctico, la metodología que se utilizó en la redacción de cada capítulo permite al estudiante aprender de una forma ordenada el manejo de los animales que, la mayor parte de las veces, es la primera vez que tienen de cerca.

Además, les permite conocer en forma rápida el panorama que incluye el plan de estudios de la licenciatura de "Medicina veterinaria y zootecnia" en México, pues, la zootecnia no está incluida en los planes de estudio de muchas universidades de los Estados Unidos de América y Europa.

La zootecnia contempla disciplinas como genética, reproducción, administración, manejo, salud animal y economía. Estas disciplinas son asignaturas que se imparten a lo largo de la licenciatura, conocimientos que se refuerzan en los últimos semestres con medicina y zootecnia de cada especie animal contemplada en el plan de estudios.

Los autores estamos seguros que este manual será un excelente amigo que podrán consultar a lo largo de la licenciatura.



Introducción

El plan de estudios vigente contempla la impartición de la asignatura Introducción a la Zootecnia en el primer semestre de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, con cuatro horas continuas de clase por semana, divididas en dos teóricas y dos prácticas. Para la teoría se desarrolló el libro *Introducción a la zootecnia*, mientras este Manual complementa el desarrollo de la práctica.

La zootecnia es la ciencia que se dedica al estudio de los elementos que se relacionan con el uso adecuado de los animales silvestres y domésticos. Para lo que se tiene contemplado en la clase inicial, que los estudiantes sean capaces de contestar: ¿qué es la zootecnia?

En este sentido, se les proporcionan a los estudiantes los elementos disciplinarios que integran la zootecnia: genética, reproducción, administración, manejo, salud animal y economía, que se conoce como GRAMSE, por la primera palabra de cada uno de los elementos antes mencionados. Se separa del tema "Manejo del bienestar animal", por la relevancia de que los estudiantes distingan las responsabilidades del médico veterinario zootecnista (MVZ) en el cuidado de los animales.



Los temas se presentan como las prácticas a desarrollar, donde se incluye la metodología y los ejercicios. Las especies de animales a tratar son abejas, aves, animales de laboratorio, bovinos de leche, bovinos de carne, équidos, cabras, cerdos, conejos, fauna silvestre, ovinos y organismos acuáticos, en cada una de ellas se desglosa el GRAMSE.





Objetivo

Dar a los estudiantes que cursan la asignatura Introducción a la Zootecnia, una herramienta didáctica que les permita conocer anticipadamente la metodología y los ejercicios a desarrollar durante la práctica.

Habilidades y destrezas

El estudiante distinguirá las diferentes especies animales, sus líneas genéticas y aplicará el manejo básico.



Práctica 1

Zootecnia porcina

María Elena Trujillo Ortega
Humberto Rafael Silva Santos

I. Introducción.....	16
II. Objetivo específico.....	16
III. Material y desarrollo.....	17
III.1 Medidas de bioseguridad.....	17
III.1.1 Ejercicio 1.1.....	19
III.2 Identificación de espacios e instalaciones.....	22
III.2.1 Ejercicio 1.2.....	25
III.2.2 Ejercicio 1.3.....	26
III.3 Identificación de razas, características y funciones.....	27
III.3.1 Ejercicio 1.4.....	28
III.4 Métodos de identificación.....	29
III.4.1 Ejercicio 1.5.....	31
III.5 Manejo de animales.....	32
IV. Evaluación.....	37
V. Literatura recomendada.....	37



I. Introducción

Dentro de la formación del MVZ, uno de los factores primordiales es la adquisición, así como la comprensión e integración del conocimiento. Asimismo, una parte fundamental e imprescindible de la formación de un profesionalista es aplicar ese conocimiento adquirido y orientarlo a una situación real.

En el caso de la medicina y zootecnia de cerdos, la situación no puede ser distinta, por lo cual la meta del este capítulo es dar una guía del tipo de actividades básicas a realizar durante este primer contacto que tendrán los estudiantes de esta carrera con los cerdos; lo que les dará un panorama general de las actividades del trabajo con cerdos y los ubicará respecto a la situación porcícola nacional.

II. Objetivo específico

El estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en la teoría del manejo básico de los cerdos, desarrollando las técnicas de sujeción, identificación y pesaje; con lo que aplicará tales conocimientos en asignaturas posteriores y reconocerá los métodos de manejo, así como las medidas de bioseguridad.

Las actividades serán guiadas y supervisadas por personal del departamento de cerdos, de manera que se mantenga el dinamismo en la actividad.



III. Material y desarrollo

El Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos (DMZC) de la FMVZ proporcionará un espacio con cerdos para llevar a cabo de forma satisfactoria la práctica. Se contará con las tablas de manejo para hacer movilización de animales en caso de ser necesario, así como con una báscula para el pesaje de los cerdos, que dependerá del tipo de animales con los que se esté trabajando y de su disponibilidad. El DMZC también proporcionará crayones para marcar a los cerdos durante el manejo rápido rutinario.

El tipo de animales con los que se trabaje estará sujeto a disponibilidad, así como a su cuidado, en caso de requerir un manejo especial, por necesidad del animal o porque forma parte de alguna línea de investigación en proceso.

El overol y las botas estarán limpios, y se habrán usado exclusivamente para esta especie y así continuarán.

III.1 Medidas de bioseguridad

La finalidad de este punto es que el estudiante razone la importancia de llevar a cabo un buen manejo de las medidas de bioseguridad, ubicar el concepto y llevarlo a la práctica durante el desarrollo de sus actividades durante la práctica de la asignatura:

- Identificar granjas y explotaciones aledañas, y la importancia de la distancia que la granja de cerdos tenga respecto a la cercanía con otra explotación animal.



- Uso de tapetes sanitarios.
- Uso adecuado de la ropa de trabajo (overol y botas).
- Medidas de higiene antes, durante y después de trabajar con animales.
- Buen manejo del material de trabajo.

La bioseguridad consiste en salvaguardar la integridad tanto de los animales, como de las personas que trabajaran con ellos, y de cuidar el material; por ello, antes de empezar, localice cualquier otra unidad de producción animal a por lo menos dos kilómetros de distancia. La importancia de este factor es:

- Saber si existe el riesgo de que ingrese algún patógeno por cercanía.
- Ubicar la situación sanitaria de la unidad de producción con respecto a las colindantes.
- Ubicar posibles rutas de exposición para esta granja.

Considerar la ubicación de la granja, la dirección y el posicionamiento de los edificios, factores que se basarán en el clima —en zonas de clima frío a templado la entrada de la granja se orienta de norte a sur, de este modo, el sol irradia durante mayor tiempo las instalaciones, lo que proporciona calor a los animales y evita corrientes de aire del norte—.

En el caso de las granjas en climas cálidos, la entrada de la granja se orienta de este a oeste, de este modo el trayecto del sol pasa



por encima del techo, da más horas de sombra al edificio y permite la libre circulación del aire por las instalaciones.

III.1.1 Ejercicio 1.1

Proponga la ubicación de una granja de cerdos en el mapa, siga los factores expuestos (**Figura 1.1**), como la ubicación respecto a los puntos cardinales y otros elementos del medio ambiente; justifique por qué colocó la granja allí:



Figura 1.1. Mapa de localización de la explotación porcina.

El estudiante llegará al lugar de producción con su ropa normal y, justo antes de ingresar, se pondrá la ropa de trabajo. El uso adecuado de ésta es el siguiente:



- Overol limpio sin rastros de haber sido usado anteriormente en alguna otra producción animal.
- Use botas de hule limpias y bien lavadas por todas sus superficies, verificando que no porten partículas de suciedad en las grecas de la suela o el diseño de la bota (**Figura 1.2**).



Figura 1.2. Limpieza y desinfección de calzado antes de ingresar a la granja.

- Lave sus manos y recorte sus uñas antes de ingresar a trabajar con los cerdos.
- Peine el cabello recogido y no cuelgue alhajas o pendientes que pudieran atorarse en algunas superficies del corral o que los cerdos muerdan.
- Verifique que el material de trabajo esté limpio antes de iniciar actividades con los cerdos, cuando termine, lávelo con agua y jabón.



Entonces, ingrese al corral siempre pisando el tapete sanitario certificándose de que las botas queden bien impregnadas del desinfectante (**Figura 1.3**).



Figura 1.3. Uso de tapete sanitario en una explotación porcina.

La higiene no solo es importante antes de ingresar a la práctica, también lo es durante su desarrollo y al finalizar. Por lo que se evitará exponer a los animales y a uno mismo de forma innecesaria, sin caer en exageraciones, porque al manejar un cerdo, ensuciarse es normal (**Figura 1.4**).



Todo el material de trabajo se cuidará y manejará de forma especial para evitar que se dañe, se limpiará y acomodará en sus respectivas locaciones al terminar con las actividades. Dentro de las instalaciones, se identificará el manejo de residuos y la clasificación correspondiente para cada desecho.



Figura 1.4. Vestimenta de trabajo.

III.2 Identificación de espacios e instalaciones

El estudiante distinguirá los distintos sistemas de producción en el país e identificará a cuál correspondería el de la práctica según sus características. También identificará y conocerá las partes de una explotación porcina; mencionará las áreas que la componen y sus funciones, así como los elementos de un corral y su función (**Cuadro 1.1**).



Cuadro 1.1. Tipos de granja según su fin zootécnico.

Tipo de granja	Áreas que la conforman	Animales que oferta	Periodo de trabajo
Ciclo completo	Servicios, gestación, maternidad, crianza o destete, crecimiento, desarrollo y finalización	Cerdos finalizados para el abasto	Todo el año
Productora de pie de cría	Servicios, gestación, maternidad, crianza o destete, crecimiento, desarrollo y finalización	Cerdos seleccionados genéticamente para ser reproductores	Todo el año
Lechonera	Servicios, gestación, maternidad y crianza o destete	Lechones para la engorda con un peso promedio de 10 kg	Todo el año (algunas variaciones según la demanda)
Engordadora	Crecimiento, desarrollo y finalización	Cerdos finalizados para el abasto	Todo el año
Traspatio	No esta dividido en áreas	Sujeto a lo que necesite la familia	Depende de la disponibilidad que se tenga

- Identificar a qué tipo de granja corresponde según el grado de tecnificación y las instalaciones con las que cuenta el lugar de práctica.
- Mencionar los tipos de granja de acuerdo con su finalidad comercial y ubicar el lugar de práctica de alguna de ellas.
- Mencionar las partes del corral y los elementos que lo conforman (tipos de piso, material de construcción, zonas húmedas y secas, bebederos, comederos, etc.).

Al ingresar a la práctica, lo primero es estar consciente del ambiente al cual está accediendo, por los tipos de granjas según su grado de tecnificación y por el fin comercial.



Para lo anterior, siga las clasificaciones del **Cuadro 1.2**.

Cuadro 1.2. Tipos de granja por su grado de tecnificación.

Tipo de granja	Duración de la lactancia	Sistema de flujo por edades	Uso de IA	Tipo de animales	Medidas sanitarias	Control de producción
Tecnificada	< 21 días	En todas las áreas	Cerca del 100%	Líneas genéticas mejoradas de un solo origen	Control estricto de animales, personal y materiales	Constante por medio de sistemas informáticos
Semitecnificada	21-28 días	Solo en maternidad	Variable	Líneas genéticas mejoradas de diversos orígenes	Variables	Variable por registros en papel
Traspatio	> 28 días	No existe	Ocasional	Variable	No existen	No existen

IA: inseminación artificial.

Dentro de las instalaciones, calcular la densidad poblacional (**Cuadro1.3**) de los corrales:

Cuadro 1.3. Espacio vital por cerdo en una explotación porcina.

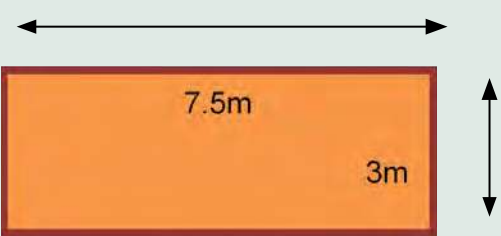
Etapas productivas	m ² por cerdo
Servicio (jaula)	1.26
Gestación (jaula)	1.26
Maternidad	5
Destete	0.35
Crecimiento	0.54
Desarrollo	0.7
Engorda	1.2



III.2.1 Ejercicio 1.2

Calcule la cantidad de animales que podrían caber en un mismo espacio (ajuste la cantidad a números enteros). En el caso de las jaulas, indique cuántas caben en esta área, considere dejar un pasillo de circulación de un metro (**Cuadro 1.4**).

Cuadro 1.4. Cálculo del espacio vital o área mínima que debe proveerse a los animales alojados en sistemas estabulados.



Etapa productiva		m ² por cerdo
Servicio		
Gestación		
Maternidad		
Destete		
Crecimiento		
Desarrollo		
Engorda		

Las instalaciones deben de cumplir con ciertas características para considerarse dentro de alguna de las clasificaciones antes mencionadas; además, deben cubrir ciertas características de bienestar y desarrollo dentro del corral. Las características a evaluar y considerar dentro del corral son:

- Área seca y área húmeda dentro de corral.
- Piso de concreto rayado y con una ligera pendiente hacia el drenaje.



- Bebederos funcionales y accesibles para los cerdos según su etapa productiva (30 cm de altura para lechones y 50–60 cm para cerdos en crecimiento y hasta la finalización)
- Flujo de agua dentro del corral.
- Ubicación del comedero dentro del corral.
- Tipo de comedero.
- Ventilación y corrientes de aire dentro de las instalaciones.
- Porcentaje de humedad dentro del corral y cantidad de amoníaco.

III.2.2 Ejercicio 1.3

Dibuje en la **Figura 1.5** en qué puntos del corral deberían colocarse los elementos considerando la conducta, el mantenimiento y el bienestar de los cerdos.

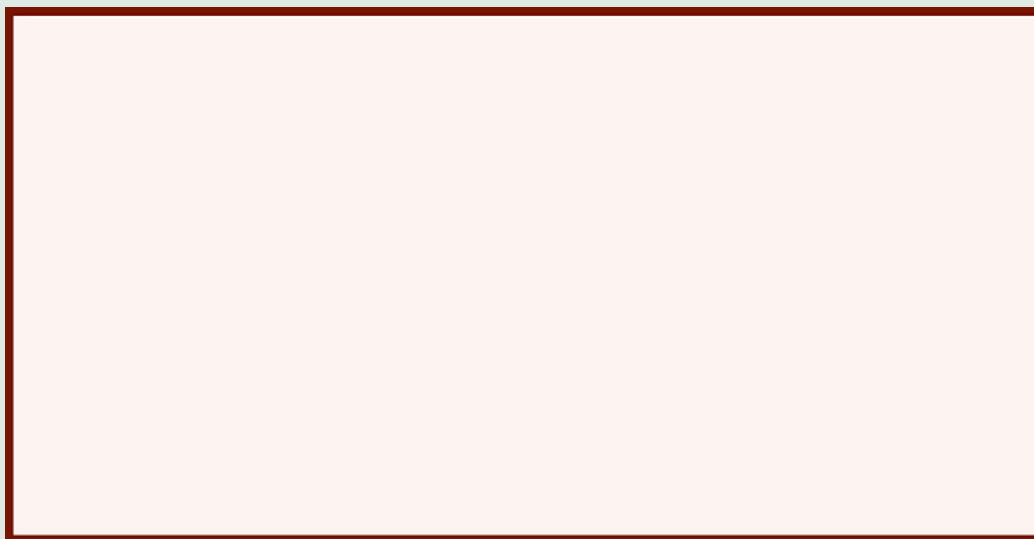


Figura 1.5. Elementos a incluir en un corral (áreas sucia y limpia, bebedero y comedero).



III.3 Identificación de razas, características y funciones

Identifique las razas en esta práctica y, mencione su función zootécnica y sus características, así como el tipo de manejo genético en el cerdo, la cantidad y el tipo de razas.

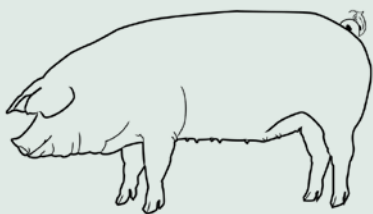
- Identificar las líneas genéticas en cerdos (materna y paterna); básiase en el color y las características anatómicas del cerdo.
- Mencionar las razas porcinas más trabajadas dentro del país y a qué tipo de línea corresponden.
- Mencionar las cruzas que encuentre en el corral durante la práctica.



III.3.1 Ejercicio 1.4

Represente a los cerdos que se le indique y escriba a qué línea pertenecen: use distintos colores (**Figura 1.6**):

- Landrace
- Yorkshire



- Duroc
- Pietrain
- Hampshire

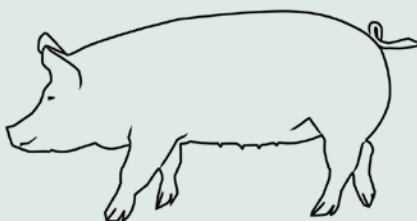
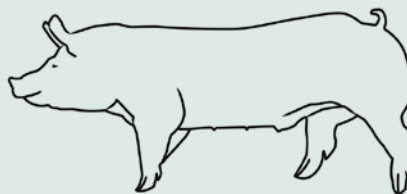


Figura 1.6. Líneas porcinas.



Con el manejo genético de “cruza entre líneas genéticas” se obtiene mayor potencial en los cerdos, de manera que se alcanza lo mejor de ambas razas (vigor híbrido).

III.4 Métodos de identificación

El estudiante mencionará y clasificará los métodos de identificación de los cerdos, de igual forma, señalará qué método está siendo aplicado en el animal de práctica y la función que tendrá para su manejo. Si le es posible, utilice algún método de identificación aplicado al manejo de animales para reforzar la función del mismo.

- Identificar entre métodos temporales y permanentes, y mencionar cuál se ha aplicado a los animales.
- Hacer lectura de muescas en las orejas (Hampshire) e identificar al cerdo dentro de la producción.
- Aplicar métodos de identificación temporal (marcador de cera).

En el caso del ganado, en general, es importante hacer un seguimiento de los animales dentro de las producciones, para hacer un diagnóstico acertado y oportuno de la situación de la granja y de los individuos que la conforman, en este caso los cerdos.



Muecas: en la práctica de muecas, la meta es identificar el código numérico y sus usos dentro de la práctica. Primero, a cada oreja del cerdo se le asigna una clasificación, la que lo ubicará en la explotación; la oreja derecha indica el número de la camada y, la izquierda, el número de cerdo dentro de la camada. Al mismo tiempo, cada oreja lleva un código numérico por medio de muecas. La oreja se divide en cuatro regiones, a cada cuadrante se le asigna un número (**Figura 1.7**).

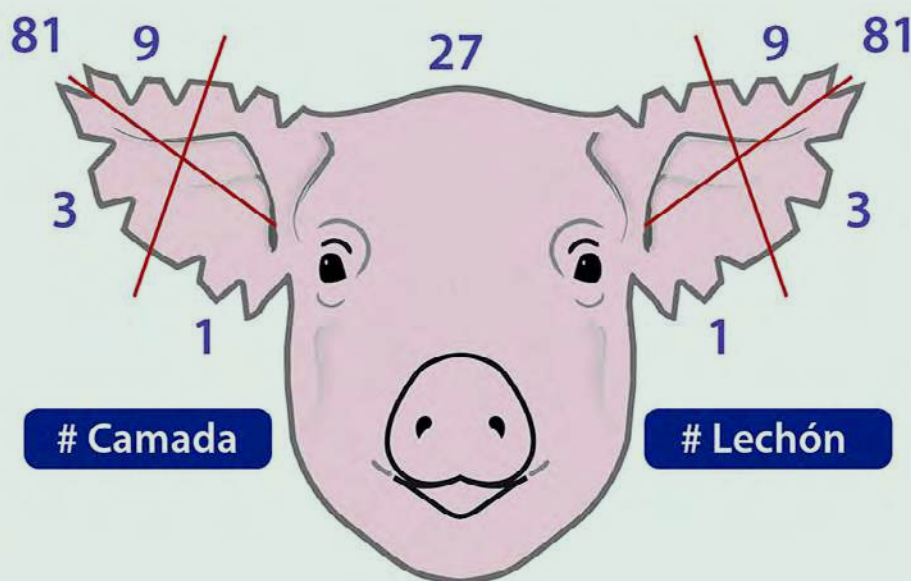


Figura 1.7. Uso de muecas.



III.4.1 Ejercicio 1.5

Ponga las muescas correspondientes según la camada y el número de lechón: (**Figura 1.8**).

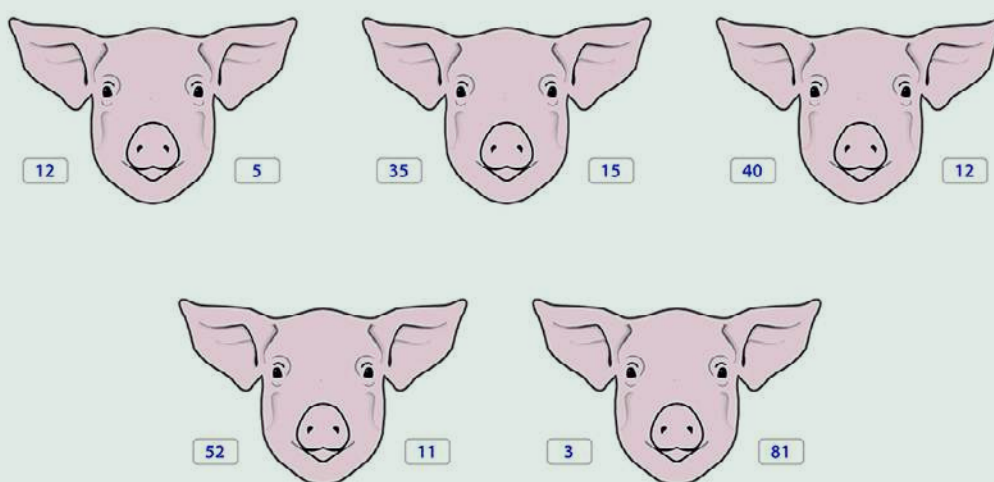


Figura 1.8. Identificación de los lechones que se utilizan durante la práctica.

Marcador de cera (crayón): el uso del crayón como método de identificación temporal es de los más utilizados, desde la movilización de animales hasta la aplicación de tratamientos. El principio de uso de estos marcajes es que duren el tiempo suficiente para hacer un manejo rápido sin ser tan invasivos y que al animal se le distinga con facilidad. Simplemente se colocan marcas en áreas del cuerpo muy visibles para el manejador, ya sea en la espalda, en la grupa o el jamón.



III.5 Manejo de animales

El manejo de los animales dependerá de la disponibilidad de cerdos en el DMZC, variará según la etapa fisiológica.

- Movilización de animales.
- Aplicación de tratamientos (simulación o aplicación de algún tratamiento si se requiere).
- Sujeción e inmovilización de animales para hacer toma de muestras.

El primer ejercicio es la observación del comportamiento de los animales dentro del corral, pues de aquí, se tendrá un primer panorama de la situación de los cerdos.

Observación: al observar, se comprende su modo de socializar, su forma de explorar el ambiente y algunos factores que podrían causarles estrés en el corral.

Movilización de animales: el nivel de complejidad para mover animales de un espacio a otro varía de acuerdo con la etapa productiva. Con lechones, el manejo es sencillo, se puede sujetar al cerdo por la parte del corvejón o el talón (**Figura 1.9**). Este manejo está destinado a traslados cortos como una práctica previa para después contener al animal. Esto hace que el peso del lechón se dirija a un solo punto sobre su propio eje, lo que reduce el estrés del animal y los movimientos bruscos.





Figura 1.9. Sujeción de un lechón pequeño.

Si el lechón es un poco más grande y la distancia también lo es, se puede cargar al lechón en brazos, se sujeta por debajo de las extremidades craneales y caudales, y se pega al pecho para evitar que se mueva mucho y caiga (**Figura 1.10**). Así, el cerdo tendrá menos oportunidad de hacer movimientos bruscos, y se sentirá estable y equilibrado por la disposición de los brazos.



Figura 1.10. Sujeción de un lechón.

Cuando los cerdos sobrepasan los 15 kg, se recomienda direccionarlos usando tablas de manejo; esto consiste en crear barreras móviles con las tablas, que guíen a los cerdos por una ruta trazada: el principio es el espacio de fuga propio del cerdo. Cuando se requiere mover a los animales a distancias más largas, se acarrean en carretillas, cajas transportadoras o jaulas. Por último, en caso de ser necesario, por las condiciones del ambiente o porque son animales de gran talla, se trasladan en camionetas o camiones de redilas.

Métodos de sujeción de animales y aplicación de tratamientos: la sujeción del cerdo está destinada a la aplicación de tratamientos; varía según la etapa productiva. La región para tratamientos inyec-



tados es la tabla del cuello, situada detrás de las orejas y anterior al borde craneal de la escápula; para distinguir esta región, se dibuja un triángulo imaginario siguiendo estas referencias anatómicas. En el caso de lechones y cerdos de talla pequeña, la sujeción en la región del corvejón puede dar pie a la aplicación de tratamientos o vacunas inyectables (**Figura 1.11**).



Figura 1.11. Aplicación de tratamientos en la pierna.



Otra forma de sujetar al lechón: el pecho del animal posa en el antebrazo de la persona que lo sujeta, quien con el otro brazo **detiene** la trompa del animal. De esta manera el manejo puede hacerse con asistencia o sin ella (**Figura 1.12**).

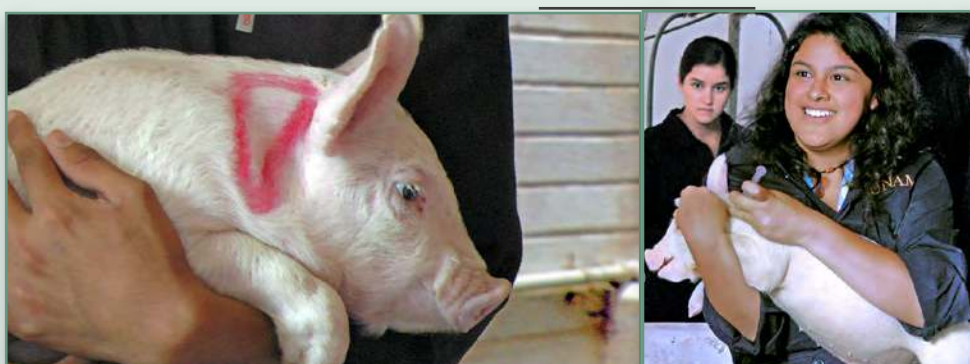


Figura 1.12. Aplicación de tratamientos en la tabla del cuello.

Para animales de talla mediana, se ase la oreja desde la unión con el cráneo y se cruza la mano libre sobre la muñeca de la mano que sujeta la oreja, así, se formará un tipo de cruz que orientará la jeringa hacia la región de la tabla del cuello.

Pesaje de los animales: el pesaje también depende de la talla de los animales. Con lechones y cerdos de talla pequeña, la báscula puede ser colgante. El lechón se cuelga de las patas a la báscula, de forma similar a como se hace para su movilización. Para lechones un poco más grandes, se amarra un asa de la cuerda por debajo de las axilas del cerdo. Los de talla mayor se pesan en una báscula, a falta de ésta, se calcula con una fórmula y una cinta métrica.



IV. Evaluación

Se evaluará al estudiante por medio de su participación durante las actividades, con la contribución de información y con la formulación coherente de preguntas respecto a la práctica.

V. Literatura recomendada

- Trujillo, O.M.E., Martínez, G.R.G. 2010. Zootecnia de porcinos. Introducción a la zootecnia, cap. 6. 2a ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, p. 146-160.
- López, P.O. Proyecto de inversión para el establecimiento de una granja engordadora de cerdos en el municipio de Teocelo (tesina). Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Trujillo, O.M.E., Martínez, G.R.G., Herradora, L.M.A. 2002. La piara reproductora. Mundi-Prensa, p. 247.



Práctica 2

Zootecnia avícola

María del Pilar Castañeda Serrano
Elizabeth Posadas Hernández

I. Introducción	39
II. Objetivo específico	40
III. Material y desarrollo	40
III.1 Lineamientos	41
III.2 Material	42
III.3 Recepción de estudiantes y división del grupo	42
III.4 Visita guiada	43
III.5 Ejercicios	46
III.5.1 Ejercicio 2.1	47
III.5.2 Ejercicio 2.2	48
III.5.3 Ejercicio 2.3	49
III.5.4 Ejercicio 2.4	50
III.5.5 Ejercicio 2.5	52
IV. Evaluación	55
V. Literatura recomendada	55



I. Introducción

La necesidad de motivar al estudiante en el área de la producción pecuaria llevó a que el actual plan de estudios de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia incluyera la materia de Introducción a la Zootecnia en la cual se abordan de forma introductoria, todas las disciplinas que conforman la zootecnia y, con ello, la producción pecuaria, de éstos, es la referida a la práctica que se realiza en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola (CEIEPAv) la que se revisará en el presente escrito.

La avicultura es una industria competitiva, económica, altamente dinámica sujeta a cambios constantes, debido a su adaptación para cubrir las demandas generadas por los consumidores; más de la mitad de la proteína de origen animal que consumen los mexicanos proviene de la carne de pollo y el huevo, productos obtenidos a partir de la explotación intensiva del pollo y la gallina de postura, respectivamente.

De acuerdo con los indicadores económicos que publica la Unión Nacional de Avicultores, el consumidor mantiene una alta preferencia por los productos avícolas: pollo y huevo; para 2014, el consumo per cápita de la carne de pollo fue de 25.6 kg; de huevo el consumo per cápita llegó a 22 kg. La avicultura participó con 63 % de la producción pecuaria del país: el pollo aportó el 33.5 %, el huevo, casi el 29 % y, el pavo, el 0.1 por ciento.



II. Objetivo específico

Las aves domésticas utilizadas para la producción intensiva de carne o huevo para plato se estresan con facilidad debido a diversos factores durante su ciclo productivo, por lo que no es beneficioso para la producción someterlas a algún manejo de sujeción si no es necesario, al menos que se vaya a aplicar alguna medida que involucre cuidados para mantenerlas sanas o de medición de parámetros productivos.

Los estudiantes del primer semestre de MVZ hacen una visita guiada a las instalaciones del CEIEPAv, cuyo objetivo es que el estudiante conozca un modelo de enseñanza para el aprendizaje de la producción intensiva de aves domésticas, específicamente *Gallus gallus* para el aprovechamiento de sus productos.

III. Material y desarrollo

La práctica se imparte en el CEIEPAv, ubicado en Tláhuac, Calle Manuel M. López s/n colonia Santiago Zapotitlán, CDMX, México.



III.1 Lineamientos

El estudiante:

- Cumplirá con los reglamentos internos del CEIEPAv, así como con las indicaciones de los profesores con la finalidad de evitar accidentes dentro de las instalaciones.
- Presentará a la entrada del CEIEPAv su credencial vigente de la facultad, para ingresar a las instalaciones donde se llevará a cabo la práctica, donde anotará en la libreta de registro su nombre, fecha, hora de llegada y área a la cual se dirige.
- Está estrictamente prohibida la entrada al CEIEPAv de familiares, amigos o personas ajenas al grupo. Asimismo, no se permitirá el acceso a estudiantes que se presenten a la práctica en estado de ebriedad o se encuentren bajo la influencia de sustancias tóxicas o algún tipo de droga.
- Asistirá puntual a la práctica, cumplirá con el horario y las actividades establecidas, así como con la vestimenta requerida para ingresar a las instalaciones.
- Se mostrará participativo y atenderá a las explicaciones o indicaciones del profesor titular, los profesores adjuntos, ayudantes de profesor o estudiantes de servicio social que lleven a cabo actividades con los estudiantes.
- Ingresará a las instalaciones de la granja sin alimentos ni bebidas.



- Ingresará al CEIEPAv con ropa civil para recibir la instrucción teórica, que se impartirá en el auditorio localizado al lado de las oficinas, al finalizar, se dirigirá al lugar asignado por el profesor titular en donde podrá dejar sus cosas y hacer el cambio de ropa para ingresar a las instalaciones.

III.2 Material

El estudiante se presentará a la clase teórica en el auditorio y continuará con la visita guiada a las instalaciones de la granja; requiere llevar:

- Credencial de la facultad, IFE, licencia de conducir o cualquier identificación con fotografía.
- Vestir ropa cómoda.
- Botas de hule y overol limpios.
- Contar con los conocimientos previos de lo que verá en la teoría para una mejor comprensión de lo que se impartirá en la visita guiada.

III.3 Recepción de estudiantes y división del grupo

Los estudiantes al ingresar al CEIEPAv anotarán en una libreta, fecha, hora de ingreso, nombre, área a la que se dirigen y firma; en el Centro, verán los letreros que les indican la ubicación del auditorio, al finalizar la teoría, su profesor les indicara el salón para que pue-



dan dejar sus cosas y ponerse overol y botas limpios. Para la visita guiada a las instalaciones de la granja, el grupo se dividirá a la mitad, la visita será impartida por profesores, estudiantes de servicio social o de estancia.

III.4 Visita guiada

Durante el recorrido, el estudiante deberá responder las preguntas planteadas por el profesor, estudiantes del servicio social o de estancia, lo que asegurará que el estudiante preste atención a la teoría y comprenda mejor la práctica. También se enfatiza la importancia de bioseguridad, así como las medidas que aplica la granja para prevenir la entrada de enfermedades que pudieran repercutir en la salud de las parvadas:

- Vestir apropiadamente para el ingreso a las áreas de producción (botas de hule y overol limpios).
- Tallar las botas con agua y jabón en polvo.
- Pasar al cuarto sanitario donde se les asperjará con desinfectante, que no ocasiona ninguna complicación.
- Separación del área administrativa de las áreas de producción.
- Prohibición del libre tránsito de personal ajeno a la granja, así como de quienes no cumplan con la vestimenta apropiada para el ingreso a las áreas de producción.
- Presencia de tapetes sanitarios a la entrada de cada área de producción.
- Separación de lotes de aves por edad y fin zootécnico.



- A fin de prevenir que las aves de mayor edad enfermen a las jóvenes, respetar que el flujo sea de aves jóvenes hacia aves de mayor edad evitando el retorno.
- Evitar los gritos y movimientos bruscos.
- Identificar el tipo de caseta donde se mantiene a las aves y cómo deben estar acondicionadas según su fin zootécnico.
- Caseta de ambiente natural.
- Caseta de ambiente controlado.
- Lote de pollo de engorda.
- Lote de gallina de postura.
- Lote de reproductoras.
- Lote de pavos.

El profesor explicará las condiciones y el manejo en el que se recibe a un pollo de engorda o a una pollita de remplazo:

- Manejo previo de la caseta (limpieza, lavado, encalado y tiempo de descanso).
- Preparación de la caseta para la recepción del pollito de engorda o la pollita de remplazo (sistemas de crianza, criadoras, material de cama, alimento y agua).
- Pesaje de los pollitos de engorda o de la pollita de remplazo: registro del peso, así como del alimento servido.
- Identificar el fenotipo de las aves utilizadas para la producción de carne, así como el material y equipo utilizado para su crianza.
- Tamaño corporal.
- Conformación de la pechuga.



- Color de pluma.
- Color de piel.
- Densidad de población.
- Presencia de cama.
- Equipo de bebedero y comedero utilizado para la crianza y finalización.
- Identificar el fenotipo de las aves para la producción de huevo para plato, así como el equipo para su crianza y producción.
- Tamaño corporal.
- Color de la pluma.
- Color del cascarón.
- Tipo de alojamiento, densidad de población.
- Tipo de equipo utilizado para abastecer agua y alimento en la jaula.
- Identificación del fenotipo de los reproductores ligeros, así como su alojamiento y equipo utilizado de acuerdo con su fin zootécnico.
- Macho reproductor: tamaño corporal, tamaño y color de apéndices ornamentales, jerarquización, enrojecimiento de tarsos, falta de pluma en pigostilo y pecho, características que nos sirven para identificar a un reproductor activo.
- Hembra reproductora: tamaño con relación al macho, tamaño y color de apéndices ornamentales, ausencia de pluma en dorso y pigostilo, que nos ayudan a identificar a una reproductora activa.
- Comportamiento de la parvada.
- Presencia de nidales, cama y areneros.



- Visita a la sala de incubación.
- Identificar las características que debe tener un huevo para ser incubado.
- Procedimiento de incubación para obtener un pollito.
- Visita a la planta de alimentos.
- Explicación general de la elaboración de alimentos dirigidos a las aves de la granja para cubrir sus necesidades nutricionales con relación a su fin zootécnico.

III.5 Ejercicios

A continuación se presentan algunos ejercicios con ilustraciones que el estudiante deberá responder antes de tomar la teoría y práctica en el CEIEPAv para una mejor comprensión de los temas que se impartirán en la práctica.



III.5.1 Ejercicio 2.1

Identifica el tipo de caseta en cada imagen, así como sus características:



Tipo de caseta: _____

Características: _____



Tipo de caseta: _____

Características: _____



III.5.2 Ejercicio 2.2

Coloca en cada imagen la letra que compete al tipo de parvada, así como el ambiente en el que se desarrollan según su fin zootécnico.

A) Lote de pollo de engorda

B) Lote de gallina de postura

C) Lote de reproductoras

D) Lote de pavos











III.5.3 Ejercicio 2.3

Escribe las características de las siguientes aves, y menciona su fin zootécnico en la industria avícola.



Fin zootécnico: _____

Características: _____



Fin zootécnico: _____

Características: _____



Fin zootécnico: _____

Características: _____





III.5.4 Ejercicio 2.4

Coloca en cada imagen el nombre de la rama que integra la avicultura.

Estruticultura

Gallinocultura

Meleagricultura

Colombicultura

Anacultura

Numidicultura

Otornicultura

Ansericultura

Colombofilia







III.5.5 Ejercicio 2.5

Escribe para cada imagen, el nombre del sistema de producción al que pertenece, y las características que identifican a cada uno.



Sistema de producción: _____

Características: _____



Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica

2



Sistema de producción: _____

Características: _____



Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica

2



Sistema de producción: _____

Características: _____





IV. Evaluación

Se evaluará al estudiante por medio de su participación durante las actividades, por la información que aporte y por la formulación de preguntas coherentes a la práctica.

V. Literatura recomendada

Alonso, P.F., Castañeda, S.P., Escorcia, M.M., Gómez V.G., Márquez, M.A., Merino, G.R. 2010. Zootecnia de aves. Introducción a la zootecnia. 2a ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, p. 163-80.

Unión Nacional de Avicultores. 2015. Compendio de indicadores económicos del sector avícola. México: Unión Nacional de Avicultores.





Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica



Práctica 3

Zootecnia apícola

Angélica Genoveva Gris Valle
Adriana Correa Benítez

I. Introducción.....	57
II. Objetivo específico.....	57
III. Material y desarrollo.....	58
III.1 Lineamientos.....	58
III.2 Material.....	60
III.3 Recepción de estudiantes y división del grupo.....	60
III.4 Programa de actividades.....	60
III.5 Actividad 1. Observación de la unidad de producción apícola.....	60
III.5.1 Explicación de la GRAMSE.....	61
III.5.2 Observación de una UPA y revisión de la colonia.....	64
III.5.3 Reconocimiento de los integrantes de la colonia.....	67
III.6 Ejercicios.....	67
III.6.1 Ejercicio 3.1.....	67
III.6.2 Ejercicio 3.2.....	69
IV. Evaluación.....	70
V. Literatura recomendada.....	71
III.7 Actividad 2. Recorrido y explicación de la sala de extracción de miel.....	71
III.7.1 Funcionamiento.....	71
IV. Evaluación.....	74
V. Literatura recomendada.....	74



I. Introducción

La zootecnia apícola contempla la cría, el desarrollo, la producción, la patología y la comercialización de las abejas, sus productos y subproductos. Es importante a nivel social, ecológico y económico.

México tiene 1.8 millones de colmenas, se encuentran principalmente en manos de apicultores campesinos, que gracias a la venta de los productos de la colonia pueden incrementar su nivel de vida. De la actividad apícola dependen cerca de 500 mil personas de forma indirecta, es decir, todos aquellos que generan productos necesarios para que la actividad apícola se pueda realizar como son: equipos de protección, envases, equipos de extracción de productos apícolas, fabricación de colmenas, etcétera. A nivel ecológico, son importantes ya que polinizan el 80 % de las flores con su polinización entomófila. Por ello, los cultivos son de mejor calidad y en mayor cantidad.

El objetivo aquí es describir la metodología a seguir durante las prácticas de “Introducción a la zootecnia apícola”; servirá de guía para el estudiante durante el desarrollo de las mismas.

II. Objetivo específico

El estudiante visitará un apiario y una sala de extracción de miel para conocer los principios básicos de la zootecnia apícola.



III. Material y desarrollo

La práctica se imparte en el Centro de Educación Ambiental (CEA) "Acuexcomatl", Avenida Año de Juárez #1900, colonia Quirino Mendoza, pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, en la delegación Xochimilco, CDMX, CP. 16600, teléfono: 04455 3674 5428. Correo electrónico: danapao4@hotmail.com

III.1 Lineamientos

El estudiante:

- Que se sepa alérgico al piquete de la abeja será eximido de realizar la práctica siempre y cuando presente un justificante médico donde se indique que padece un grado severo de alergia al veneno de abeja, ya que esto implica un alto riesgo para todos los participantes.
- Cumplirá con los reglamentos internos del CEA Acuexcomatl. Seguirá las indicaciones de los profesores con la finalidad de evitar accidentes que pongan en riesgo la integridad física y la vida de los asistentes.
- Presentará en la entrada del CEA Acuexcomatl su credencial de la facultad vigente, IFE, licencia de conducir o cualquier identificación con fotografía para que se le permita ingresar a las instalaciones donde se desarrollará la práctica
- Queda estrictamente prohibido el ingreso y participación en las prácticas de amigos, compañeros y familiares de los estudian-



tes o cualquier otra persona ajena al grupo. Asimismo, no se permitirá el acceso a estudiantes que se presenten en estado de ebriedad o bajo la influencia de sustancias tóxicas o drogas.

- Asistirá puntualmente a las prácticas y cumplir con el horario establecido y las actividades del programa.
- Se mostrará participativo y con disposición para trabajar en equipo y en todas las actividades de la materia, atendiendo las indicaciones del profesor titular, los profesores adjuntos, los ayudantes de profesor o los estudiantes de servicio social, tesisistas o trabajo profesional que lleven a cabo actividades con los estudiantes.
- Al inicio de la práctica, recibirá una plática sobre las actividades a realizar, los objetivos y la forma en que se evaluará la práctica.
- Vestirá ropa cómoda (tenis, gorra, playera de color claro) y paliacate.
- No utilizará bloqueador, repelente de mosquitos, bronceador, champú o desodorante oloroso.
- No portará anillos o pulseras.
- Ingresará solo; no se permiten acompañantes.
- El personal del Departamento de Medicina y Zootecnia de Abejas, Conejos y Organismos Acuáticos, en especial el del área de abejas, hará los recorridos y dará las explicaciones del área apícola.
- Solamente el personal del CEA, o bien, el del departamento que esté asignado al CEA, podrá abrir las colmenas y explicar sus características, funcionamiento.



III.2 Material

El CEA cuenta con un área apícola. Dentro de esta área, hay una sala con una pared de vidrio, especialmente diseñada para observar las actividades de manejo de un pequeño colmenar tecnificado de melíferas, que también tiene una pequeña sala de extracción de miel. Las colmenas deben moverse poco, porque las abejas africanizadas son altamente defensivas y podrían picar tanto a una persona que lo pondrían en riesgo.

III.3 Recepción de estudiantes y división del grupo

Los estudiantes serán recibidos en una pequeña explanada en la entrada del CEA "Acuexcomatl", donde después de pasarles lista de asistencia, serán trasladados a la unidad de producción apícola (UPA). Una vez en ella, serán divididos en dos grupos. El primer grupo iniciará su recorrido en la sala de observación del colmenar y el otro en la sala de extracción de miel.

III.4 Programa de actividades

III.5 Actividad 1. Observación de la unidad de producción apícola

Explicación de la genética, reproducción, nutrición, manejo, sanidad y economía de las abejas (GRAMSE).



- a) Revisión de la colonia y observación de una UPA.
- b) Reconocimiento de los integrantes de la colonia.

III.5.1 Explicación de la GRAMSE

Durante la práctica, el estudiante responderá preguntas y ejercicios, lo que asegurará que haya realizado una lectura y estudio de su clase teórica para una mejor comprensión de lo realizado durante la práctica. Una vez en la sala de observación del colmenar, el profesor generará, a través de preguntas, una reflexión sobre lo visto en clase y su aplicación en cada uno de los puntos del GRAMSE.

El profesor iniciará por genética haciendo énfasis en la africanización de las abejas y la forma de controlarla. Continuará con reproducción, ya que es parte del control que se debe realizar. Después hablará de los alimentos naturales que consumen las abejas, el néctar y polen, así como del método de alimentación para que tengan una nutrición adecuada. Seguirá con el manejo demostrativo de la colmena, para ello hablará primero de qué es un colmenar hasta llegar a la colmena tecnificada. De manera que, el estudiante recuerde que existen tres tipos de colmenas (**Cuadro 3.1**) y su estructura (**Figura 3.1**).



Cuadro 3.1. Tipos de colmena.

Tipo de colmena	Características principales	Constituidas por
Silvestre	No interviene en nada la mano del hombre	Panales sobre la rama de un árbol o huecos naturales
Rústica	Interviene poco la mano del hombre	Panales y una estructura de protección que proporciona el hombre (caja de madera, cartón o troncos huecos)
Tecnificada	Interviene totalmente la mano del hombre	Panales, bastidores y cubos de madera conocidos como alzas o cámara de cría, además cuentan con un piso y dos techos interno y externo (Figura 3.1). Las abejas construyen sus panales sobre los bastidores, y los cubos son móviles

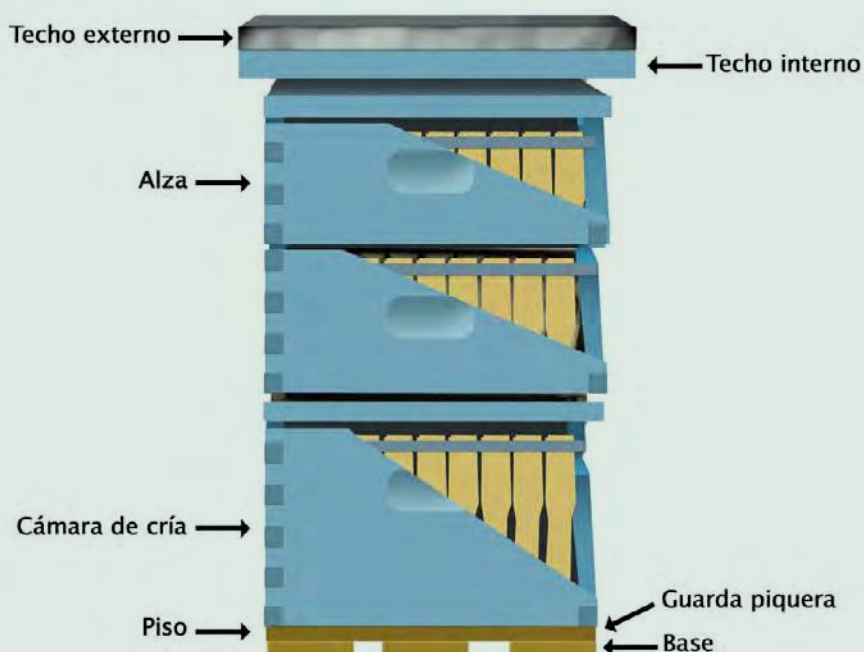


Figura 3.1. Partes de una colmena tecnificada tipo jumbo.



Al tiempo que otro instructor hace la revisión de rutina del colmenar, el profesor explicará la forma correcta de vestirse e ingresar al colmenar, las herramientas necesarias de manejo y la forma correcta de manipularla (bioseguridad).

Dentro de las medidas de bioseguridad, en primera instancia se hace énfasis de que el personal debe estar aseado, con las uñas cortadas, sin perfumes o lociones aromáticos que induzcan la defensividad de las abejas; peinarán el cabello recogido y cubrirán la cabeza con un paliacate que impida que las abejas se puedan atorar, sobre éste pondrán una gorra o sombrero de ala corta con la finalidad de proteger la cabeza de los aguijonazos, y tampoco portarán anillos o pulseras que pudieran lesionar al manejador.

El equipo de protección consiste en velo, guantes, overol y botas: debe estar limpio, con especial atención en el overol y los guantes, que estarán lavados con detergente o jabón neutro, para evitar la defensividad de las abejas y que el equipo se convierta en una fuente de contaminación para los productos de las abejas o para ellas mismas.

Describirá el equipo de manejo: ahumador y cuña, las partes de una parrilla u hornilla (cámara de combustión) y un fuelle, los materiales que se pueden utilizar para la combustión, que generalmente, en esa zona es la viruta de madera.

La función del humo para manejar a las abejas tiene tres efectos probables: ligera asfixia, bloqueo de receptores olfativos y sistema de alerta. Las abejas se comunican por medio de feromonas y el humo toma estos receptores impidiendo la comunicación entre ellas, y así, no podrán aguijonear. Explicará también que el sistema





de alerta radica en que, las abejas por instinto, al detectar humo, comienzan el consumo de alimento para prepararse en caso de que la colonia comience a incendiarse, lo que causa que se dispersen y permite su manipulación. Genera, por tanto, un poco de estrés en las abejas, pero solo para el manejo, y evitar la muerte de muchas abejas, ya sea por aplastamiento o por aguijoneo.

III.5.2 Observación de una UPA y revisión de la colonia

El estudiante observará cómo se debe realizar el ingreso y desplazamiento en el colmenar:

- Llegar al colmenar y ahumar dos a tres veces las piqueras de todas las colmenas. Seguir en orden las líneas para evitar no colocar humo en la colmena.
- Evitar pegarle a las colmenas o colocar sobre sus techos objetos, sin antes administrarles humo.
- No caminar o pararse frente a la piquera.

Posteriormente observará, conforme se le va explicando, la forma correcta de revisión y el manejo de la colonia, así como el manejo del ahumador y la cuña:

- Comenzar la revisión de la colonia revisando la piquera y el comportamiento de las abejas.
- Para abrir la colmena, quien maneja la cuña (si es diestro) debe colocarse del lado derecho de la colmena, tomando en cuenta



la piquera y que la persona que lleve el ahumador se habrá de colocar del lado opuesto.

- c) La persona que lleva el ahumador debe colocar de dos a tres bocanadas de humo en la piquera de la colmena.
- d) La persona que maneja la colmena debe quitar la tapa externa y colocarla en el suelo frente a la parte trasera, o bien, delantera de la colmena con la parte interior hacia arriba.
- e) Meterá la cuña entre la cámara de cría y el alza para desprender ambas piezas, y con su otra mano sujetar el alza del rebaje jalando hacia arriba.
- f) La cuña deberá ser introducida en la esquina más próxima a la persona que realiza el manejo, entre la unión de la cámara de cría y las alzas hacia la parte de enfrente de la colmena. La persona que maneja la cuña irá haciendo movimientos de palanca entre el alza y la cámara de cría para desprenderlos desde la esquina proximal hasta la esquina distal frontal de la cámara de cría.
- g) Conforme se va levantando el alza, la persona que porta el ahumador aplica humo a las abejas en forma de zigzag sobre los cabezales de los bastidores de la cámara de cría.
- h) Una vez despegada la parte frontal del alza de la cámara de cría, la persona que maneja la colmena gira el alza ligeramente hacia un lado para despegar la parte trasera.
- i) A partir de este momento, la persona que tenga el ahumador aplica humo a las abejas cuando estas se comiencen a juntar, sea en la parte interna o externa de la colmena y anticipa la apli-



cación del humo para facilitar el manejo de la colmena al estudiante que maneja la cuña.

- j) La persona que maneja la colmena retira el alza o alzas de la colmena y las coloca de forma perpendicular encima de la tapa externa que está en el suelo. En cada separación de alza la persona que maneja el ahumador aplica humo facilitando el manejo de la colmena.
- k) Sacará con ayuda de la cuña, el bastidor de cámara de cría que sea parte de la colonia más próximo a él, una vez afuera, lo sujetará del cabezal y revisará en él, la presencia de alimento (néctar, miel o polen). Es importante enfatizar que, en todo momento, continúe la aplicación de humo en la colmena mientras se encuentra realizando el manejo.
- l) Al terminar de revisar el bastidor, lo colocará en la pared de la misma en posición vertical.
- m) Revisará la fortaleza de la colonia.
- n) Sacará con ayuda de la cuña, un bastidor central del nido, y revisará por ambos lados:

- Presencia de la abeja reina (directa o indirecta)
- Patrón de postura
- Reserva de alimento (miel y polen)
- Enfermedades
- Signos de enjambración
- Fortaleza de la colonia
- Comportamiento



III.5.3 Reconocimiento de los integrantes de la colonia

El estudiante identificará a los integrantes de la colonia, sus fases de desarrollo, así como los productos de reserva.

III.6 Ejercicios

III.6.1 Ejercicio 3.1

Escribir sobre las líneas los datos que se solicitan a continuación:
Nombre, tiempo de metamorfosis, tiempo de vida y función principal.







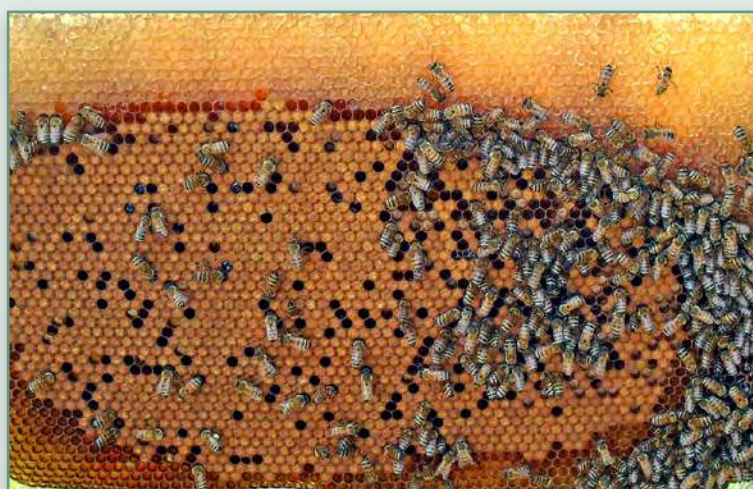


Describir cuáles son las funciones de una abeja obrera a lo largo de su vida y a qué edad, como abeja adulta, para lo cual completará el siguiente cuadro:

Función	Edad
Limpiadoras y ventiladoras	6-12 días
Cereras	13- 18 días
Enterradoras	
Orientadoras	19-21 días
Propolizadoras	
Pecoreadoras o forrajeras	

¿Cuáles son las fases de desarrollo? _____, _____,
_____, _____, _____

Identificar en el panal que se muestra a continuación, las reservas de néctar o miel; polen, cría de obreras y, en su caso, cría de reinas o zánganos, opérculo de cría y opérculo de miel.





- Después de revisar el panal, la persona que maneja la colmena regresa el bastidor a la colmena en su posición original.
- Repetirá la acción con otro bastidor del centro del nido, auxiliándose con la cuña para regresarlo y acomodarlo como inicialmente se encontró.
- Una vez identificado el estado de la colonia, regresará el alza a la colmena aplicando humo sobre los cabezales para evitar aplastar a las abejas.
- Finalmente, la persona que maneja la colmena coloca la tapa externa en la colmena mientras que la persona que maneja el humo coloca un poco de éste alrededor de la colmena para inducir a las abejas a que entren en ella y ambos se retiran.

III.6.2 Ejercicio 3.2

Formen grupos de cinco estudiantes, cada uno describirá las características principales en la instalación de colmenares, para lo cual cada estudiante escribirá tres características a continuación:

El profesor continuará con los temas de salud y economía, y las preguntas sobre la enfermedad de las abejas melíferas más importante en el país.



IV. Evaluación

Entregar los ejercicios descritos y el cuestionario contestado, que deberán ir llenando durante la práctica.

1. ¿Qué es la africanización?
2. ¿Cómo sucedió este proceso?
3. ¿Cuándo llegaron las abejas africanizadas a México y por dónde?
4. ¿Qué medidas de control se deben tener para controlar la africanización?
5. ¿Qué saben de reproducción de abejas melíferas?
6. ¿Cuáles son los tres tipos de individuos que habitan la colmena?
7. ¿Cuáles son los tipos de huevos que deposita una reina y a qué dan origen?
8. ¿Cuáles son las circunstancias que ocasionan que el mismo huevo fecundado dé origen a una reina o a una obrera?
9. ¿Qué tipo de colmena está observando?
10. ¿Cuáles son las características principales de este tipo de colmena?
11. ¿Qué funciones realizan los integrantes de la colonia?
12. ¿Cuánto dura la metamorfosis de cada uno de ellos?
13. ¿Cuál es el tiempo de vida de cada uno de los integrantes de la colonia?
14. ¿Cuál es la enfermedad más importante en México que afecta a las abejas melíferas?
15. ¿Afecta a la cría o a las abejas adultas?
16. ¿Qué es su agente etiológico y que les hace a las abejas?



V. Literatura recomendada

- Correa-Benitez, A., Guzmán-Novoa, E., Gris-Valle, A., Espino-sa-Montaña, L. 2015. Introducción a la zootecnia. Capítulo 11. Zootecnia apícola. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dadant e hijos. 1999. La colmena y la abeja melífera. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Winston, M. 1987. The hive of the honey bee. Cambridge, MS: Harvard University Press.
- Chapman, R.F. 1998. The insects structure and function. 4a ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crane, E. 1990. Bees and beekeeping, science, practice and world resources. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Root, A.I. 1990. ABC y XYZ de la apicultura. Buenos Aires: Hemisferio Sur.

III.7 Actividad 2. Recorrido y explicación de la sala de extracción de miel

III.7.1 Funcionamiento

El profesor indicará las características de la sala de extracción, en la que el piso tendrá coladeras para una correcta limpieza. Indicará que el equipo utilizado en la extracción de miel debe ser de acero inoxidable grado alimenticio y consiste en charolas salva miel, tan-



que de desoperculado, cuchillos o tenedores para retirar el opérculo a la miel, extractor, tanques de sedimentación, y descristalizadora.

A manera de demostración, comenzará con la descripción del procedimiento, una vez que la miel se encuentra dentro de la sala de extracción; después de la cosecha. Irá describiendo qué es lo que pasa con el bastidor dentro de la sala de extracción, el procedimiento se describe a continuación:

- a) Se toma un bastidor con miel.
- b) Se coloca sobre el tanque desoperculador y con el cuchillo o tenedor desoperculador.
- c) Se retira el opérculo.
- d) Se introduce el bastidor en el extractor colocándolo con el cabezal hacia la circunferencia dentro de la canastilla (**Figura 3.2**).
- e) Se repite este procedimiento con los demás bastidores hasta llenar el extractor.
- f) Una vez que se coloquen todos bastidores en el extractor se coloca una cubeta con una coladera en la salida del extractor y se abre la llave para que la miel comience a salir y se vaya limpiando.
- g) Se enciende el extractor a su mínima velocidad, para que la miel vaya saliendo de los bastidores y se deja por unos minutos.
- h) Cuando la miel ha dejado de fluir, se aumenta la velocidad hasta que forme un hilo fino y se deja otros minutos.
- i) Cuando la miel nuevamente deje de fluir se aumenta a la máxima velocidad para que salga toda la miel del bastidor.



- j) Cuando ya no salga miel, se detiene suavemente el extractor quitando la velocidad, hasta que pare por completo y se apaga.
- k) Se sacan los bastidores del extractor colocándolos en alzas vacías sobre charolas salva miel.
- l) Cuando la cubeta que está en la salida del extractor esté por llenarse, se cambia por otra.
- m) La cubeta llena, una vez filtrada, se pasará al tanque de sedimentación que tendrá otra coladera para un segundo colado.
- n) La miel pasará 24 horas en el tanque de sedimentación para que la miel baje a la salida del tanque de sedimentación y las impurezas suban. Así la miel estará más limpia.
- o) La miel se almacena las cubetas, o bien, se envasa en frascos tipo *pet* para su venta (**Figura 3.2**).
- p) Los envases pueden ser de un litro, medio litro o un cuarto.

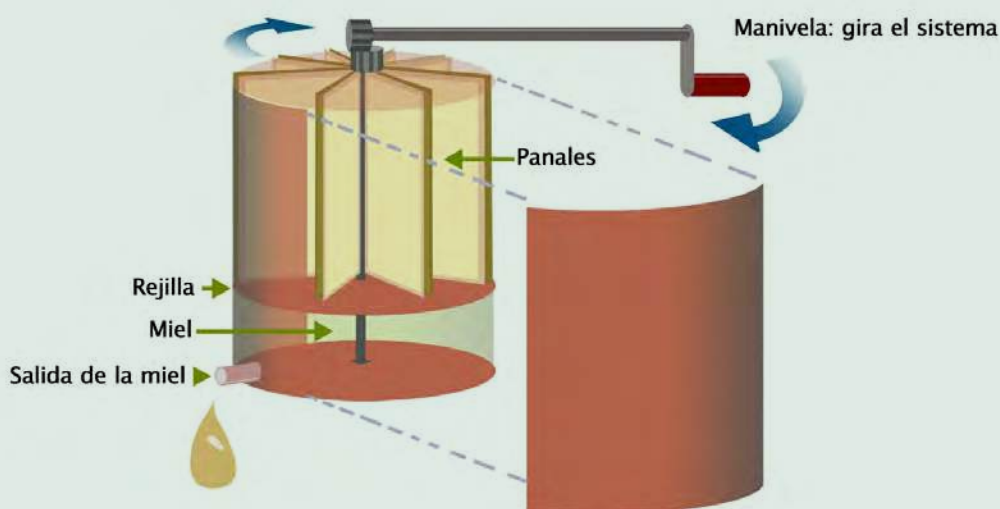


Figura 3.2. Extractor de miel y las partes que lo integran.



Durante la práctica se preguntará al estudiante con el fin de que la información quede lo más clara posible.

IV. Evaluación

Al final de la práctica, los estudiantes entregarán los ejercicios descritos y el siguiente cuestionario contestado, que irán llenando durante la práctica.

1. ¿Cuáles son las características principales de una sala de extracción?
2. ¿Qué se les hace a los bastidores antes de introducirlos al extractor para sacar la miel?
3. ¿Qué tipo de extractor se maneja en el CEA "Acuexcomatl"?
4. ¿En qué consiste la sedimentación?

V. Literatura recomendada

- Correa-Benitez, A., Guzmán-Novoa, E., Gris-Valle, A., Espinosa-Montaña, L. 2015. Introducción a la zootecnia. Capítulo 11. Zootecnia apícola. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dadant e hijos. 1999. La colmena y la abeja melífera. Buenos Aires: Hemisferio Sur.
- Crane, E. 1990. Bees and beekeeping, science, practice and world resources, Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Root, A.I. 1990. ABC y XYZ de la apicultura. Buenos Aires: Hemisferio Sur.



Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica



Práctica 4

Zootecnia cunícola

Guadalupe Hilda Jandete Díaz
Marisa del Carmen Vázquez García

I. Introducción.....	76
II. Objetivo específico.....	77
III. Material y desarrollo.....	77
III.3 Actividad 1. Recorrido de las instalaciones y bioseguridad.....	78
III.3.1 Objetivo.....	78
III.3.2 Habilidades y destrezas a desarrollar.....	78
III.3.3 Descripción de las instalaciones.....	79
III.3.4 Desarrollo.....	82
III.4 Actividad 2. Observación del hato.....	84
III.4.1 Objetivo.....	84
III.4.2 Habilidades y destrezas a desarrollar.....	84
III.4.3 Desarrollo.....	84
III.5 Actividad 3. Observación, manejo, sujeción e inmovilización de animales.....	88
III.5.1 Objetivo.....	88
III.5.2 Habilidades y destrezas a desarrollar.....	88
III.5.3 Desarrollo.....	89
III.6 Actividad 4. Observación de las razas y su fin zootécnico.....	93
III.6.1 Objetivo.....	93
III.6.2 Habilidades y destrezas a desarrollar.....	93
III.6.3 Desarrollo.....	93
IV. Evaluación.....	94
V. Anexos.....	94
VI. Literatura recomendada.....	99



I. Introducción

El conejo es una especie pequeña que ocupa poco espacio, se puede realizar la manipulación y sujeción con relativa facilidad, no es un animal ruidoso, su ciclo productivo es corto, la hembra puede gestar y lactar al mismo tiempo y ser receptiva varias veces al mes; el ciclo de producción es corto de 101 días. Se tienen conejos de dos kilogramos de peso para consumo.

La producción se puede desarrollar en un ciclo productivo completo semanal, quincenal o trisemanal; en un sistema intensivo, semiintensivo o extensivo, lo que implica que el apareamiento se lleve a cabo a los siete días posparto, a los 14 días o al destete.

La cunicultura es una alternativa para generar ingresos en las familias económicamente menos favorecidas, ya que pueden producir a pequeña escala, ya sea para autoconsumo o para venta, estas pequeñas producciones pueden ser la base económica familiar que requiere el país en las familias de bajos recursos económicos.

El MVZ tiene una importante participación en la producción cunícola, por su formación zootécnica y médica en las diversas áreas de trabajo; participando en los cruzamientos y selección del pie de cría para mejoramiento genético, incrementando los parámetros reproductivos, incluyendo nuevas formulaciones en la alimentación, promoviendo nuevas técnicas de producción, implementando medidas en medicina preventiva, y desarrollando por medio de la planeación y organización, una producción más económica; de manera sustentable y cuidando el ambiente.



Estas prácticas están diseñadas para que el estudiante en poco tiempo y de manera general, visualice y conozca la tecnificación de las instalaciones, la importancia de manejar registros individuales y colectivos, la observación del manejo y la contención de animales, así como diferenciar razas y su finalidad zootécnica.

II. Objetivo específico

El estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en la teoría, identificando el tipo de instalaciones, el equipo y las características de alojamiento de los conejos. Durante el recorrido, observará las instalaciones y aplicará las medidas de bioseguridad e higiene implementadas, distinguirá entre reproductoras y sementales, así como entre lactantes, engorda y animales seleccionados, también podrá revisar los registros de jaula y observará la contención y el manejo de los animales, y las razas en el centro educativo.

III. Material y desarrollo

La práctica se imparte en el área Cunícola del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola (CEIEPAv) de la FMVZ de la UNAM, que ubica en Calle Manuel M López S/N, entre avenida Tláhuac y calle San Rafael Atlixco, colonia Zapotitlán, delegación Tláhuac. A 200 m del metro Nopalera.



III.3 Actividad 1. Recorrido de las instalaciones y bioseguridad

III.3.1 Objetivo

Localizar y ubicar las áreas cunícolas, comprobar, por medio de la observación, el tipo de tecnificación, el ambiente interno de las naves verificando el confort de los animales y aplicando en todo momento la higiene, y las medidas preventivas.

III.3.2 Habilidades y destrezas a desarrollar

- Conocerá la disposición de las naves y la importancia de una correcta orientación, en la prevención de enfermedades.
- Aplicará la bioseguridad e higiene del CEIEPAv, y podrá determinar la importancia de su uso para prevenir enfermedades.
- Distinguirá el grado de tecnificación de las instalaciones.
- Detectará encuéntralas condiciones del ambiente interno de las naves, conforme a temperatura, humedad, ventilación, ruido e iluminación en el alojamiento de los animales.
- Será capaz de conocer y diferenciar entre el equipo básico y el complementario.



III.3.3 Descripción de las instalaciones

Área de reproducción

Nave que aloja el pie de cría de la raza Nueva Zelanda blanco. El techo es de dos aguas con ventanales de malla ciclónica, puertas corredizas, banqueta perimetral; jaulas americanas, dentro de la nave se guarda el material y equipo, y se tiene una bodega para el alimento, en la parte exterior se localiza el área de lavado y las fosas de líquidos.

Producción en banda

Es una pequeña nave en la que se alojan diferentes razas de conejos en módulos de jaulas europeas; además, tiene una bodega para equipo y alimento, así como una zona de lavado y secado.

Rastro

Consta de tres áreas: zona de inducción, que es el área negra o sucia para la recepción de los conejos, donde son alojados momentáneamente para su posterior insensibilización; zona de sacrificio o área gris, donde el animal, ya insensibilizado, es procesado hasta convertirse en canal, y la zona de proceso de canal y empaque, que es el área blanca o limpia donde se cortan, empacan, maduran y almacenan las canales hasta su venta.





Cuarto de procedimientos múltiples

Área destinada para varias prácticas: evaluación de semen en la inseminación artificial, anestesia, tatuaje, toma de muestras, entre otras actividades.

Área de curtido

Área donde se almacenan pieles para su conservación, para que posteriormente se curtan.

Composta

Área destinada para el procesamiento de excretas y desechos orgánicos, consta de pequeñas áreas divididas por paredes de cemento con techo de lámina y rodeada por malla ciclónica, cada área está numerada para llevar un control del flujo.

Área de necropsias

Es un cuarto con una mesa de concreto cuya función es ser mesa de trabajo, también cuenta con dos tarjas, bitácora y recipientes para los desechos orgánicos e inorgánicos.

Área de almacenaje temporal de residuos peligrosos

Cuarto donde son llevadas las bolsas con los desechos inorgánicos y los contenedores de punzocortantes para que después se retiren y procesen de acuerdo con la normatividad vigente.





Área de segregación

Es una zona de aislamiento, donde son alojados los conejos que provienen del exterior de las instalaciones del Centro y los animales enfermos que deben ser aislados para su observación durante determinado tiempo.

Vado sanitario

A la entrada del Centro, hay una concavidad para que los vehículos que ingresan sean desinfectados antes de entrar al estacionamiento. También tiene máquinas aspersoras para los vehículos que ingresan.

Arco sanitario

Se encuentra también a la entrada del CEIEPAv, es una estructura rodeada por cortinas de plástico tipo hawaiano, donde el personal antes de ingresar a las áreas es asperjado con una solución desinfectante.

Tapetes sanitarios

En las entradas de las naves y el rastro, se colocan cajas de plástico con solución desinfectante para sumergir el calzado, que toda persona que ingrese a las instalaciones estará obligado a utilizar.

Descripción del hato de conejos

Consta de 102 reproductoras y 10 sementales de la raza Nueva Zelanda blanco como pie de cría, se tienen 10 líneas genéticas (**Figuras 4.1-4.8**). Los sementales se identifican con letras que





van de la “A” a la “J” y las hembras, con un número del 1 al 102. Cada línea genética tiene un promedio de 10 hembras y un semental por línea; además de cuatro machos “comodines”. También se tienen diferentes razas de conejos alojados en la nave de producción en banda.

Producción

La producción es tipo ciclo completo semanal en sistema semi-intensivo con un flujo continuo de animales, la gestación dura 31 días, la lactancia cinco semanas y la engorda, también cinco semanas. Los animales están seleccionados para autoreemplazo y venta.

III.3.4 Desarrollo

Observar las áreas del CEIEPAv, determinar la ubicación, orientación, dimensiones y altura de las naves, el tamaño de los ventanales, los pasillos, las banquetas, las bodegas de alimento y de equipo.

Determinar el tipo de tecnificación de las naves de reproducción y producción en banda.

Determinar la temperatura interna de la nave, percibir la ventilación, la humedad relativa, la intensidad del ruido, la iluminación interna; identificar si es natural, artificial o ambas, y determinar los métodos para su control.

Observar el sistema de distribución de las jaulas, las diferencias entre jaulas tipo europeas y americanas, así como el tipo de comederos, bebederos y nidales.



Reconocer los elementos que conforman el equipo complementario, como báscula, tapetes de manejo, reposapatas, contenedores para manejo de animales, entre otros (**Figuras 4.9 y 4.10**).



Figura 4.9. Jaula tipo americano.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.10. Módulos con jaulas europeas.
Fuente: CEIEPAv.



III.4 Actividad 2. Observación del hato

Los registros son indispensables para identificar a los animales, así como para evaluar las condiciones de la unidad de producción.

III.4.1 Objetivo

El estudiante observará los registros individuales y colectivos de jaula utilizados en la nave para conocer su importancia; los registros de tarjeta de hembra, de tarjeta de semental, las placas de identificación de remplazos, de engorda y los pedidos de animales para venta.

III.4.2 Habilidades y destrezas a desarrollar

- Conocerá los registros utilizados en los reproductores de jaula individuales y colectivos en engorda y remplazo.
- Conocerá los métodos de identificación individual para conejos.
- Identificará a los animales por su tatuaje.

III.4.3 Desarrollo

- Observe los registros de las tarjetas de hembra y de los sementales.
- Observe el tatuaje en las orejas de los reproductores y remplazos.
- Observe las placas de selección y engorda.



Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica

4



Registros del área de reproducción

- Observar las líneas genéticas, la forma como se distribuyen en el hato; observar si los sementales están identificados en sus tarjetas individuales con letras y las reproductoras, con números.
- Revisar las tarjetas de las hembras reproductoras que se encuentran colgadas en la jaula.

Contenido de las tarjetas de reproductores

- Observar el registro de la hembra para identificar los datos: desde que se apareó por primera vez, hasta el último parto y destete, ya que puede gestar y lactar simultáneamente (**Figuras 4.12 y 4.13**).
- En el caso de los sementales, con su registro se puede calcular su fertilidad y evaluar si está trabajando bien.

Animales seleccionados para remplazo

Los animales seleccionados son identificados de manera permanente por medio de un tatuaje, se encuentran juntos por camada en una jaula, y ésta se identifica por medio de placas, que tienen la leyenda "selección", además de la fecha de nacimiento, la identificación de los progenitores, el número de hembras y el número de machos (**Figuras 4.14 y 4.15**).

Placas para animales en engorda

A los animales que son para venta, se les revisa e identifica con los siguientes datos: número de conejos, sexo, edad en semanas, peso, nombre de la institución o comprador, fecha de entrega, entre otras anotaciones.



Introducción

a la **Zootecnia:** una visión práctica

4



Figura 4.12. Tarjeteros de reproductores.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.13. Placas de identificación.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.14. Identificación temporal.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.15. Tatuaje de identificación permanente.
Fuente: CEIEPAv.



III.5 Actividad 3. Observación, manejo, sujeción e inmovilización de animales

Es importante que el estudiante conozca el alojamiento de los conejos, así como presenciar una demostración de contención y manejo para los diferentes procesos productivos que se llevan a cabo, ya que es parte fundamental de la formación de un médico veterinario zootecnista mantener el bienestar de los animales.

III.5.1 Objetivo

El estudiante observará a los conejos en su alojamiento, así como su manejo (sujeción e inmovilización) y contención en diferentes etapas para lograr los objetivos de los procesos productivos que se llevan a cabo en la lactancia, el destete, la técnica de diagnóstico de gestación, la identificación directa, indirecta, temporal y permanente, y el traslado y transporte.

III.5.2 Habilidades y destrezas a desarrollar

Observará los procedimientos básicos de contención y manejo en las diferentes etapas productivas.



III.5.3 Desarrollo

- Observar al animal en su alojamiento.
- Observar el entorno y a los animales tanto en reposo como en movimiento, así como su comportamiento, es decir, si están alertas, inquietos, curiosos, apáticos, tristes, etc., su comportamiento en general (**Figuras 4.16 a 4.19**).

Identificar a los animales en sus diferentes etapas productivas

Observe a los animales en su alojamiento y diferencie sementales, reproductoras, neonatos, lactantes y conejos de engorda según etapa productiva y edad, y después de observarlos, revise los datos registrados en las tarjetas y las placas colgadas en las jaulas de los animales.

Generalidades de inmovilización y sujeción de animales en diferentes etapas

Existen diferentes métodos de sujeción e inmovilización que se emplean según el propósito de manejo. Algunos de ellos se mencionarán a continuación.

- **Sujeción a nivel de la piel del dorso para sacarlo de la jaula.** Se toma de la piel del dorso sujetándolo firmemente y se saca de su jaula, una vez fuera de ésta, se coloca sobre un tapete para su manejo, o bien, se pone en una caja para su transporte.
- **Tomando la piel de la espalda y del lomo con las dos manos para sacarlo de la jaula.** Esta técnica se utiliza para animales de



tallas grandes; reproductoras y remplazos. Se toma al animal con ambas manos por la piel del dorso y de la grupa, se sujeta firmemente y se saca de la jaula para trasladarlo de una jaula a otra contigua, o para algún otro manejo.

- **Sujeción a través de la piel del dorso y apoyo del cuerpo en la otra mano.** Esta técnica se utiliza para animales adultos, sementales y reproductoras, a quienes se les traslade distancias cortas. Con una mano se toma la piel a nivel escapular y con la otra se soporta el peso del tren posterior (muslos); si se requiere, esta técnica permite colocar la cabeza del animal entre el codo y el costado del operador, de tal forma que el conejo pueda respirar libremente y su visión esté limitada.

Transporte

Debe ser cómodo y seguro para el animal, se utilizan cajas de plástico, jaulas o contenedores de plástico tipo transportadoras. Para los conejos que sean trasladados de un área a otra, evite el hacinamiento, lo que favorecerá la buena ventilación y respetará el espacio vital, de preferencia, separados por sexos, aunque dependerá de la situación.

Amamantamiento

Con una mano se sujeta el pliegue del cuello y las orejas de la hembra, y con la otra se sujetan los miembros posteriores estirando el cuerpo del animal, luego, encima de la jaula se coloca a la coneja boca arriba, mientras otra persona pone en las mamas de la hembra a los gazapos para que se amamanten.





Equipo para manejo y sujeción de conejos

El manejo sobre la jaula, que incluye la sujeción del animal, se hace con un tapete o tabla para evitar que al manipularlo se atoren sus patas en la jaula y se lastime, también se pueden usar contenedores para la inmovilización.



Figura 4.16. Gazapos recién nacidos. Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.17. Contenedor para conejo. Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.18. Sujeción para corte de uñas.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.19. Sujeción para administrar medicamentos.
Fuente: CEIEPAv.



III.6 Actividad 4. Observación de las razas y su fin zootécnico

La raza depende del objetivo de producción. Identificar las características de cada una, ayuda a la selección y mejora de la productividad.

III.6.1 Objetivo

Diferenciar físicamente las razas de este Centro de producción, sus características y el fin zootécnico de cada una.

III.6.2 Habilidades y destrezas a desarrollar

- Diferenciar las razas cunícolas que se cultivan en el Centro.
- Conocer los fines zootécnicos de las razas cunícolas del CEIEPAv.

III.6.3 Desarrollo

Para diferenciar las razas, observe el pelaje, y comprenda cuál es el fin zootécnico de cada una. Existen diferentes razas en el Centro; el estudiante aplicará sus conocimientos teóricos para distinguir las características relevantes de cada raza, tales como talla, peso, coloración del pelaje y tipo de orejas, entre otros, así como el fin zootécnico de cada una: para carne, piel, doble propósito, animal de compañía, animal de laboratorio (**ver Anexo**).



IV. Evaluación

Reportes de prácticas.

V. Anexos

Razas de conejos



Figura 4.1. Nueva Zelanda blanco.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.2. Belier.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.3. Chinchilla.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.4. Rex mariposa.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.5. Holandés.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.6. Rex castor.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.7. Rex azul.
Fuente: CEIEPAv.



Figura 4.8. California.
Fuente: CEIEPAv.





VI. Literatura recomendada

- Flecknell, P. 2000. BSAVA: Manual of rabbit medicine and surgery. Ames (Iowa): Iowa State University Press.
- Guía 2005 de la cunicultura. 2004
- Jandete, G.H., Martínez, C.M.A., Vázquez, G.M.C. 2013. Manual de prácticas de medicina y zootecnia cunícola I. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Martínez, C.M. 2004. Cunicultura. 2a. ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- McNitt, J., Cheeke, P.R., Lukefahr, S.D.J.I., Patton, N.M., et al. 2000. Rabbit production. 8a. ed. Donville (Illinois): Interstate Publishers.
- Pujol, R.M. 2000. Enfermedades del conejo. Madrid: Mundi Prensa.
- Trujillo, O.M.E., Correa, B.A., Rodríguez, M.A., Ducoing, W.A. 2012. Introducción a la zootecnia. México: Universidad Nacional Autónoma de México.



Práctica 5

Zootecnia acuícola

María de la Luz Chavacán Ávila
Luis Andrés Castro Fuentes

I. Introducción	101
II. Objetivo específico	103
III. Material y desarrollo	103
III.1 Lineamientos	104
III.2 Desarrollo	105
III.2.1 Actividad 1. Identificación de los sistemas de producción y de las instalaciones	105
III.2.1.1 Introducción	105
III.2.1.2 Objetivo	110
III.2.1.3 Habilidades y destrezas a desarrollar	110
III.2.1.4 Desarrollo	110
III.2.1.5 Referencias.....	112
III.2.2 Actividad 2. Identificación de especies y equipo acuícolas	112
III.2.2.1 Introducción	112
III.2.2.2 Objetivos	114
III.2.2.3 Habilidades y destrezas a desarrollar	114
III.2.2.4 Desarrollo	115
IV. Evaluación	117
V. Literatura recomendada	118



I. Introducción

Para el 2021, ya un mayor número de personas dependen de la pesca y la acuicultura para obtener alimentos, dentro de los que destaca el pescado; que es una fuente importante de proteínas y de una variedad de nutrientes esenciales, lo que representa casi el 17 % del consumo de proteína animal de la población mundial (**Figura 5.1**). La pesca y la acuicultura también es un sector generador de ingresos, en las que se basan los medios de vida de entre el 10 y 12 % de la población mundial. A medida que aumenta la demanda de pescado, el sector también se esfuerza por ser más productivo, sustentable y por introducir sistemas más incluyentes y eficientes (FAO, 2014).

El ritmo de crecimiento de la producción mundial de pescado es más rápido que el crecimiento de la población mundial, registró una producción pesquera para consumo humano directo de un 70 % en el decenio de 1980, y de más del 85 % en 2012. Con este aumento de la producción y una mayor disponibilidad para los consumidores, el consumo per cápita de pescado fue de 10 kg en 1960, mientras en 2012 alcanzó los 19 kg (FAO, 2014) (**Figura 5.2**).



Figura 5.1. Consumo del pescado y los nutrientes que aporta (FAO, 2014).

Pese a todos sus beneficios, la acuicultura no está exenta de problemas y, comparte con todas las demás actividades productoras de alimentos, los retos del desarrollo sustentable; por ende casi todos los acuicultores, como los agricultores, constantemente buscan formas y medios para mejorar sus prácticas de producción haciéndolas más eficaces y rentables.

La conciencia sobre los problemas ecológicos ha aumentado, por lo que, se está mejorando: la capacitación de las personas que laboran en el área, el aprovechamiento de recursos, y la gestión ambiental en la acuicultura y la globalización del comercio de alimentos; lo que ha colocado a la inocuidad en el frente y al centro del debate internacional, así los productos pesqueros en general, y los de la acuicultura en particular, han sido objeto de una indagación muy atenta para garantizar su inocuidad y controlar sus repercusiones ambientales (FAO, 2014).



Por lo tanto, es importante la participación del MVZ en la actividad acuícola, pues cuenta con una sólida formación teórica y las habilidades en el campo de acción de la profesión como medicina, salud animal, producción, economía, calidad e inocuidad de los alimentos; salud pública, protección del ambiente y cuidado de los ecosistemas, conocimientos que le permiten enfrentar con confianza, calidad, ética y liderazgo, los desafíos en la pesca y acuicultura.

II. Objetivo específico

El estudiante conocerá los principios básicos de la zootecnia acuícola a través de la visita a una unidad de producción acuícola con la finalidad de identificar los sistemas de producción y las características de las especies que ahí se cultivan.

III. Material y desarrollo

El lugar de práctica será el Centro de Educación Ambiental (CEA) "Acuexcomatl", situado en Avenida Año de Juárez #1900, colonia Quirino Mendoza, pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, en la delegación Xochimilco, CDMX, CP. 16600, teléfono: 04455 3674 5428.



III.1 Lineamientos

El estudiante:

- Mostrará al profesor responsable su credencial vigente al ingresar a las instalaciones donde se desarrollará la práctica.
- Asistirá a las prácticas con puntualidad y cumplirá con el horario establecido y las actividades que constituyen el programa académico.
- Cumplirá con las disposiciones internas del lugar asignado para prácticas y las indicaciones de los profesores responsables de las prácticas, para evitar accidentes que pongan en riesgo la salud y la vida de los asistentes. Asimismo, no se permitirá el acceso a estudiantes en estado de ebriedad o bajo el influjo de drogas.
- Demostrará cooperación y disposición para trabajar en equipo y en las actividades de campo.
- Responderá a las preguntas y hará los ejercicios que se planteen durante la práctica, para lo que habrá estudiado su clase teórica, así comprenderá mejor las actividades.
- Vestirá ropa cómoda y calzado cerrado.
- Se presentará con las uñas limpias y recortadas.
- No utilizará bloqueador, repelente de mosquitos, bronceador, champú o desodorante oloroso.
- No portará anillos o pulseras.
- Ingresará solo; no se permiten acompañantes.



III.2 Desarrollo

III.2.1 Actividad 1. Identificación de los sistemas de producción y de las instalaciones

III.2.1.1 Introducción

“Al término del siglo xx, la acuicultura se constituye a nivel mundial en un mecanismo alternativo para la producción de alimentos tanto en aguas continentales, como salobres y marinas” (Arredondo y Lozano, 1996). En México, la acuicultura nace como una actividad complementaria de apoyo social a las comunidades rurales; con lo que se pretendía incrementar el consumo de proteína animal y mejorar así los niveles nutricionales de la población (Juárez-Palcios, 1987).

Esta actividad se ha diversificado hacia peces dulce acuícolas, sin embargo, también se lleva a cabo en especies marinas, ya que la piscicultura marina en México como en otros países, es una alternativa tecnológicamente viable ante la creciente demanda de alimentos de origen proteico para el consumo generalizado de la población humana (Avilés, 2000).



Figura 5.2. Unidad de producción acuícola (UPA).
Fuente: MVZ. Luis Andrés Castro Fuentes.

La producción acuícola en México está representada actualmente por diversas especies de peces, moluscos y crustáceos, tanto nativos como introducidos. Los principales sistemas de producción acuícola que se utilizan en el país son los siguientes (Auró, 2001):

- Extensivo
- Semiintensivo
- Intensivo



Acuicultura extensiva

Esta actividad se desarrolla en cuerpos de agua naturales y artificiales como lagos, presas, jagüeyes y estanques construidos para esta actividad (**Figuras 5.2 y 5.3**). "Su característica fundamental es que los organismos introducidos obtienen su alimento básicamente del medio natural (productividad natural)" (Arredondo, 2003).



Figura 5.3. Estanque de sistema extensivo.

Fuente: Ma. de la Luz Chavacán Ávila.

El objetivo de la acuicultura extensiva es el de sembrar o repoblar organismos acuáticos en embalses donde no los hay o que hayan desaparecido, o disminuido las poblaciones naturales o introducidas, debido a problemas de contaminación o depredación.



El hombre sólo interviene en la siembra de los organismos, sin tener que ver con otros factores hasta el momento de la captura (Rodríguez y Maldonado, 1996).

Acuicultura semi-intensiva

Cultivo en estanques, corrales y cuerpos de agua como bordos temporales o permanentes, jagüeyes, represas, canales de riego y otros, se desarrolla en diferentes instalaciones. Se caracteriza por la falta de control que sobre el ambiente ejerce el acuicultor, quien sólo interviene en los aspectos alimenticio y reproductivo (**Figura. 5.4**). Este tipo de cultivo se practica en casi todas las especies de la acuicultura nacional (Arredondo, 2003).



Figura 5.4. Estanque de sistema semi-intensivo.

Fuente: Ma. de la Luz Chavacán Ávila.



Acuicultura intensiva

Se desarrolla en diferentes instalaciones especiales tales como: estanques, jaulas, canales de corriente rápida o sistemas de recirculación y reacondicionamiento del agua (**Figura. 5.5**). Por sus características el control de las condiciones de agua, la alimentación y la sanidad es estricta (Arredondo, 2003).

En este tipo de sistema los organismos reciben alimento balanceado que puede ser complementado con alimento vivo. [...] El acuicultor puede tener todos los factores ambientales controlados tales como: temperatura, iluminación, oxígeno disuelto, pH; factores bióticos: densidad, alimentación y salinidad, entre otros, que influyen en el desarrollo, crecimiento y reproducción de los organismos (Rodríguez y Maldonado, 1996).



Figura 5.5. Estanque de sistema intensivo.
Fuente: Ma. de la Luz Chavacán Ávila.



III.2.1.2 Objetivo

El estudiante observará los sistemas de producción que se trabajan en una UPA a través del recorrido de sus instalaciones con la finalidad de identificar diferencias entre los sistemas con los que cuenta.

III.2.1.3 Habilidades y destrezas a desarrollar

El estudiante:

- a) Identificará, a través de la exposición oral del profesor, las principales normas de bioseguridad que deben seguir los visitantes antes, durante y después de ingresar a una UPA.
- b) Identificará, a través del recorrido y la exposición oral del profesor, las diferencias entre los sistemas de producción y las instalaciones de la UPA.

III.2.1.4 Desarrollo

Los estudiantes serán recibidos en una pequeña explanada que se encuentra en la entrada del CEA "Acuexcomatl", donde pasarán asistencia y serán divididos en dos grupos iguales. Un grupo comenzará la visita en el área acuícola y otro en el área apícola con la finalidad de dar una atención más personalizada y tener un mejor control. En el área acuícola, serán divididos en tres grupos que rotarán en las tres áreas destinadas para la práctica.



- Explicación de normas de bioseguridad a seguir antes de ingresar a una UPA.
- Explicación de normas de bioseguridad a seguir durante su estancia en la UPA.
- Reconocimiento general de las instalaciones de la UPA.
- Recorrido dentro de las instalaciones de la UPA.

Los estudiantes recorrerán las instalaciones de la UPA en compañía del profesor, intercambiarán opiniones acerca de las características de los sistemas de producción que se trabajan en México para caracterizar los principales sistemas (**Figura 5.6**).



Figura 5.6. Estudiantes en interacción con el profesor.
Fuente: MVZ. Ma. de la Luz Chavacán Ávila.



III.2.1.5 Referencias

- Auró, A (editor). 2001. Sistemas de cultivo. En: Principios de Acuicultura. DF (MX): UNAM.
- Arredondo J.L., Lozano S. 1996. Fundamentos en acuicultura. DF (MX): Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; 1–23.
- Arredondo J.L., Lozano S. 2003. La acuicultura en México. DF (MX): Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; 266 p.
- Juárez R. 1987. La acuicultura en México, importancia social y económica. En: Desarrollo pesquero mexicano 1986-1987. DF (MX): Secretaría de Pesca. LII: 219–32.

III.2.2 Actividad 2. Identificación de especies y equipo acuícolas

III.2.2.1 Introducción

“La acuicultura abarca diversos sistemas de cultivo de plantas y cría de animales en zonas continentales, costeras y marítimas, que utilizan y producen una amplia variedad de especies de animales y plantas” (FAO, 2015).

Aunque la comunidad científica aún debate sobre cuántas especies existen en el planeta, tanto en la parte continental como en los ambientes marinos, se considera que la mayor diversidad biológica se encuentra en los continentes, a nivel de *filum* (la clasificación biológica que se encuentra entre reino y clase) y existe mucha más variedad en los mares y océanos. De los 34 o 36 *filum* en que se clasifican los organismos de la Tierra, 24 existen en el mar y 11 de éstos son endémicos de estos ecosistemas (Ciencias, UNAM, 2013).



Por tanto, al tener muchas especies acuáticas en el mundo, es importante conocerlas con la finalidad de establecer mejoras en su aprovechamiento (**Figura 5.7**).



Figura 5.7. Peces en cardúmen.

Fuente: <http://animalesacuaticos.org>

Así como el material y el equipo utilizado en las UPA, según el sistema de producción, las fases de vida, las especies acuáticas y la finalidad zootécnica; será esencial para facilitar el manejo de las especies durante su cultivo.



III.2.2.2 Objetivos

El estudiante:

- Observará las especies y las fases de vida que se cultivan en los sistemas de producción en una Unidad de Producción Acuícola (UPA) a través del recorrido en sus instalaciones con la finalidad de identificarlas.
- Observará los materiales y el equipo que se utiliza en los sistemas de producción en una UPA a través del recorrido de sus instalaciones con la finalidad de identificarlos.

III.2.2.3 Habilidades y destrezas a desarrollar

El estudiante:

- a) Identificará, a través de la exposición oral del profesor y la observación, las principales diferencias entre las especies y los grupos de organismos acuáticos que se producen en la UPA (peces, crustáceos, moluscos, reptiles y anfibios).
- b) Identificará, a través del recorrido y la exposición oral del profesor, las diferencias entre instalaciones, de acuerdo con la fase de desarrollo del organismo.
- c) Identificará, a través del recorrido y la exposición oral del profesor, el equipo y el material que se utiliza en una UPA.



III.2.2.4 Desarrollo

- a) Explicación y observación de las características de las especies y grupos de organismos acuáticos que se producen en la UPA (peces, crustáceos, moluscos, reptiles y anfibios).
- b) Explicación y observación de las características de las fases de desarrollo de las especies y grupos de organismos acuáticos que se producen en la UPA.
- c) Explicación y observación del material y equipo con que se trabaja en la UPA.
- d) Recorrido dentro de las instalaciones de la UPA para observar las características de las especies y los grupos, así como su fase de desarrollo.

Los estudiantes recorrerán las instalaciones de la UPA en compañía del profesor, en donde intercambiarán opiniones acerca de las principales diferencias entre las especies y entre los grupos de organismos acuáticos que se producen en la UPA, con el fin de identificar sus características primordiales y la fase de desarrollo en la que se encuentren. Aprenderán a sujetar los organismos acuáticos de la UPA utilizando el equipo apropiado para su contención. Si alguna especie y grupo de organismos acuáticos, que se produce en la UPA, está en temporada de reproducción, se les mostrará la técnica para sexar según la especie (**Figuras 5.8-5.13**).



Figura 5.8.



Figura 5.9.



Figura 5.10.



Figura 5.11.



Figura 5.12.



Figura 5.13.

Figuras 5.8.-5.13. Manejo e identificación de diferentes especies acuáticas.
Fuente: MVZ. Ma. de la Luz Chavacán Ávila.



IV. Evaluación

Al final de la práctica, los estudiantes entregarán el siguiente cuestionario contestado, que habrán llenado durante el desarrollo de la práctica.

1. Escribe dos medidas de bioseguridad que aplicaste al ingresar a la UPA.
2. Menciona dos sistemas de producción que se trabajen en la UPA visitada.
3. Escribe el nombre del padre de la acuicultura mundial y del pez con el qué comenzó a realizar el cultivo.
4. Escribe un ejemplo de estanque secundario que observaste durante el recorrido en la UPA.
5. Escribe dos ejemplos de alimento vivo que te fue mostrado durante la práctica.
6. Escribe el nombre común de cinco especies que observaste durante el recorrido en la UPA.
7. Escribe las fases de vida de un pez que observaste durante el desarrollo de la práctica.
8. Escribe el nombre común de dos tortugas que observaste durante la práctica.
9. Escribe un ejemplo de crustáceo, uno de anfibio, uno de pez y uno de reptil.
10. Escribe tres ejemplos de material o equipo que se utiliza en una UPA.



V. Literatura recomendada

Castillo, G.N., 2013. 70 por ciento de las especies marinas son desconocidas para la ciencia [internet]. En: Ciencia UNAM. DGDCUNAM.

Disponible en: http://ciencia.unam.mx/leer/216/70_por_ciento_de_las_especies_marinas_son_desconocidas_para_la_ciencia [consulta: 01 sep 2015].

FAO 2001-2019. Aquaculture topics and activities. Acuicultura. En: Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO internet. Roma [actualizado 29 dic 2015]. Disponible en: <http://www.fao.org/fishery/topic/13530/es> [consulta: 01 sep 2015].





Práctica 6

Zootecnia caprina

Eduardo Martín Cabrera Domínguez

I. Introducción.....	120
II. Objetivos específicos	120
III. Material y desarrollo	121
II.1 Lineamientos	121
III.2 Desarrollo	122
III.2.1 Medidas de bioseguridad: vado sanitario y bardas	122
III.2.1.1 Ejercicio 6.1	125
III.2.2 Identificación de las instalaciones.....	126
III.2.2.1 Ejercicio 6.2	136
III.2.3 Identificación de razas, características y funciones	136
III.2.3.1 Saanen.....	137
III.2.3.2 Alpino francés	138
III.2.3.3 Anglo Nubia.....	139
III.2.3.4 Boer	140
III.2.3.5 Angora	141
III.2.3.6 Toggenburg.....	142
III.2.3.7 Murciana granadina.....	143
III.2.3.8 La Mancha	144
III.2.3.9 Blanca celtibérica	145
III.2.3.10 Ejercicio 6.3.....	145
II.2.4 Manejo de cabras	146
III.2.4.1 Ejercicio 6.4	148
III.2.5 Identificación de animales: color, montaje y características.....	150
IV. Evaluación	154
V. Literatura recomendada	154



I. Introducción

El propósito de este capítulo es guiar a los estudiantes de la carrera de MVZ hacia la especie caprina, para que obtengan los conocimientos adecuados, erradiquen los mitos y tengan una idea del ámbito laboral y las actividades en las producciones caprinas.

II. Objetivos específicos

El estudiante:

- Aplicará los conocimientos teóricos sobre el manejo básico de caprinos.
- Desarrollará las técnicas de sujeción.
- Identificará las razas más importantes a nivel nacional.
- Hará un manejo zootécnico para pesar a los animales, y conocerá el comportamiento de esta especie en estas condiciones.
- Reconocerá las principales medidas de bioseguridad para un hato caprino y cómo identificarlo.
- Conocerá la organización de los rebaños caprinos dependiendo de su etapa fisiológica.



III. Material y desarrollo

El lugar de práctica será el Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA) de la FMVZ-UNAM proporcionará sus instalaciones para llevar a cabo las actividades satisfactoriamente. Se nos brindará un aula para la clase teórica y posteriormente ingresaremos a los corrales a manejar a los animales.

II.1 Lineamientos

El estudiante:

- Mostrará al profesor responsable: credencial vigente al ingresar a las instalaciones donde se desarrollará la práctica.
- Asistirá a las prácticas con puntualidad y cumplirá con el horario establecido y con las actividades que constituyen el programa académico.
- Cumplirá con las disposiciones internas del lugar asignado para prácticas y las indicaciones de los profesores responsables de las prácticas, para evitar accidentes que pongan en riesgo la salud y la vida de los asistentes. Asimismo, no se permitirá el acceso a estudiantes que se presenten en estado de ebriedad o bajo el influjo de drogas.
- Cooperará y estará dispuesto a trabajar en equipo y en actividades de campo.



- Responderá las preguntas y los ejercicios que se planteen, para ello, el estudiante habrá leído y estudiado la teoría, así comprenderá mejor lo que se haga durante la práctica.
- Portará overol y botas limpios, además de su calzado.

III.2 Desarrollo

III.2.1 Medidas de bioseguridad: vado sanitario y bardas

Identifique las zonas y manejos inadecuados en una producción caprina, y sea consciente de que la bioseguridad es fundamental en un sistema de producción.

El vado sanitario es una depresión en el piso de acceso a las áreas donde se ubican los animales. En esta depresión se coloca una solución desinfectante, que permite eliminar patógenos del calzado y automotores.

La bioseguridad es un elemento fundamental de la producción animal, porque las enfermedades son la principal causa del mal desempeño productivo en el ganado, además de que podrían contagiar a otras unidades productivas y personas. Los procedimientos de bioseguridad establecidos en los Centros de Enseñanza, Investigación y Extensión (CEIE) están determinados por las características inherentes a sus funciones de enseñanza y extensión, es decir, están sujetos al flujo continuo de visitantes, principalmente de estudiantes y productores, donde ambos grupos están en contacto con otros animales, y representan un riesgo epidemiológico para los animales de los Centros.



Los CEIE reciben principalmente estudiantes de la FMVZ-UNAM, sin embargo, un número importante de estudiantes de otras instituciones de distintos estados de la República asisten a los Centros, lo que aumenta los riesgos sanitarios. La bioseguridad se define como el conjunto de medidas de manejo encaminadas a reducir el riesgo de introducción y diseminación de agentes patógenos (virus, bacterias, hongos, parásitos) y sus vectores (roedores, insectos, aves silvestres) en las explotaciones ganaderas. Su objetivo es minimizar los riesgos sanitarios, mejorar la productividad y obtener productos sanos y seguros para el consumo humano (**Figuras 6.1-6.3**).

Los residuos peligrosos (RPBI's) son materiales generados durante los procesos de diagnóstico, investigación o docencia que contengan agentes biológico-infecciosos y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente.



Figura 6.1. Tapete sanitario.



Figura 6.2. Bardas.



Figura 6.3. Vado sanitario.



III.2.1.1 Ejercicio 6.1

Recorra el área destinada a los caprinos, el estercolero, el henil, la planta de alimentos y el silo para identificar y enunciar el tipo de bioseguridad con la que cuenta cada área.

Área caprina:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

Silo:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

Henil:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

Planta de alimentos:

- a) _____
- b) _____
- c) _____





Estercolero:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

III.2.2 Identificación de las instalaciones

Distinga el tipo de sistema de producción: las zonas de producción y los elementos del corral (piso, techo, comedero, bebedero, etcétera.)

El ambiente es importante para el estado fisiológico del animal; procure un estado de confort y bienestar, es decir, evite el estrés para que no afecte el sistema inmunológico y que tampoco el animal se predisponga a más enfermedades. Considera factores ecológicos (temperatura, humedad, radiación solar, topografía), sociales, culturales, económicos y políticos; esto es:

Sistema, ya sea extensivo, estabulado o mixto.

- a) Situación o emplazamiento (tipo de piso, declive para escurrimientos de orina y lluvias).
- b) Orientación (vientos dominantes, corrientes de aire, radiación solar).
- c) Planeación (sistema de cría y función zootécnica, distribución, ventilación, iluminación, movilización).



d) Construcción (muros, techos, pisos, comederos, bebederos, saladeros, pasillos, sombras, enriquecimientos).

Para realizar esta actividad b  se en la siguiente información:

Sistema de producción extensivo	Características
Libre pastoreo	
	Genética de cabras mestizas Rebaños pequeños (5–20 animales) Se puede encontrar en todo el país Traspatio Producción de carne y en algunos casos leche y sus derivados Mano de obra familiar Autoconsumo

Sistema de producción extensivo	Características
Trashumante	
	Zona sur (Oaxaca, Guerrero, Puebla y Michoacán) Al inicio de primavera hasta octubre Sin superficie de pastoreo propio Bajo costo Mano de obra familiar Genética de raza "pastore��a" (blanca celtibérica) Llegan a Tehuacán, Puebla



Sistema de producción extensivo Sedentario controlado	Características
	Zona centro y norte Cabras se encuentran en un lugar fijo Rebaños de 40–300 caprinos Se llevan a cabo algunas prácticas de manejo Genética: razas de doble propósito Mano de obra familiar
Sistema de producción intermedio o mixto	Características
1. Pastoreo con complementación en pesebre 2. Praderas mejoradas	Zona centro del país Alimentación basada en pastoreo con una complementación Fin zootécnico: producción de leche Se llevan a cabo algunas medidas de medicina preventiva Aumenta la mano de obra Aumenta el costo por las instalaciones



Sistema de producción extensivo	Características
Estabulación total	
	Fin zootécnico: leche Los animales no pastorean están en confinamiento total 300 o más cabras por producción Genética especializada en la producción de leche Manejo preventivo y reproductivo Manejo de la alimentación Mayor inversión económica Mayor mano de obra Menor porcentaje de mortalidad

Cuadro 6.1. Dimensiones de espacio para caprinos.

Etapas fisiológicas	Espacio por animal (m²)	Espacio lineal por comedero (cm)
Secas/mantenimiento	6	40
Con cría	6.5	40
Primala	3	30
Producción	6	40
Crecimiento	1.5	25
Semental	12	50

Las instalaciones caprinas pueden ser de tipo rectangular (**Figura 6.4**) o circular (abanico) (**Figura 6.5**), con un pasillo de manejo y dos pasillos de alimentación, con comederos tipo canoa (**Figura 6.6**), o tipo banqueta (**Figura 6.7**), bebederos tipo



pileta (**Figura 6.8**) o automáticos (**Figura 6.9**), con una altura mínima de puerta de 1.4 m (**Figura 6.10**) y con una altura de techo en lugares abiertos de 2.5–3.5 m (**Figura 6.11**), de 2.8–4.3 m en lugares cerrados (**Figura 6.12**), mientras la ventilación será natural (**Figura 6.13**) o artificial (**Figura 6.14**).

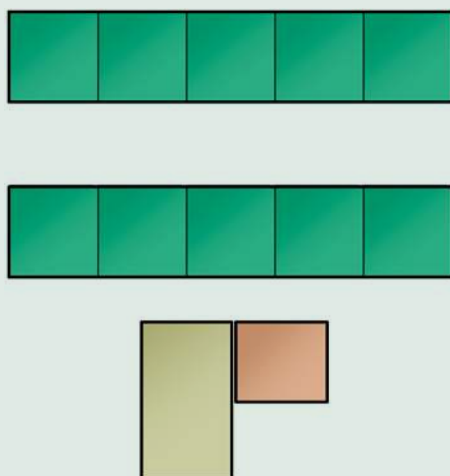


Figura 6.4. Instalación rectangular.

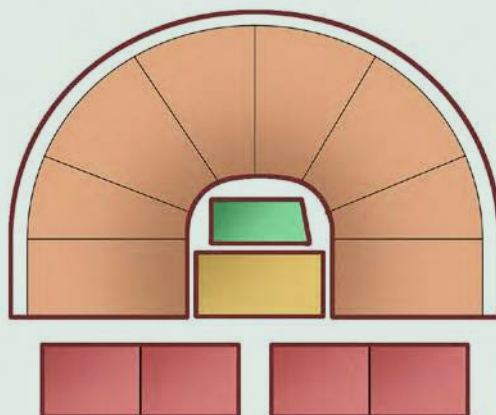


Figura 6.5. Instalación en abanico.

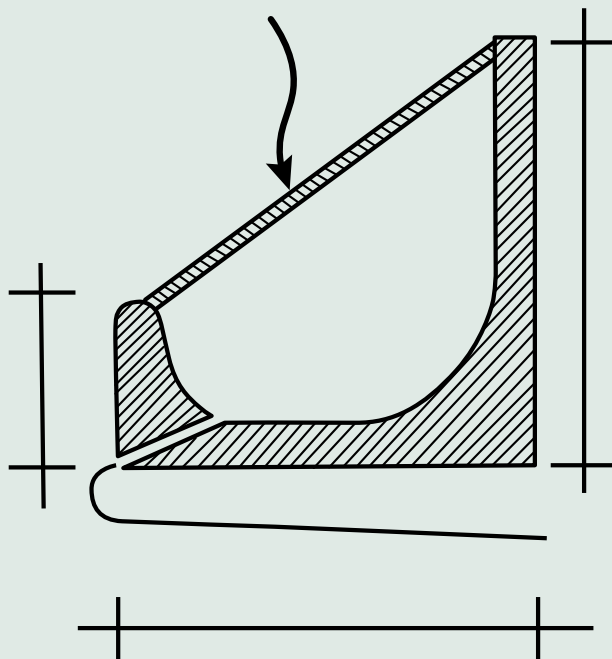


Figura 6.6. Comedero tipo canoa.



Figura 6.7. Comedero tipo banqueta.



Figura 6.8. Bebedero tipo pileta.



Figura 6.9. Bebedero automático.



Introducción a la **Zootecnia:** una visión práctica

6

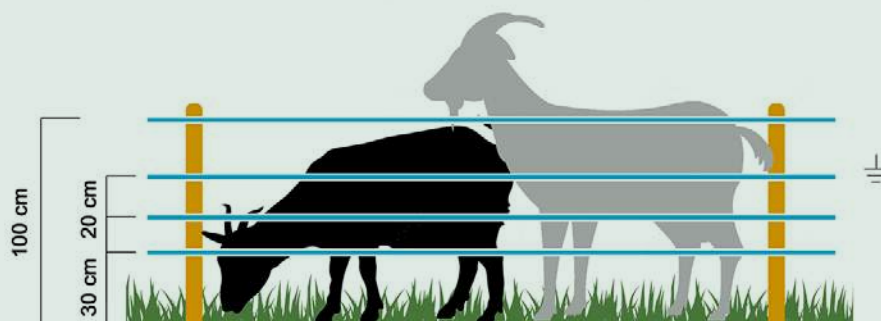


Figura 6.10. Altura requerida de bardas.



Figura 6.11. Altura en lugares abiertos 2.5-3.5 m.



Introducción a la **Zootecnia:** una visión práctica

6



Figura 6.12. Altura en lugares cerrados 2.8-4.3 m.



Figura 6.13. Ventilación natural.



Figura 6.14. Ventilación artificial.

La orientación de las instalaciones debe de tener en cuenta la posición del Sol, para que durante el día los rayos del Sol actúen en todo el corral como un antiséptico natural (**Figura 6.15**). Así, lo mejor es orientarlas de NE-SO, para que la sombra sea E-O.



Figura 6.15. Orientación de las instalaciones.



III.2.2.1 Ejercicio 6.2

Calcula el número de animales que pueden estar en un corral con las siguientes dimensiones, según el espacio por animal y por comedero. Explica en cuál caben más y ¿por qué?

- Mantenimiento o secas
- Crecimiento
- Con cría



III.2.3 Identificación de razas, características y funciones

Identifique las principales razas que se utilizan en la caprinocultura nacional por medio de la observación directa y el reconocimiento de sus características fenotípicas más importantes. Para ello considere que de acuerdo con el criterio morfológico de clasificación caprina establecida por Mason, existen en el mundo alrededor de 60 especies caprinas, sin contar las razas que actualmente se han



ido integrando, que por sus características morfológicas, ya no se pueden clasificar. A continuación solo se describirán las razas que, por su material genético, habitan en nuestro país y son la base de la caprinocultura nacional.

III.2.3.1 Saanen



Figura 6.16. Raza Saanen.

Fin zootécnico: producción de leche.

País de origen: Suiza.

Fenotipo: patrón de color blanco, con cuernos en forma de sable, de talla grande y angulosa, perfil facial recto, orejas pequeñas y rectas.



III.2.3.2 Alpino francés



Figura 6.17. Raza alpino francés.

Fin zootécnico: producción de leche.

País de origen: Francia.

Fenotipo: de talla mediana, muy rústico y adaptable, con cuernos en forma de sable, perfil facial recto, orejas cortas y rectas, varios patrones de colores con nombres específicos.



III.2.3.3 Anglo Nubia



Figura 6.18. Raza anglo Nubia.

Fin zootécnico: doble propósito (carne y leche).

País de origen: Inglaterra; producto del cruzamiento de las razas Jamnapari y Zaraibi.

Fenotipo: dócil y adaptable, con o sin cuernos, su principal característica es que tiene el mayor porcentaje de grasa en la leche, de talla mediana, perfil facial convexo, orejas largas y pendulosas, que deben sobrepasar la mandíbula, patrón de color sólido o combinado.



III.2.3.4 Boer



Figura 6.19. Raza Boer.

Fin zootécnico: producción de carne.

País de origen: Sudáfrica.

Fenotipo: de talla grande, cuerpo cilíndrico, perfil facial convexo, orejas largas y pendulosas a la altura de los belfos, con cuernos en forma de espiral, patrón de color blanco con manchas irregulares en el cuello, la cabeza y las orejas.



III.2.3.5 Angora



Figura 6.20. Raza Angora.

Fin zootécnico: producción de pelo (mohair).

País de origen: Turquía.

Fenotipo: de talla pequeña a mediana, orejas medianas y ligeramente pendulosas, pelo rizado, largo, sedoso, fino y suave, patrón de color blanco y con cuernos en forma de espiral, con un perfil facial recto.



III.2.3.6 Toggenburg



Figura 6.21. Raza Toggenburg.

Fin zootécnico: producción de leche.

País de origen: Suiza.

Fenotipo: de talla mediana a grande, perfil facial recto, orejas rectas y pequeñas, cuernos en forma de sable, patrón de color café con manchas blancas en las orejas, el vientre, la base de la cola y las partes bajas de los miembros anteriores y posteriores.



III.2.3.7 Murciana granadina



Figura 6.22. Murciana granadina.

Fin zootécnico: doble propósito.

País de origen: España.

Fenotipo: grupo genético criollo, de talla mediana, huesos delgados, muy rústico, patrón de color negro sólido, perfil facial recto, con orejas cortas y pequeñas.



III.2.3.8 La Mancha



Figura 6.23. Raza La Mancha.

Fin zootécnico: producción de leche.

País de origen: EUA; producto de cruzas de razas españolas y europeas.

Fenotipo: su perfil facial es recto, patrón de color variado y su característica particular es que carece de pabellón auricular.



III.2.3.9 Blanca celtibérica



Figura 6.24. Raza Blanca celtibérica.

Fin zootécnico: producción de carne.

País de origen: España.

Fenotipo: perfil recto, orejas pequeñas, cuernos en tirabuzón, cuerpo cilíndrico y de color blanco.

III.2.3.10 Ejercicio 6.3

Dibuje o esquematice con base en el nombre de la raza caprina que se le presenta y mencione sus características fenotípicas (patrón de color, biotipo [cárnico, lechero o de pelo], si presenta cuernos y su perfil facial).

- Toggenburg
- Boer



- Anglo Nubia
- Saanen

II.2.4 Manejo de cabras

Acérquese a las cabras y haga el manejo básico de sujeción y el manejo general. Para ello, atienda lo que sigue. Un cabrero solo permitirá que un médico veterinario zootecnista (MVZ) maneje su rebaño si demuestra que sabe manipular a los animales. Para ello, el MVZ mantendrá una actitud tranquila, firme y confiada en cualquier manejo (sujeción, acercamiento, inmovilización...) y, si le agrega un tono de voz sereno con palabras amistosas, obtendrá mejores resultados.

Las cabras son animales dóciles, pero tienen un comportamiento agonista, principalmente el topeteo con sus cuernos, lo que nos puede causar daño. Como son animales frágiles y angulosos es muy común hacerles daño.

Se sujeta al animal para llevar a cabo distintos manejos zootécnicos, por lo que primero ingrese al corral, localice a la cabra que manejará, lo primordial es abrir los brazos para verse más grande y así reducir la distancia de huida, después con pasos laterales, intente ir arrinconando al animal hasta que la distancia sea la correcta para sujetarlo. Entonces, agarre al animal por el cuello a la altura del borde inferior de la mandíbula y dirija la cabeza hacia arriba para que el animal pierda el campo de visión, de esta manera no podrá ver el piso y, por ende, no querrá huir.





Otro método para sujetar a la cabra es por el corvejón (arriba de los huesos tarsianos y la tibia), siempre en dirección de la flexión de la articulación para no dañarlo, agárrelo del corvejón y de inmediato tome la cabeza para tener el control correcto (**Figura 6.25**).

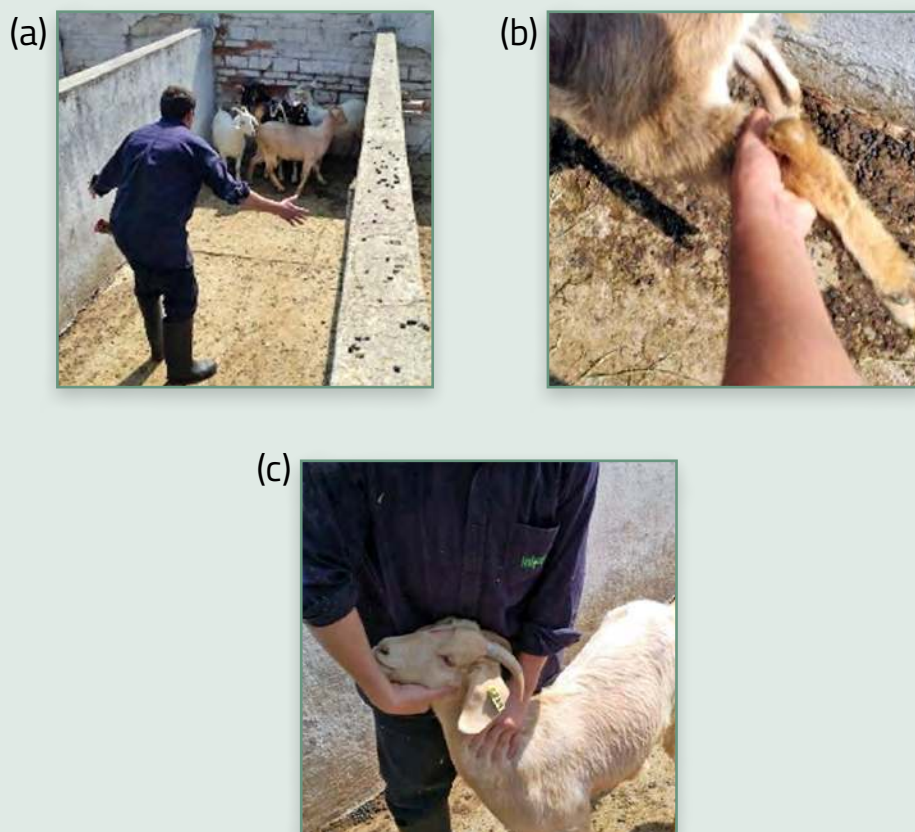


Figura 6.25. Sujeción.

La jerarquía de los caprinos es de tipo lineal, es decir, el líder es el que se considera alfa, y el que le sigue, omega. Aunque la jerarquía se basa en el peso o el tamaño de los cuernos, son animales



poco menos gregarios que los ovinos. En esta práctica, lo primero que el estudiante debe evaluar es el tipo de instalación a la cual ha ingresado y el fin zootécnico de la producción.

Alimentación

El labio superior móvil y en forma de triángulo de las cabras es el encargado de seleccionar el alimento, cuya singular preferencia son los sabores amargos. Las cabras se diferencian de otros rumiantes domésticos porque tienen la capacidad de ramonear. En condiciones naturales, pastan y ramonean selectivamente sobre una gran área; sin embargo, las cabras confinadas ramonean árboles y arbustos completos, es decir, son menos selectivas en sus hábitos de pastoreo debido a la reducida oferta de vegetación.

Reproducción

Son animales poliéstricos estacionales, con un ciclo estral de 21 días en promedio de comportamiento estacional (días cortos otoño-invierno).

III.2.4.1 Ejercicio 6.4

- Material:
 - Báscula
 - Lápiz
 - Crayón para marcar ganado



6



Con base en los conocimientos adquiridos para la contención física de los caprinos, pese a los animales que se le indique y anótelos en el siguiente cuadro junto con su número de identificación.

[illegible]



III.2.5 Identificación de animales: color, montaje y características

Diferenciar los tipos de identificación de caprinos es un método eficiente y crucial para registrar animales en un sistema de producción. Las especificaciones técnicas generales del dispositivo de identificación oficial para caprinos son como sigue:

El dispositivo de identificación oficial del Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (Siniiga) para caprinos es a través de aretes. Existen dos tipos de aretes de identificación autorizados por la Sagarpa, los tipo pequeña bandera (macho y hembra) (**Figura 6.26**) y los de grapa (macho y hembra) (**Figura 6.27**). El arete en forma de pequeña bandera se coloca en la oreja derecha, y el de grapa, en la izquierda. Los aretes plásticos serán de color amarillo. Cada par de aretes, lleva un mismo código Siniiga, que se coloca, uno en cada oreja del animal. Los aretes identifican al animal como único, irrepetible y permanente a lo largo de su vida; este código no podrá ser modificado o reutilizado.

Ambos aretes (el tipo bandera y el tipo botón), contendrán la siguiente información:

- Código de identificación oficial Siniiga.
- Siglas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación: Sagarpa.
- Lote de fabricación.
- Fecha de fabricación.
- Identificación de la empresa fabricante.



Color: los aretes serán de color amarillo —entre la gama de tonalidades aceptables, el encargado podrá definir la que le agrade o le convenga, pero una vez determinada, no podrá variar y será la misma para ambos tipos de identificadores—.

Montaje: será inviolable y no podrá ser reutilizado en el mismo o en otro animal. Una vez que se le han colocado los aretes, no deben modificar su comportamiento, ni provocar lesiones o molestias mayores a las esperadas en las zonas donde se pongan. Cuando se coloquen los aretes, se producirán heridas leves, de las que el hueco donde se ponga el arete sea pequeño para que cicatrice rápidamente (**Figuras 6.28-6.29**).

Características:

- Compuesto por dos partes, la pieza a colocar en la parte anterior de la oreja (hembra) y la pieza a colocar en la parte posterior de la oreja (macho).
- La superficie del arete será lisa.
- La pieza “hembra” tendrá una cabeza cerrada.
- La pieza “macho” tendrá un giro libre luego de insertado en la parte “hembra”.
- Composición del material: Ilastómero termoplástico de poliuretano.



Parte anterior "hembra"

Parte posterior "macho"



Figura 6.26. Arete tipo bandera.

Parte anterior "hembra"

Parte posterior "macho"



Figura 6.27. Arete tipo grapa.

Parte anterior "hembra"

Parte posterior "macho"



Figura 6.27. Arete tipo botón.



Figura 6.28. Máquina para aretar ganado.

En el CEPIPSA se manejan los aretes de identificación tipo Sinii-ga para el hato caprino, pero también se usan los aretes personales para la identificación interna en el Centro.



Figura 6.29. Identificación.



IV. Evaluación

La práctica se evaluará por medio de la participación y la entrega de los ejercicios desarrollados durante la práctica.

V. Literatura recomendada

Alvarez R. L. Prevención, control y erradicación de enfermedades en caprinos. pp. 216-243. En: Jaramillo Arango C. J., Romero López J. A. y Campuzano Ocampo. V. M. (editores). Salud Pública y Medicina Preventiva Veterinaria, México, Trillas, 2017. 390 p.

Alvarez R. L., DUCOING W. A. E. Desarrollo de rebaño para la producción caprina. FMVZ, UNAM, México, 2009, 88 p.

Díaz A. E., Tórtora P. J. L., Palomares R. E. G. y Gutiérrez H. J. L. Enfermedades de las cabras. Instituto nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Sagarpa. 2015.

Smith, M. AND SHERMAN, D. Goat medicine. 2nd ed. Maryland: Lea & Febiger, 2009.

Solaiman S. Goat science and production. Iowa: Wiley-Blackwell. 2010.

Toussaint, G. Memorias del curso avanzado de producción caprina. Murcia España: Molina de Segura, noviembre 2006.



Práctica 7

Zootecnia de animales de laboratorio

Anayántzin Paulina Heredia Antúnez
Rafael Hernández González

I. Introducción.....	156
II. Objetivo general	158
III. Objetivos específicos	158
IV. Habilidades y destrezas a desarrollar	159
V. Desarrollo.....	159
VI. Evaluación	164
V. Literatura recomendada	165



I. Introducción

El ser humano en la búsqueda de conocimiento en beneficio de la salud humana ha utilizado a los animales a través de los siglos; comenzó alrededor del año 300 a. C. con los estudios de Aristóteles y continuó con Erasístrato, Galeno, William Harvey, Claude Bernard, Paul Ehrlich entre los más destacados. Este conocimiento generado durante siglos es el cimiento de la ciencia de los animales de laboratorio.

La importancia de la utilización de los animales de laboratorio se basa principalmente en la razón de entender los problemas de salud y desarrollar los caminos adecuados para resolverlos. Algunas enfermedades y problemas de salud involucran procesos que solamente se pueden estudiar en organismos vivos. Los animales son necesarios para la investigación biomédica cuando es impráctica o no ética en seres humanos. Los animales son buenos modelos de estudio porque: 1) son similares biológicamente a los seres humanos, 2) son susceptibles a problemas similares de salud y 3) tienen en general ciclos cortos de vida, por lo que pueden ser estudiados a través de toda su vida y por generaciones.

Asimismo, los científicos pueden controlar fácilmente el medio ambiente del animal (dieta, temperatura, luz, etc.), lo que representa una ventaja más. Los animales más utilizados en investigación son principalmente la rata y el ratón (90 %), le siguen los conejos y otros roedores (9 %), y finalmente, el perro, el gato, los primates no humanos y otras especies (1 %).





Para procurar el bienestar, la salud y el estatus microbiológico de estas especies, se requiere contar con instalaciones adecuadas. Esto permite analizar a los animales de manera correcta, además de reproducir los estudios en animales en cualquier parte del mundo. Por otra parte, también se trabaja con los métodos alternativos, que permiten remplazar a los animales de laboratorio, aunque por el momento no hay un método alternativo que sustituya por completo a los animales experimentales en las diferentes áreas de investigación, debido a la complejidad de los sistemas biológicos.

Para valorar estas situaciones y otras inherentes a la investigación con animales, existen comités éticos en las instituciones que hacen este tipo de investigaciones, la labor de estos comités es proporcionar la información necesaria a los investigadores para que la experimentación con animales respete la vida del animal, su bienestar, y minimice al máximo el dolor que se pueda generar en los animales como consecuencia del proceso de investigación. Además, el comité sugerirá el trato y manejo prudentes del animal en cada caso según la investigación.

Si bien hay mucha información y desarrollo tecnológico relacionado con el manejo y uso de animales de laboratorio, cada modelo animal o proceso experimental presenta nuevos retos técnicos, biológicos y bioéticos que deben atender tanto el bienestar animal, como el propósito científico y la preocupación de la sociedad por el uso de animales. Por lo anterior, el MVZ es el único profesional de las ciencias biomédicas capaz de atender la salud y el bienestar de estos animales e integrar los conocimientos en diferentes disciplinas para interactuar con los investigadores y el personal relacionado con el área.



II. Objetivo general

Aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura y analizar el uso experimental de animales de laboratorio.

III. Objetivos específicos

- Identificar instalaciones y condiciones de alojamiento de los animales de laboratorio, así como observar la limpieza e higiene de las instalaciones destinadas a mantener animales de laboratorio.
- Conocer la atención médica veterinaria que se le proporciona a los animales de laboratorio.
- Identificar el manejo reproductivo para animales exogámicos y endogámicos.
- Identificar formas de sujeción e inmovilización.
- Conocer ejemplos de procesos experimentales utilizados actualmente para la constatación de productos biológicos.



IV. Habilidades y destrezas a desarrollar

El estudiante:

- Reconocerá las áreas de un bioterio convencional.
- Identificará los principales roedores y lagomorfos utilizados como modelos de experimentación, así como las condiciones ambientales, de alimentación y reproductivas en las que se mantienen.

V. Desarrollo

El estudiante:

- Conocerá en general las áreas del bioterio.
- Inspeccionará los cuartos en los que identificará el tipo de cajas o jaulas en donde se mantienen a los roedores, así como el tipo de alimento y agua de bebida que se les proporciona.
- Inspeccionará el área de experimentación donde observará cómo es el manejo de animales sometidos a un protocolo experimental.

Practicará las distintas formas de sujeción e inmovilización e identificará el sexo de los animales en diferentes etapas.



Haga la evaluación general e identifique las instalaciones y sus áreas: mantenimiento y reproducción (ratas, ratones, cobayos y conejos), de procedimientos (manejo y sujeción), de lavado, almacén de alimento y de procesos experimentales (**Figura 7.1**).

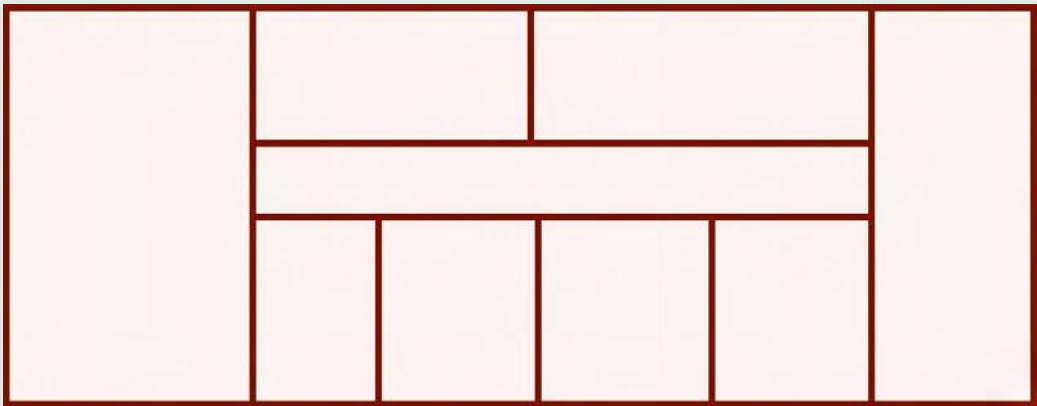


Figura 7.1. Unidad de Constatación de Productos Farmacéuticos (FMVZ-UNAM).

A continuación, identifique el tipo de alojamiento para roedores y lagomorfos como modelos de investigación (**Figura 7.2 y 7.3**). Después describa las características del alimento y el agua de bebida proporcionados a los roedores y lagomorfos (**Figuras 7.4 y 7.5**).





Figura 7.2. Cajas abiertas para roedores.



Figura 7.3. Aisladores estáticos para roedores.



Figura 7.4. Alimento para rata y ratón.



Figura 7.5. Alimento para cobayo.





Ahora, sujete e inmovilice a un ratón, una rata y un cobayo, e identifique el sexo de animales adultos (**Figuras 7.6–7.8**).



Figura 7.6. Sujeción de un ratón de laboratorio.



Figura 7.7. Sujeción de una rata de laboratorio.



Figura 7.8. Sujeción de un cobayo de laboratorio.

VI. Evaluación

- Asistir puntualmente.
- Cumplir con el reglamento interno del bioterio.
- Utilizar la ropa apropiada dentro del bioterio.
- Cumplir con las actividades establecidas durante el desarrollo de la práctica.



V. Literatura recomendada

- Institute of Laboratory Animal Resources-National Research Council. 2010. Guide for the care and use of laboratory animals. 8a. ed. Washington, DC: The National Academy Press.
- Norma Oficial Mexicana. 2008. NOM-062-ZOO-1999. Producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. México: Sagarpa.
- Fox, J.G., Anderson, L.C., Loew, F.M., Quimby, F.W. (editores). 2002. Laboratory animal medicine. 2a. ed. Nueva York: Academic Press.
- Trujillo, O.M.A., Correa, B.A., Rodríguez, M.A., Ducoing, W.A. 2012. Introducción a la zootecnia. México: Universidad Nacional Autónoma de México.





Práctica 8

Zootecnia de bovinos productores de leche

Miguel Angel Blanco Ochoa
Israel Daniel Ricardo González

I. Introducción.....	167
II. Objetivo general	168
III. Objetivo específico.....	168
IV. Desarrollo	168
V. Habilidades y destrezas a desarrollar	172
VI. Evaluación	173
VII. Literatura recomendada.....	173



I. Introducción

Zootecnia significa “la ciencia que trata la cría animal”. Adaptando esta definición etimológica a la realidad actual, se puede ampliar como la ciencia que mejora los animales mediante el perfeccionamiento de los métodos de reproducción, selección, sanidad y alimentación desde el punto de vista económico.

La investigación zootécnica o en producción animal actúa sobre cinco grupos, por medio de los cuales mejorará la economía de la producción. Estos factores son ecológicos, hereditarios, de nutrición y alimentación, sanitarios, y económicos. Todos ellos, en la práctica, se confunden con manejo animal. La zootecnia o producción animal, además de conocer cómo se crían los animales, incluye los porqués de los procesos biológicos, para a su vez, mejorar la producción.

La química, bioquímica, fisiología animal y vegetal, genética, y economía constituyen las disciplinas básicas de la producción animal. En resumen, para hacer zootecnia o producción animal es imprescindible saber qué, cómo y dónde producir. Por ello, la economía forma parte del contenido de la zootecnia, pues el objetivo final de la misma es producir en forma abundante y rentable.





II. Objetivo general

Conocer los principios básicos de la zootecnia de bovinos productores de leche por medio de la visita a una explotación pecuaria, para que el estudiante identifique los modelos de instalaciones, los grupos genéticos y sus características, y los registros e indicadores de productividad de leche, en los sistemas de producción de México.

Sistemas de producción de leche en México.

III. Objetivo específico

Visitar una unidad de producción pecuaria (UPP) dedicada a la producción lechera e identificar el sistema de producción, reuniendo la información que lo caracterice.

IV. Desarrollo

Visitar una UPP, donde el estudiante identificará:

Sistema de producción

Conocerá los tipos de registros para el control de la producción y comparará la producción de las vacas según la raza:





Registros de producción

Número de vaca	Raza	Producción de leche





Concepto	Descripción	Características
Número de vacas		
Raza de ganado		
Tipo de alojamiento		
Tipo de comederos		
Modelo de sala de ordeño		
Áreas de almacén de alimentos		
Numero de ordeños al dia		

Conocerá el área de recría del ganado lechero, para ello, identificará las etapas de crecimiento y desarrollo de las becerras, verificará cuántos animales hay por etapa, alimentación, parámetros de crecimiento y edad a primer servicio.



Recría de ganado

	Lactancia	Desarrollo 1	Desarrollo 2	Gestación
Número de animales				
Fecha de nacimiento				
Ganancia diaria de peso				
Altura a la cruz				
Alimento F:C cantidad				
Fecha de IA				
Fecha probable de parto				

Calificará el bienestar animal en los estadios de la vaca en producción.



Aspectos de bienestar animal

	Altas productoras	Medianas productoras	Bajas productoras	Vacas secas	Vacas a parto
Densidad animal					
Distancia de comedero					
Disponibilidad de agua					
Limpieza					
Medidas de bioseguridad					
Área de descanso					
Área de ejercicio					
Area de circulación					

V. Habilidades y destrezas a desarrollar

Identificará el sistema de producción visitado y conocerá los registros de producción que controlan la producción en la UPP.



VI. Evaluación

Entregará la información recabada y analizará los resultados con el profesor.

VII. Literatura recomendada

Trujillo, O.M.E., Correa, B.A., Rodríguez, M.A., Ducoing, W.A. 2012.
Introducción a la zootecnia. México: Universidad Nacional Autónoma de México.





Práctica 9

Zootecnia de bovinos productores de carne

Rodrigo González López

I. Introducción.....	175
II. Objetivo.....	177
III. Desarrollo	177
III.1 Material	177
III.2 Actividades	178
III.2.1 Identificación de las instalaciones	178
III.2.2 Movilización del ganado	185
III.2.3 Manejo de los animales en la manga	191
III.2.4 Manejo en prensa	194
III.2.5 Pesaje de los animales	195
III.2.6 Dosificación y administración de fármacos.....	197
III.2.7 Liberación y arreo de animales al corral de origen	201
IV. Evaluación	202
V. Literatura recomendada	202



I. Introducción

Introducir al estudiante a los manejos prácticos más comunes en una UPP, le facilitará el manejo seguro de los bovinos. Aquí identificará los alojamientos o corrales y los componentes de la zona de manejo como el embudo, la manga de manejo y la trampa o prensa ganadera.

El manejo de los bovinos (acercamiento, captura, sujeción, derribo e inmovilización) debe realizarse mediante técnicas seguras, según el temperamento de la especie (*Bos taurus*, *Bos indicus*, *Bos taurus x Bos indicus*), la edad, el peso del animal, y las instalaciones.

La sujeción, consiste en fijar al animal ó alguna de sus partes anatómicas, principalmente miembros o cabeza, para facilitar cualquier intervención, evitando algún riesgo para el operador y el animal (**Figuras 9.1 y 9.2**). En caso de que sea necesario derribar al animal, hágase con un método seguro, con el equipo apropiado, en un área libre de obstáculos, sobre una superficie suave (arena, paja o colchones).



Figura 9.1. Uso del bramadero como método de sujeción, cuando no se cuenta con instalaciones especializadas como la prensa.



Figura 9.2. Uso de la prensa.



II. Objetivo

El estudiante distinguirá algunos biotipos bovinos y las instalaciones del CEIPSA revisadas en la parte teórica; asimismo aplicará manejos básicos en los bovinos: movilización, acercamiento, captura, sujeción e inmovilización del ganado, con el propósito de tener un primer contacto con esta especie productiva e ir desarrollando habilidades y destrezas para su vida profesional.

Estas actividades serán guiadas y supervisadas por el titular del área de zootecnia de bovinos productores de carne y el personal adscrito al CEIPSA.

III. Desarrollo

III.1 Material

El CEIPSA de la FMVZ de la UNAM, proporcionará las instalaciones (corrales de alojamiento, área de manejo, manga, y trampa o prensa) y animales para desarrollar esta práctica.

Se le facilitará al participante una cinta bovimétrica para medir el perímetro torácico y estimar el peso del ganado, así como un nariguero y los fármacos necesarios, material que será proporcionado por el personal adscrito al CEIPSA. Estos últimos dependerán del manejo rutinario en el centro de prácticas, ya que dichas actividades se encuentran calendarizadas. Mientras, el estudiante



estará obligado a llevar overol y botas de hule limpios, cuerda de aproximadamente 10 m de largo por 1 cm de diámetro, y su hoja de seguro de vida vigente.

III.2 Actividades

Las prácticas estarán sujetas al calendario de actividades y manejos propios del CEIPSA (**Figura 9.3**).



Figura 9.3. Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal.

III.2.1 Identificación de las instalaciones

Identifique las áreas de una UPP para ganado bovino productor de carne: corral, ruta de tráfico (pasillo de alimentación), manejo, elaboración y almacenamiento de alimentos (forraje y concentrado), desechos orgánicos (estercolero), oficinas y almacenes.



Corral: zona de alojamiento integrada por el área de alimentación, y de ejercicio y descanso, responden a las necesidades biológicas y etológicas de los bovinos, es decir, el acceso a la alimentación y al agua es fácil, no sobrepasa el número de animales por corral (espacio vital). El área donde se ejercitan, generalmente al aire libre, tiene, en función de las condiciones climatológicas locales y de las razas alojadas, un suelo antiderrapante con una pendiente suficiente (4 a 6 %) para un adecuado flujo de los desechos orgánicos hacia el drenaje; protección contra la lluvia, corrientes de aire, radiación solar y temperaturas extremas, a fin de mantener en equilibrio el bienestar animal y la producción (**Figura 9.4**).



Figura 9.4. Corral de bovinos productores de carne del CEIPSA.



El área de alimentación está integrada por los comederos y bebederos, su diseño se adapta al suministro manual o mecanizado de alimento, por lo que primero determine el mecanismo mediante el que se proporcionará el alimento; después, verifique el espacio entre comederos, que se ajusta al número, tamaño y tipo de animales alojados: el espacio adecuado es de 45 cm por cada animal de unos 270 kg, y de 76 cm para vacas adultas (**Figura 9.5**).

Los bebederos se sitúan de forma que los utilicen al mismo tiempo, los animales alojados en corrales contiguos. Se acondicionan con un flotador, para reponer el agua de forma automática, así el ganado tendrá siempre agua limpia y fresca. Se recomienda que para los bebederos de pileta, por cada diez animales alojados, haya un espacio de 30 cm² por 90 cm de ancho a una altura de 40 a 50 cm.



Figura 9.5. Comedero tipo canoa.



Ruta de tráfico: se requieren pasillos de aproximadamente 3.6 m de ancho para la movilización del ganado, y 9 m de ancho para la línea entre comederos paralelos, esto se hará para que el equipo que suministra el alimento en los comederos —sea mecánico o manual— se desplace libremente; como se aprecia en la **Figura 9.6.**



Figura 9.6. Pasillo de tráfico para suministrar alimento en los comederos paralelos.

Área de manejo: esta zona se conforma por el embarcadero, los corrales de manejo, la retención, el aislamiento y el corte; el embudo, el chute o manga de trabajo; la trampa o prensa; la báscula y el baño garrapaticida (principalmente en zonas tropicales).

Estas instalaciones permiten llevar a cabo actividades de embarque y desembarque, corte, y manejo de ganado; incluyen: vacunación, desparasitación, administración de vitaminas, colocación



de implantes (promotores de crecimiento), toma de temperatura, administración de antibióticos (metafilaxia), identificación (aretado o marcaje), pesaje y lotificación con base en la raza, la edad y el peso (**Figuras 9.7–9.10**).



Figura 9.7. Embarcadero.



Figura 9.8. Manga de trabajo.



Figura 9.9 (a y b). Prensas del CEIPSA.

Zona de elaboración y almacenamiento de alimentos: toda unidad de engorda en corral debe tener su propia área destinada al almacenamiento (henil y silo) (**Figura 9.10**) y elaboración de raciones (dietas) (**Figura 9.11**), para ello utilizará, de preferencia, ingredientes disponibles en la región.



Figuras 9.10. Henil, destinado al almacenamiento del forraje.



Figura 9.11. Silo de maíz.



Área de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos: un bovino produce el 8 % de su peso vivo diariamente en heces y orina, por ejemplo, una vaca de 600 kg de peso, produce 48 kg de estiércol y orina diarios; si la unidad de producción cuenta con 1000 cabezas de ganado, estos estarán produciendo cerca de 48 toneladas de estiércol al día. Por lo tanto, las excretas, en forma sólida o líquida, se aprovechan como abono orgánico o para la generación de energía a partir de un biodigestor.

III.2.2 Movilización del ganado

Se harán equipos de hasta diez integrantes, que se dirigirán a los corrales y arrearán a los animales a la zona de manejo; en caso de no estar disponible esta zona, se trabajará con los animales dentro del corral bajo la supervisión del personal responsable de la práctica (**Figuras 9.12–9.13**).



Figuras 9.12. Corrales de los bovinos productores de carne del CEIPSA.



Figura 9.13. Zona de manejo del CEIPSA.

Un principio básico del manejo de bovinos es evitar que se exciten durante el arreo, ya que después de un manejo brusco, pueden pasar hasta 30 minutos antes de que un animal se calme y normalice sus constantes fisiológicas (ritmo cardíaco y respiratorio). En contraste, un animal calmado se desplaza más fácilmente y está más dispuesto a someterse al manejo tendiendo a agruparse, por lo tanto su conducción del corral a la zona de manejo será más rápida y eficiente. Para conseguir esto, los estudiantes deberán desplazarse tranquilamente dentro del corral con movimientos lentos y seguros, evitando gritos y golpes hacia los animales, con el propósito de que no se resistan a la conducción y corran, donde podrían caer y lesionarse.



Por otro lado, un manejo tranquilo procura la seguridad e integridad de los estudiantes, pues el animal también estará calmado y responderá de manera predecible, y no con una conducta defensiva. Recuerde que el campo visual de un bovino es amplio, de 330 a 340° con un punto ciego en la parte posterior, además de una zona de fuga y un punto de equilibrio para evitar a los predadores, es decir, su zona de seguridad. Por lo tanto, al arrear al ganado el estudiante deberá mantenerse en el límite de esta zona. Si uno de estos animales da la vuelta y se enfrenta a una persona, es porque la persona se encuentra fuera de la zona de fuga del animal y éste se siente amenazado.

La distancia de la zona de fuga, depende del temperamento del ganado. Si un animal está agresivo e inestable su zona de fuga es más amplia que la de uno calmado. La zona de fuga de los bovinos que tienen contacto habitual con el humano es más estrecha que aquellos con poco manejo —como generalmente sucede con razas cárnicas—.

Para que un bovino comience desplazarse hacia delante, colóquese por detrás del punto de equilibrio con los brazos extendidos a la altura del último espacio intercostal y para que se mueva hacia atrás, sitúese enfrente del punto de equilibrio, como se muestra en la **Figura 9.14**.



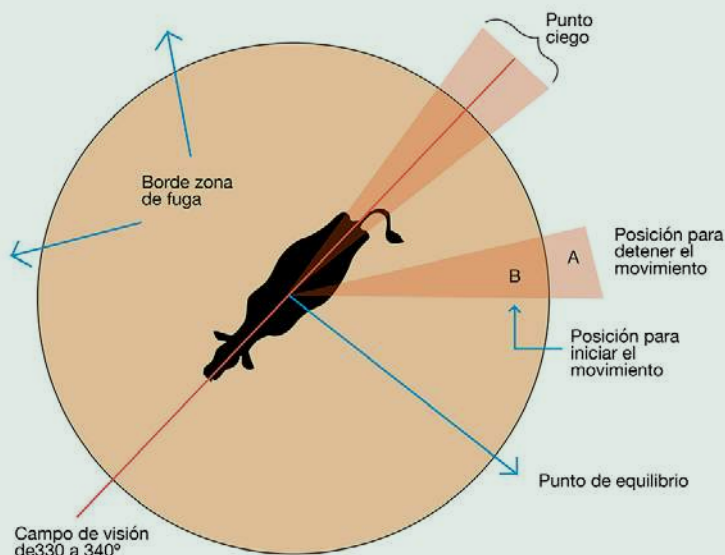


Figura 9.14. Zona de fuga y punto de equilibrio del ganado bovino. Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento. SAGARPA, SENASICA, 2014.

El pasillo de la manga de manejo será lo suficientemente angosto (40–75 cm de ancho) para impedir que los animales puedan dar la vuelta; además, este ancho permitirá que se coloquen en hilera como se aprecia en la **Figura 9.15**. El pasillo también habrá de tener piso con terminado antiderrapante, así se evitará que el animal se lesione la piel o se fracture o luxa durante este manejo.

Una característica que sobresale de la manga de manejo del CEIPSA son sus paredes completamente cerradas y sus zonas curvadas, lo que se ha determinado a través de diferentes estudios, porque agiliza el movimiento de los animales y reduce su excitabilidad, pues los bovinos, al percibir que van rodeando el peligro, se desplazan con más eficiencia.



Figuras 9.15. Pasillo de la manga de manejo.

Como el bovino tiene mala visión en profundidad, suele frenarse ante los charcos, las sombras y los objetos que se mueven; esto justifica las paredes cerradas de la manga y el por qué este ganado se desplaza con facilidad y sin la necesidad de emplear un arreador eléctrico que lo estrese (**Figura 9.16**).



Figuras 9.16. Manga de manejo del CEIPSA.



Para lograr que el ganado se desplace dentro de la manga de manejo hacia adelante, el estudiante deberá trasladarse en dirección opuesta a ellos y después del punto de equilibrio, es decir, tiene que moverse rápidamente para pasar el punto de equilibrio y así lograr que los bovinos se movilicen hacia delante, tal como se aprecia en la **Figura 9.17**. Por el contrario si el estudiante no sobrepasa la altura de los espacios intercostales y se posiciona por detrás del punto de equilibrio, el animal no se moverá.

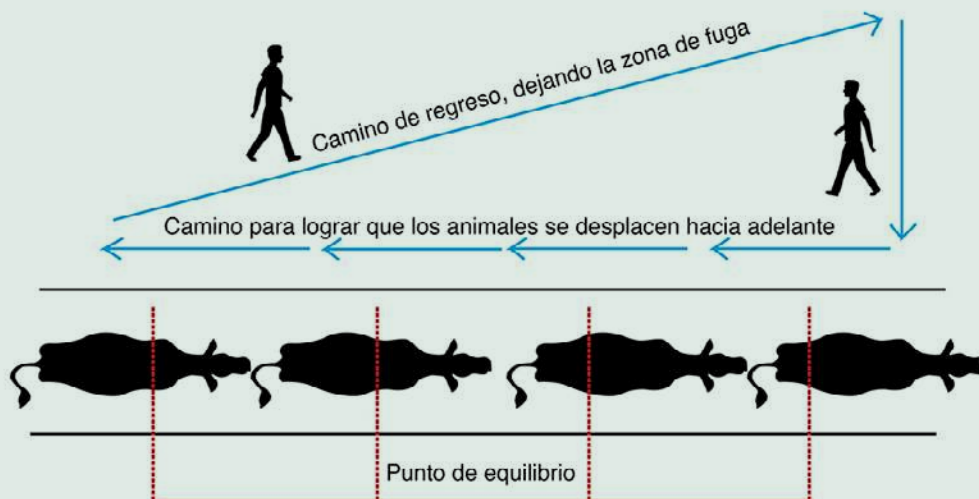


Figura 9.17. Movimiento del estudiante para arrear el ganado a través de la manga.



III.2.3 Manejo de los animales en la manga

Una vez que los animales se ubican en la parte final de la manga, como se observa en la **figura 9.18**, el estudiante practicará y se familiarizará con el uso y manejo de las prensas de contención; manipulará cada una de sus partes para llevar a cabo una buena ejecución para que el animal sea contenido e inmovilizado (**Figura 9.19 a y b**).



Figura 9.18. Parte final de la manga, antes del ingreso a la prensa de contención.



Figuras 9.19 (a y b). Manipulación y familiarización con las prensas del CEIPSA.



Después de la familiarización con el uso de la prensa, a los integrantes de cada equipo se les asignarán diferentes tareas:

- Dos estudiantes serán los responsables de la manipulación de la prensa.
- Dos estudiantes serán responsables de pesar al animal previamente inmovilizado.
- Un estudiante cargará, en jeringas, los medicamentos previamente dosificados por el personal responsable de la práctica.
- Un estudiante le aplicará al animal la vitamina.
- Un estudiante administrará el desparasitante.
- Un estudiante registrará los datos en el siguiente formato:

Formato de registro

1. Tipo de animal:		
	a. Tipo racial	
	b. Hembra	(vaca, vaquilla, becerras)
	c. Macho	(toro, torete, novillo, becerro)
2. Identificación	(número de arete)	
3. Peso (kg)		
4. Tratamiento	(medicamento y dosis)	



III.2.4 Manejo en prensa

Los estudiantes encargados de manipular la prensa, se coordinarán, y desplazarán tranquilamente a los animales de la manga de manejo a la prensa; teniendo la precaución de cerrar la prensa justo en el momento en que el cuerpo del animal entre por completo a la prensa como se muestra en las **figuras 9.20** (a y b). Si no actúan con rapidez y coordinación, se arriesgan a que el animal se escape.



Figura 9.20 (a y b). Contención de los animales dentro de la prensa.

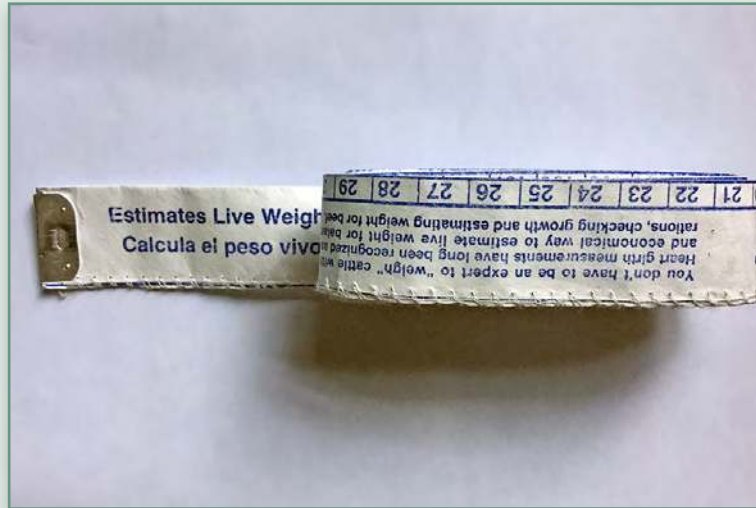


III.2.5 Pesaje de los animales

Los estudiantes responsables de pesar a los animales, lo harán mediante la medición del perímetro torácico con ayuda de una cinta graduada (cinta bovinométrica). Con la escala métrica de esta cinta, se determina el peso estimado en kilogramos cuando se mide el perímetro torácico (en centímetros) del animal. Ésta es una alternativa para estimar rápidamente el peso de un animal en cualquiera de las etapas de producción (**Figura 9.21**).

Para esta actividad, los dos estudiantes responsables se ubicarán uno a cada flanco del animal (derecho e izquierdo), circundarán la cinta bovinométrica por detrás de la cruz, la espalda y el codo, así rodearán el tórax a la altura más estrecha de la circunferencia del animal, hasta que la punta de inicio se encuentre con un segmento del otro extremo de la cinta y verifique la magnitud (**Figura 9.22**). Cheque que la cinta no esté enroscada, muy justa o floja; apriétela solo lo suficiente para que el pelo quede completamente plano para que así obtenga el peso estimado correcto.





Figuras 9.21. Cinta métrica para estimar el peso vivo de un bovino.



Figura 9.22. Medición del perímetro torácico para estimar el peso.



La determinación del peso vivo de los animales permite establecer la ganancia diaria de peso en las diferentes etapas de producción del ganado productor de carne, asimismo nos posibilita calcular la dosis exacta de medicamentos con base en su peso vivo, evitando el peligro de sobredosificación o subdosificación.

III.2.6 Dosificación y administración de fármacos

El estudiante responsable de cargar los medicamentos en las jeringas, obtendrá la dosis correspondiente en mililitros con base en el peso previamente determinado. Este procedimiento será guiado y supervisado por el personal responsable de la práctica, ya que los estudiantes aún no están capacitados para dosificar, medicar y recetar un tratamiento, mucho menos para aplicar fármacos sin la supervisión de un MVZ.

El estudiante encargado de la desparasitación administrará el desparasitante oral, para ello, primero someterá al animal con el nariguero para facilitar el procedimiento. Esta herramienta presionará la mucosa nasal, un área muy sensible en los bovinos (**Figura 9.23**). El nariguero se coloca en el tabique nasal del animal, entre los ollares, donde se ejerce una presión según el temperamento del bovino y se sujeta firmemente (**Figura 9.24**). Entonces se administra el desparasitante vía oral a velocidad moderada, cuide que la jeringa se pegue a la mucosa de los carrillos para evitar que el animal broncoaspire y se ahogue si es que el fármaco se administra muy rápido.



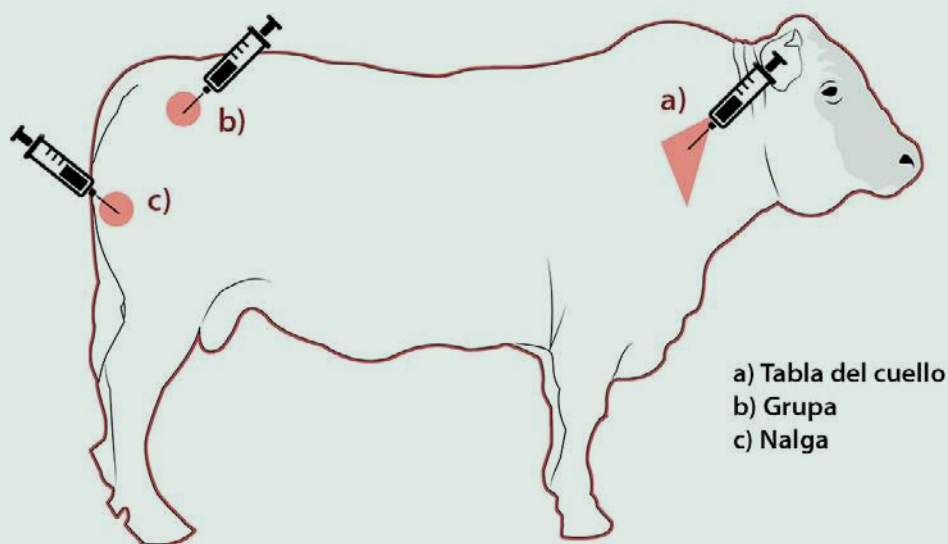
Figuras 9.23. Nariguero.



Figura 9.24. Uso del nariguero que somete a un bovino.



La vitamina se administra vía intramuscular, las regiones para realizar este procedimiento en los bovinos son la tabla del cuello (músculo trapecio), la grupa (músculo superficial) y la nalga (músculo semitendinoso y semimembranoso). Para fines de la práctica, la región donde se inyectará, será la grupa, por lo que, ubique la región del anca como se aprecia en las **Figuras 9.25** y **9.26**.



Figuras 9.25. Sitios donde se puede administrar un fármaco vía intramuscular en el bovino.



Figura 9.26. Identificación de la región del anca antes de inyectar la vitamina.

La vía intramuscular permite una buena absorción de medicamentos oleosos como las vitaminas, las vacunas y algunos antibióticos, ya que los músculos son tejidos altamente vascularizados, y por ello las sustancias administradas se absorben con más facilidad. Se utilizan agujas de calibre 18. Tome la jeringa con firmeza y con el bisel en dirección hacia arriba. Desinfecte el área con una torunda impregnada con alcohol y dé dos pequeños golpes con el puño en el zona de la grupa para insensibilizarla y no tomar por sorpresa al animal, introduzca la aguja con tacto firme en una sola intención.

A continuación retraiga ligeramente el émbolo de la jeringa, para verificar que no está dentro de un vaso sanguíneo, y deposite el contenido (**Figura 9.27**). En caso de que al retraer el émbolo el contenido de la jeringa se tiña de rojo por la sangre, saque la aguja por completo y repita el procedimiento.



Figura 9.27. Administración vía intramuscular en la región de la grupa (músculo superficial).

III.2.7 Liberación y arreo de animales al corral de origen

Al terminar el manejo en prensa, abra todo lo que ejerce presión sobre el animal, al final libere la cabeza para moverlo al corral de contención. Conduzca al animal de regreso a su corral de origen: de la misma manera en que fue arreado a la zona de manejo. A continuación, otro equipo iniciará este manejo en otro animal, y así hasta que hayan participado todos los integrantes del grupo. Concluida la práctica, cerciórense de que las puertas de los corrales donde se movilizó ganado, estén cerradas.



IV. Evaluación

Se evaluará su participación y desempeño en las actividades, tanto individual como por equipos. Al final de la práctica, el participante entregará la información registrada durante el manejo en prensa de los animales, para que la reciba el titular responsable de la práctica.

V. Literatura recomendada

- Berg, R.T., Butterfield, R.M. 2006. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado bovino. Acribia.
- Catrileos, S.A. 2015. Decisiones de manejo en producción de carne bovina. Boletín N° 316. Vilcún (CL): Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Chambers, G.P., Grandin, T. 2001. Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado. FAO.
- Gasque, G.R. 2008. Enciclopedia bovina. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Manual de prácticas de: comportamiento, manejo y bienestar animal. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Manual de prácticas de clínica de los bovinos 1. México: Manual de buenas prácticas pecuarias en el sistema de producción de ganado bovino productor de carne en confinamiento. 2012. México: Senasica, Sagarpa. Universidad Nacional Autónoma de México.



- Phillips, C.J.C. 2003. Principios de producción bovina. Acribia.
- Price, E.O., Orihuela, A. 2010. Conducta animal aplicada al cuidado y producción pecuaria. México: Trillas.
- Romero, A.T.H., et al. 2012. Zootecnia de bovinos productores de carne I. Integración del área tecnológica-informativa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las cátedras de zootecnia de bovinos productores de carne I y II. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Trujillo, O.M.E., Correa, B.A., Rodríguez, M.A., Ducoing, W.A. 2012. Introducción a la zootecnia. México: Universidad Nacional Autónoma de México.





Práctica 10

Zootecnia ovina

Angélica Valeria Lorenzana Moreno
Augusto César Lizarazo Chaparro

I. Introducción	205
II. Objetivo general.....	206
III. Objetivo específico.....	206
IV. Desarrollo	206
IV.1 Alimentación.....	207
IV.2 Manejo básico	208
IV.2.1 Sujeción y derribo	208
IV.2.2 Identificación y aretado	209
IV.2.3 Descole.....	212
IV.2.4 Recorte de pezuñas.....	214
IV.2.5 Determinación de la edad	215
IV.2.6 Identificación de razas	217
IV.2.6.1 Katahdin.....	217
IV.2.6.2 Pelibuey	218
IV.2.6.3 Hampshire	219
IV.2.6.4 Suffolk	220
IV.2.6.5 Charollais	221
IV.2.6.6 East Friesian	222
V. Evaluación.....	224
VI. Literatura recomendada	224



I. Introducción

Al igual que con el ambiente, el alojamiento repercute sobre los procesos productivos. Una interacción positiva entre el alojamiento y los animales permite la expresión de su potencial genético, aparte de facilitar el trabajo de las personas involucradas directamente en el proceso productivo. De manera general, el diseño de las instalaciones incluye las interacciones del medio ambiente, la funcionalidad y el bienestar animal, que en conjunto, determinarán si una instalación cumple con los objetivos productivos. En la **Figura 10.1** se describen los factores que intervienen en el diseño de las instalaciones para ovinos:

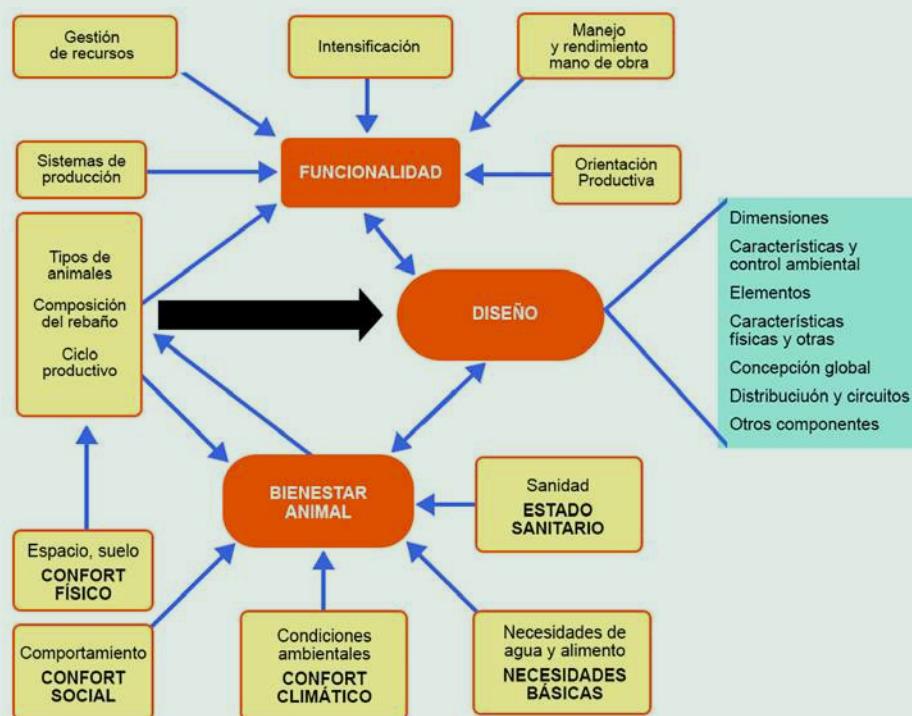


Figura 10.1.



II. Objetivo general

El estudiante identificará y aplicará los conocimientos adquiridos en la teoría de zootecnia de ovinos de la materia de introducción a la zootecnia, para adquirir las habilidades prácticas en el manejo básico de los animales involucrados en el proceso de producción ovina.

III. Objetivo específico

El estudiante reconocerá las áreas básicas destinadas para cada actividad relacionada con el proceso de producción en un sistema ovino.

IV. Desarrollo

Observar las instalaciones de los corrales destinados al alojamiento de los ovinos. Determinar si la ubicación con respecto al sol es la adecuada, y si las instalaciones cumplen con los requerimientos mínimos para ofrecer un confort físico, climático y social para garantizar el bienestar animal, y que el ciclo productivo se lleve a cabo de forma completa y en el menor tiempo posible.





IV.1 Alimentación

Los ovinos se clasifican como rumiantes, los cuales se caracterizan por tener un aparato digestivo compuesto por cuatro compartimentos gástricos, de ellos, en el retículo y el rumen hay millones de microorganismos que fermentan y transforman los alimentos en productos que los ovinos utilizan para crecer, y también les permite acceder a la energía contenida en los alimentos fibrosos. Por lo que, el principio de la nutrición de los ovinos es alimentar a los microorganismos del rumen para que así el animal se alimente. Esto implica que se debe tener cuidado en la selección de las fuentes de alimento para los rumiantes, de tal manera que se mantenga una población de microorganismos sana y productiva, que asegure que los ovinos recibirán suficiente energía y proteína en cada etapa fisiológica.

El uso de dietas integrales que combinan forraje y alimentos energéticos y proteicos, es una forma práctica de proporcionar el alimento requerido para las distintas etapas fisiológicas. Algunos de los ingredientes comúnmente usados son: forrajes (ensilado de maíz, heno de gramíneas y leguminosas), alimentos energéticos (maíz, sorgo, avena, melaza), alimentos proteicos (pastas de oleaginosas).

En esta actividad, identifique algunos de los ingredientes comúnmente usados en la alimentación ovina, así como su correcta forma de almacenamiento y distribución, y las instalaciones usadas (almacén, henil, silo). También, observe la forma de suministrar alimento (presentación, dinámica de flujo).





IV.2 Manejo básico

IV.2.1 Sujeción y derribo

La sujeción consiste en la inmovilización parcial del animal, ya sea de una de sus partes (cabeza o extremidades), o completa, para facilitar su manejo en cualquier actividad que requiera que el animal esté quieto. Es importante tener en cuenta el comportamiento gregario de los ovinos para establecer la estrategia de captura, sujeción y, en caso de ser necesario, de derribo del animal.

Primero ubique visualmente el individuo a capturar, váyalo separando de forma gradual del grupo hacia una esquina del corral; para sujetarlo con más facilidad, levante la cabeza del individuo. Se recomienda sujetar al ovino del cuello y levantarle la cabeza —nunca lo jale de la lana o del pelo, le puede generar hematomas y afectar la calidad de la lana y eventualmente la de la carne de la zona que es jalado—.

Este manejo consistirá en capturar un ovino en corral, y después de conocer las técnicas para el correcto derribo del animal según el manejo que requiera, aplicará el que se le pida. Atienda las indicaciones de la persona encargada de la práctica. En parejas, se aislará a un animal dentro de un corral y se le sujetará siguiendo las indicaciones antes descritas (**Figura 10.2**).



Figura 10.2. Técnicas de sujeción y derribo de ovinos.

IV.2.2 Identificación y aretado

La identificación y el aretado son el primer paso para la elaboración de registros productivos que clasificación con más claridad a cada grupo del rebaño, lo que facilita el manejo. Existen dos tipos de registros: los internos y los oficiales, por ejemplo, el Siniiga. El código de los registros internos será fácil de interpretar. El del CEIPSA es:



las dos primeras cifras corresponden al año, y le sigue un consecutivo que inicia en cero. En la **Figura 10.3** se muestra el número 5061, donde el cinco es el número final del año de nacimiento y el 061 el número consecutivo del nacimiento del cordero en el año.



Figura 10.3. Identificación interna (CEIPSA).

Siniiga: es el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado, se ha implementado en ovinos desde el año 2008; su objetivo principal es tener un inventario nacional para conocer el lugar de nacimiento de los animales, así como la UPP, de manera que se lleve a cabo una adecuada trazabilidad de los productos para garantizar la inocuidad alimentaria. El código de identificación se compone por las siglas de Sagarpa, el país (MX), la especie (01), el Estado (27), y la identificación individual (00000180). En la **Figura 10.4** ejemplifica la identificación Siniiga para cada oreja en ovinos.



Figura 10.4. Identificación Siniiga.

Para el aretado, se debe tener cuidado de no perforar alguna vena que dañe al animal; para esto se ha determinado un plano con cuadrantes para establecer el punto exacto del aretado. En la **Figura 10.5** se muestran los cuadrantes de cada una de las orejas, la perforación debe hacerse en el cuadrante cinco, entre las venas de las orejas. Existen diferentes tipos de aretadoras, y corresponden al tipo de arete que se le vaya a colocar al ovino.

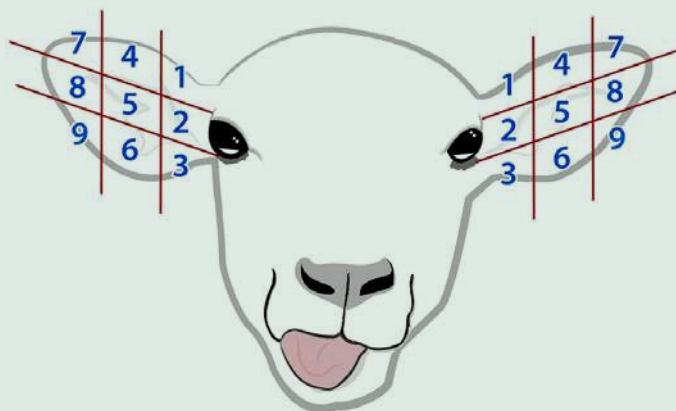


Figura 10.5. Cuadrantes de las orejas.
Fuente: Manual Técnico Siniiga, 2013.

Inicie esta actividad diferenciando los tipos de aretes y las aretadoras utilizadas para la identificación del ganado ovino, además, reconozca la nomenclatura de los mismos. Observe cómo se coloca el arete en un cordero, aprenda a usar la aretadora y, a coloque el arete, e identifique el tipo de arete y si la ubicación de la perforación es la correcta. A través del arete Siniiga, el estudiante determinará el Estado de origen del animal y su número consecutivo.

IV.2.3 Descole

Es un manejo que se realiza en los corderos por sanidad para prevenir la acumulación de heces y orina; por estética, para resaltar los músculos de su parte trasera y así evaluar con mayor precisión la capacidad cárnica del animal, además facilita la esquila, la detección de celo, la monta, el parto y la observación de problemas de la



ubre en las hembras. Se aconseja hacerlo entre la primera y tercera semana de vida para reducir el dolor, la hemorragia, minimizar el tiempo de cicatrización y que la cola no caiga.

Se descola con cuchillo, cautín, cuchilla, pinzas *burdizzo* o anillo de caucho (liga). El método de anillo de caucho consiste en poner una liga de caucho, en el punto antes mencionado, la liga produce un corte de la circulación sanguínea, provocando la necrosis de la cola y, en consecuencia, se desprenderá al poco tiempo. La **Figura 10.6** muestra el elastrador con el que se aplica el anillo de caucho.



Figura 10.6. A la izquierda, el elastrador, al centro y a la derecha, el lugar y la aplicación de la liga de caucho para el descole.



A continuación, recuerde los métodos y las herramientas de descole más utilizados en los sistemas de producción ovina nacionales, así como sus ventajas y desventajas. Ahora, observe la colocación de la liga en un cordero y sea testigo de cómo se usa el elastrador.

IV.2.4 Recorte de pezuñas

Es un manejo periódico para que los animales no se lesionen al caminar o se les infecten las patas, lo que les causaría dolor y baja productividad. Se recortan las pezuñas cada vez que se observa que la pezuña ha crecido demasiado **Figura 10.7**. Se recomienda particularmente en sistemas estabulados de cría en corral, donde los animales desarrollan pezuñas largas por la falta de ejercicio.

Se necesita un instrumento debidamente afilado, como un cuchillo, tijeras de cortar pezuñas o tijeras podadoras. Antes de hacer el corte se limpia la suela de la pezuña que generalmente acumula tierra y estiércol. Después se corta con cuidado la porción de la pezuña que ha crecido en exceso. No recorte demasiado la pezuña, pues, en las uñas hay una zona sensible que si se corta produce dolor y sangrado, y hasta puede infectarse. Un indicador que permite conocer hasta dónde cortar la pezuña, es la coloración de la misma.





Figura 10.7. Recorte de pezuñas.

Comience esta práctica recortando las pezuñas de los animales que así lo requieran e identifique las características que determinen este manejo.

IV.2.5 Determinación de la edad

La forma más objetiva para conocer la edad sería contar con su fecha de nacimiento, situación que en forma práctica no siempre es posible. Un método indirecto, pero bastante preciso es la observación del estado de los dientes incisivos inferiores, es decir, el cambio de



dientes temporales por dientes definitivos o permanentes. Cuando nace, el cordero generalmente no tiene dientes incisivos, solo una zona cartilaginosa blanquecina, se le conoce como botones.

Aproximadamente al mes de vida, el cordero tiene los cuatro pares de incisivos temporales, desde este momento y hasta los doce meses de vida todos los dientes incisivos que conforman la boca son dientes temporales. De forma práctica se dice que el animal tiene menos de un año. A partir de los doce meses de edad, empiezan a cambiar los dientes de leche por dientes permanentes (Cuadro 10.1).

Cuadro 10.1. Dentición en ovinos.

Edad (meses)	Piezas que cambian	Comentarios	Esquema
12–18	Pinzas o palas	Los primeros dientes en mudar son los incisivos centrales, mientras que los demás dientes son de leche. Se considera que el animal tiene un año, un año y medio.	
24–30	Primeros medianos	Se considera que el animal tiene dos años, dos años y medio.	
36–42	Segundos medianos	Se considera que el animal tiene tres años, tres años y medio.	
48 – 54	Extremos	Se considera que el animal tiene cuatro años, cuatro años y medio o tiene la “boca hecha”	



Posteriormente los dientes tienden a desgastarse, lo que se conoce como “enrase”, y a separarse. En este caso es muy difícil el cálculo de la edad, y solo se denomina como animal viejo o de más de cuatro años, ya que este proceso está fuertemente influenciado por el grado de dureza de los alimentos que consumen. En ocasiones, el enrase se acompaña de pérdida de piezas dentarias, se llega a caer la totalidad de los dientes incisivos (boca de goma). Ahora bien, observe los dientes incisivos inferiores y determine la edad de los ovinos.

IV.2.6 Identificación de razas

IV.2.6.1 Katahdin

Es una raza de pelo, de estatura mediana, fuerte, musculosa y rústica. El pelaje puede ser de color canelo, blanco o pinto, uniforme o manchado. No se aceptan manchas negras, salvo lunares. La hembra adulta pesa de 60 a 80 kg, es prolífica y tiene un fuerte instinto maternal. Los carneros pesan de 95 a 130 kg (**Figura 10.8**).



Figura 10.8. Borrego Katahdin.

IV.2.6.2 Pelibuey

También conocida como borrega Tabasco. De cuerpo pequeño y estructura ósea fina. Representa gran parte del inventario nacional. Existen tres variedades: canelo, blanco y pinto. La hembra adulta puede pesar entre 40 y 50 kg, mientras que el carnero alcanza de 65 a 85 kg de peso (**Figura 10.9**).



Figura 10.9. Borrego pelibuey.

IV.2.6.3 Hampshire

Es un ovino cárnico, de talla media, cara negra sin cuernos, lana blanca de calidad media, miembros fuertes cubiertos de lana, caracterizados por buenas ganancias de peso y conversiones en engorda. Esta raza produce machos adultos que llegan a pesar entre 110 y 140 kg, y hembras que alcanzan de 80 a 100 kg (**Figura 10.10**).



Figura 10.10. Borrego Hampshire.

IV.2.6.4 Suffolk

Raza cárnica de talla grande, conformación musculosa, cuerpo largo y alto, lana blanca de calidad media, con la cabeza hasta la nuca, orejas y patas negras libres de lana. Las hembras son prolíficas y buenas productoras de leche, por lo que las crías crecen rápidamente. Las hembras adultas pesan entre 70 y 90 kg, y los carneros, entre 100 y 125 kg (**Figura 10.11**).



Figura 10.11. Borrego Suffolk.

IV.2.6.5 Charollais

Son animales cárnicos de talla grande que se caracterizan por tener una excelente conformación, ganancia de peso, conversión alimenticia y calidad de la canal. Son utilizados como raza terminal en esquemas de cruzamiento. Las hembras adultas alcanzan un peso de 90 a 110 kg y los machos de 120 a 150 kg (**Figura 10.12**).



Figura 10.12. Borrego Charollais.

IV.2.6.6 East Friesian

Raza especializada en la producción de leche, de talla grande, color blanco, sin lana en la cara, orejas y patas, con una cola delgada sin lana (cola de rata). En buenas condiciones de manejo, puede producir más de tres litros de leche al día, con 6 o 7 % de grasa. Las hembras adultas rebasan los 70 kg, y los machos pesan entre 90 y 120 kg (**Figura 10.13**).



Figura 10.13. Borrego East Friesian.

Para esta actividad, observe y reconozca las principales características fenotípicas para identificar las razas de la unidad de producción, que serán algunas de las más importantes dentro de la ovinocultura nacional.



V. Evaluación

Se evaluará la participación activa durante la práctica.

VI. Literatura recomendada

Trujillo, O.M.E., Correa, B.A., Rodríguez, M.A., Ducoing, W.A. 2012.
Introducción a la zootecnia. México: Universidad Nacional
Autónoma de México.



Práctica 11

Zootecnia de équidos

Mariano Hernández Gil

I. Introducción.....	226
II. Objetivo específico.....	227
III. Material	227
IV. Desarrollo	228
IV.1 Medidas de bioseguridad.....	228
IV.2 Identificación de las instalaciones	229
IV.3 Valoración del bienestar animal y prácticas de bienestar animal	229
IV.3.1 Ejercicio 11.1. Identificación del équido	230
IV.3.2 Ejercicio 11.2. Valoración de la interacción humano-équido	235
IV.3.3 Ejercicio 11.3. Valoración del estado nutricional.....	236
IV.3.4 Ejercicio 11.4. Valoración de la integridad física y aptitud	239
IV.3.5 Ejercicio 11.5. Valoración de la locomoción y detección de cojeras	241
IV.3.6 Ejercicio 11.6. Valoración del riesgo y la incidencia de enfermedades	244
V. Evaluación.....	244
VI. Literatura recomendada	244



I. Introducción

El principal beneficio que el ser humano obtuvo de domesticar a los équidos fue su capacidad de movimiento, determinada por su estructura física, así como por sus características digestivas y metabólicas que facilitan la producción de energía a partir de sustratos diversos, tanto para mantener el ejercicio, como para soportar episodios cortos de trabajo más intenso. Estos dos aspectos, estructura y eficiencia energética, sumados a un sistema nervioso avanzado, que facilita la conexión con el entorno y el establecimiento de comunicación efectiva, han posibilitado la relación humano-équido.

Por tanto, la participación del MVZ en los contextos donde los équidos satisfacen necesidades sociales, culturales, económicas, ecológicas, físicas y emocionales, debe enfocarse en la optimización del desempeño de estos animales, a través de las buenas prácticas zootécnicas y las buenas prácticas de bienestar animal en favor de su movimiento y conducta.

El primero depende de la integridad física, el balance nutricional y el ajuste de los arneses que se utilizan para conectar a los équidos con los implementos de trabajo y con el ser humano; mientras que la conducta obedece al sistema nervioso del animal, a la vez que está determinada por los tres aspectos considerados para el movimiento, pues el daño a la integridad física resulta en dolor, el balance nutricional negativo resulta en baja en rendimiento y el desajuste de arneses resulta en incomodidad, conduciendo a fallas en la comunicación, comportamiento indeseable y desempeño desfavorable.





Por supuesto, ambos factores se ven afectados por estados de enfermedad, por que procurar la salud, a través de medidas sanitarias, es otro aspecto importante.

La sesión práctica en el tópico de équidos en la asignatura de Introducción a la Zootecnia, del Plan de Estudios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, se centra en evaluar las características físicas y conductuales del équido, además de las prácticas zootécnicas y de bienestar animal que se están llevando en el sitio visitado, para favorecer el bienestar, la salud y el desempeño del animal o grupo de animales.

II. Objetivo específico

El estudiante aplicará el conocimiento de las ciencias zootécnicas equinas, valorando las características del sitio visitado y las prácticas que promueven el bienestar, la salud y el desempeño de los animales, para reconocer las vías por las que el Médico Veterinario Zootecnista puede contribuir a que los équidos cumplan con su función zootécnica.

III. Material

El estudiante deberá presentarse con ropa y calzado apropiados para trabajar con animales. Esto es: pantalones de mezclilla,



camisa o playera y calzado que cubra todo el pie, idealmente de cuero o material sintético resistente al impacto. El uso de overol, bata, filipina o pijama de cirujano, no es forzoso pero sí ideal.

El material será proporcionado por el sitio de la práctica e incluye: cuerdas, almartigones, gamarras, bozales, cabezadas, vendas de descanso y utensilios para el acicalado de équidos. Los estudiantes podrán traer sus propias cuerdas, sobre todo si desean recibir consejo en cómo preparar una cuerda para el trabajo con équidos; por lo que se recomienda que sea una cuerda de algodón o nailon, apropiada para el manejo de équidos, misma que podrán adquirir en establecimientos de venta de artículos de equitación. No se recomienda el uso de cuerdas de ixtle o plástico. Aunque no es forzoso, los estudiantes podrán traer estetoscopio y termómetro.

IV. Desarrollo

IV.1 Medidas de bioseguridad

Al llegar al sitio, el estudiante se informará y tomará nota sobre las medidas de bioseguridad en el lugar visitado; poniendo especial atención a las rutas de entrada y evacuación, así como a la distribución y propósito de las secciones de la instalación para prevenir la incidencia de accidentes, lesiones y enfermedades.



IV.2 Identificación de las instalaciones

En compañía del profesor, y respetando las premisas del sitio, los estudiantes recorrerán las secciones de la instalación visitada; tomando nota de sus características en cuanto a distribución, propósito, diseño, dimensiones, materiales de construcción, iluminación, ventilación, pisos, camas, agua, drenaje, electricidad y facilidades para el enriquecimiento ambiental de los animales y quienes conviven con ellos. Pondrán especial atención de que los sistemas de información y registro existan y se sean cumplimentados.

IV.3 Valoración del bienestar animal y prácticas de bienestar animal

Se valorará el bienestar de los équidos y las prácticas que en el sitio se llevan para promover el bienestar, la salud y el desempeño, apoyándose en los siguientes cinco indicadores:

- Interacción humano-équido: se observa cómo el équido responde al manejo del ser humano y cómo el humano conduce las respuestas del animal sin dañarle.
- Estado nutricional: se valora la condición corporal y se analizan las prácticas de alimentación, así como los aspectos que determinan cómo el animal aprovecha los nutrientes.
- Integridad física y aptitud: se inspecciona el estado general del cuerpo en busca de lesiones y dolor en ciertas regiones anatómicas como consecuencia de prácticas inapropiadas de manejo y ajuste de arneses.



- d) Locomoción y cojeras: se evalúa al animal en movimiento para detectar anomalías en la locomoción y cojeras por lesiones músculo-esqueléticas.
- e) Riesgo e incidencia de enfermedades: se advierte la facilidad con la que el animal o la población de animales contrae enfermedades asociadas con fallas en el manejo zootécnico, propagación de agentes infecciosos o imprecisiones en los tratamientos.

Para ello, se realizarán seis ejercicios: identificación del équido, valoración de la interacción humano-équido, valoración del estado nutricional, valoración de la integridad física y aptitud, valoración de la locomoción y detección de cojeras, y valoración del riesgo e incidencia de enfermedades.

IV.3.1 Ejercicio 11.1. Identificación del équido

Para que el estudiante identifique al équido, hará una reseña con la siguiente metodología:

- a) Especie. Apóyese en el **Cuadro 11.1**, escriba el nombre común,¹ el género, la especie y, en su caso, la subespecie.

¹ En la práctica diaria, en la reseña solo se anota el nombre común de la especie. Sin embargo, en este ejercicio académico, el estudiante anotará también el nombre científico completo.



Cuadro 11.1. Nombre común y científico de especies y subespecies de équidos comunes en México.

Nombre común	Prototipo	Género, especie y subespecie
Caballo		<i>Equus caballus</i>
	De trabajo (sangre fría)	<i>E. caballus caballus</i>
	<i>Warmblood</i> (sangre tibia)	<i>E. caballus mosbachensis</i>
	Afro-árabe (sangre caliente)	<i>E. caballus pumpelli</i>
Burro		<i>Equus asinus</i>
	Asno nubio	<i>Equus africanus africanus</i>
	Asno somalí	<i>Equus africanus somaliensis</i>
Cebra de Grévy		<i>Equus grevyi</i>
Cebra de montaña		<i>Equus zebra</i>
Cebra común		<i>Equus burchelli</i>

b) Raza y variedad. Apóyese en el **Cuadro 11.2**, escriba la raza y, en su caso, variedad o línea correspondiente. Si se trata de un animal cuya raza no es reconocible, anotará: criollo o raza indefinida, asignando un prototipo (de trabajo, *warmblood* o afro-árabe).

**Cuadro 11.2.** Función zootécnica y prototipos o razas equinas comúnmente utilizadas en México.

Función Zootécnica	Razas o prototipos comunes	Intensidad de ejercicio predominante
Compañía, conformación o para exposición	Burro, poni, criollo, árabe, cuarto de milla, español, Friesian, lusitano, Shire, percherón, Clydesdale	Ejercicio prácticamente nulo, incremento del gasto energético por transporte
Paseo o cabalgatas	Burro, poni, criollo, árabe, cuarto de milla, español, lusitano, azteca, pura sangre inglés	Caminatas con algunos episodios de trote o medio galope
Charrería, rodeo americano o trabajo de rancho	Criollo, cuarto de milla, azteca	• Inicio de entrenamiento/doma • Trote y medio galope con pocos y cortos episodios de galope intenso • Viaje y concurso/espectáculo frecuentes
Salto, cala, rejoneo, o reining	Prototipos <i>warmblood</i> , pura sangre inglés, árabe, cuarto de milla, español, lusitano	• Inicio de entrenamiento/doma • Trote, medio galope y galope intenso en proporción similar • Episodios de salto o arrancón • Viaje y concurso/espectáculo frecuentes y extenuantes



Función Zootécnica	Razas o prototipos comunes	Intensidad de ejercicio predominante
Alta escuela, adiestramiento o paso	Español, lusitano, prototipos <i>warmblood</i> , paso fino peruano, lipizano, paso fino colombiano, árabes	• Inicio de entrenamiento/doma • Episodios de paso, trote y medio galope en proporción similar • Episodios de paso en diferentes modalidades • Viaje y concurso/espectáculo frecuentes
Carreras cortas (parejeras, $\frac{1}{4}$ de milla)	Cuarto de milla	• Episodios de medio galope y galope en proporción similar • Episodios de arrancón
Carreras de media distancia (una a dos millas)	Pura sangre inglés	• Episodios de medio galope y galope en proporción similar • Episodios de arrancón
Carreras largas (endurance, prueba de tres días)	Criollos, árabe, prototipo <i>warmblood</i>	• Episodios de paso, trote y medio galope en proporción similar • Episodios cortos de galope intenso y saltos
Tiro (arado, carreta de trabajo, calesa de turismo, enganche de exhibición y concurso)	Burro, criollo, español, percherón, Clydesdale, belga, Friesian, Shire	• Episodios largos de paso y trote. • Episodios repentinos de galope.
Polo	Criollo, cuarto de milla, pura sangre inglés, árabe	Episodios alternos de trote, medio galope y galope intenso en intervenciones prolongadas



- c) Sexo. Registre si es hembra, macho o macho castrado.
- d) Edad. Pregunte la edad aproximada del animal y, más tarde, cuando haga contacto con él, confírmela al observar las características de los dientes incisivos.
- e) Función zootécnica. Apóyese en el **Cuadro 11.2**, escriba la disciplina ecuestre o actividad en la que normalmente se utiliza el animal.
- f) Nombre. Pregunte y escriba el nombre del équido.
- g) Alzada. Calcule la alzada del animal y, más tarde, cuando haga contacto con él, confírmela tomando la medida del piso a la cruz.
- h) Capa o pelaje. Escriba la palabra con la que se designa la capa o pelaje en México, no es necesario que agregue la variante. Describa en forma ordenada las particularidades observadas en cabeza, tronco, extremidades, crin y cola.
- i) Método de identificación. Asiente y, en su caso, dibuje el tipo de identificación artificial que posee el équido, especificando la región exterior en la que está situada. Si no encuentra marca, regístrelo como orejano.
- j) Señas particulares. Anote cualquier seña particular adicional que tenga el animal, especificando la región exterior o anatómica en la que se encuentra.
- k) Lugar y fecha. Registre lugar y fecha en que realizó la reseña.
- l) Nombre y firma. Escriba su nombre y firme el formato que entregará al profesor o responsable del grupo.



IV.3.2 Ejercicio 11.2. Valoración de la interacción humano-équido

Observe cómo el équido responde al manejo del ser humano y cómo el humano conduce las respuestas del animal sin dañarle. El estudiante revisará las características conductuales de un caballo y un burro, primero sin que exista contacto entre el animal y la persona, después evaluará los cambios en la conducta del animal cuando por alguien lo maneja. En toda oportunidad, el estudiante estará atento a las respuestas del équido al manejo en descanso y trabajando.

Luego, el estudiante interactuará con el animal aplicando técnicas de manejo y contención útiles, tanto para favorecer el desempeño del équido, como para facilitar su trabajo como MVZ. Conocerá los utensilios para manejar y controlar a los équidos: cuerda, gamarra, almartigón, bozal, cabezada y arcial; para posteriormente practicar la colocación y ajuste de cada uno de estos utensilios, así como los nudos que se utilizan en el manejo y la contención de équidos.

Una vez que se ha establecido comunicación efectiva con el animal, acicalará al animal con cepillo, almohaza y trapo, para estimular al animal. Inmediato a ello, practicará las técnicas para inspeccionar la boca y las áreas del sistema músculo-esquelético, tanto axial (cuello, dorso, grupa, costados), como apendicular (ma-



nos y patas), sin omitir el casco, mismo que una vez inspeccionado, limpiará con el gancho y cepillo. Concluido el ejercicio, acariciará al animal en dorso, cuello y cabeza, para así romper el contacto con un estímulo positivo.

IV.3.3 Ejercicio 11.3. Valoración del estado nutricional

Valore la condición corporal del animal; apóyese en las **Figuras 11.1** y **11.2**. Confirme su criterio con el profesor o responsable de la práctica.

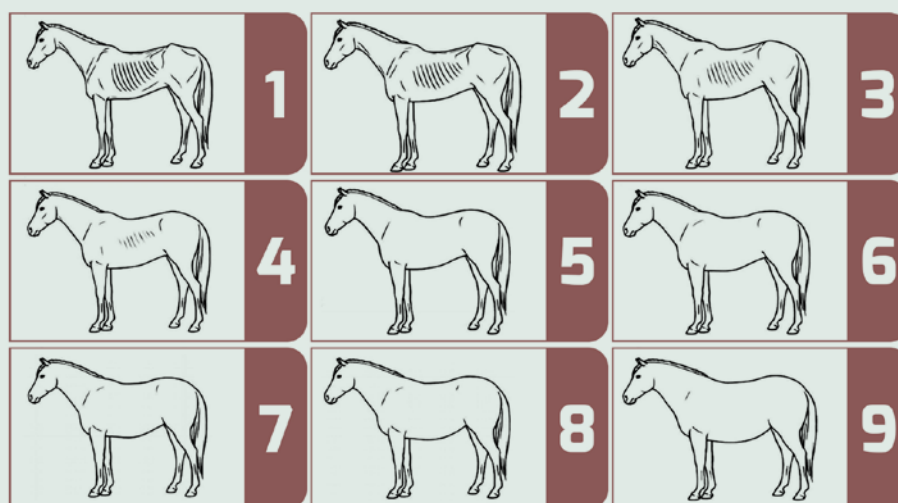


Figura 11.1. Valoración de la condición corporal en caballos.
Esquemas adaptados de <https://www.horsejournals.com/horse-care/feed-nutrition/henneke-equine-body-condition-scale> www.horsejournals.com.

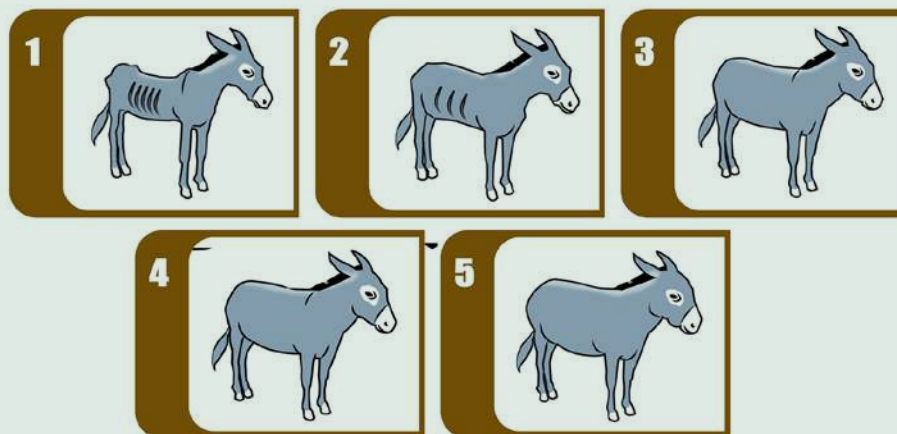
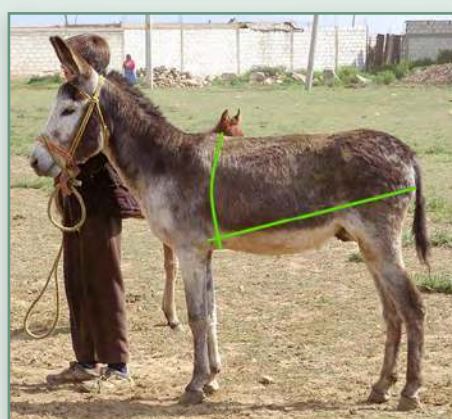


Figura 11.2. Valoración de la condición corporal en burros.
Esquema adaptado de: Svendsen E. *The Professional Manual of the Donkey*. 4a. ed. U.K.: Whittet Books. 2008

El siguiente paso es que el estudiante calcule el peso del animal.
Apóyese en la **Figura 11.3**.



$$PV = LC \times (PT^2) / 12\,000$$



$$PV = (PT^2 \times LC^{0.688}) / 3\,801$$

LC: largo corporal; PT: perímetro torácico

Figura 11.3. Estimación del peso vivo (PV)
en caballos y burros.



A partir del peso estimado, calcule el requerimiento mínimo de materia seca que debe consumir el animal, considere 1.3 a 1.5 % del PV para burros, y 1.5 a 3 % del PV para caballos.

Ahora, asistido por el profesor, averigüe los detalles de la dieta que está consumiendo el animal, registre cantidades y características de los forrajes y concentrados que se están incluyendo; apóyese en las **Figuras 11.4 y 11.5**.



Figura 11.4. Valoración del forraje utilizado para la alimentación de équidos.



Figura 11.5. Valoración del concentrado utilizado para la alimentación de équidos.

IV.3.4 Ejercicio 11.4. Valoración de la integridad física y aptitud

En este ejercicio el estudiante valorará el estado general del cuerpo del équido, en busca de lesiones y dolor en ciertas regiones anatómicas, poniendo especial atención en los puntos con los que hacen contacto los arneses, como lo muestran las **Figuras 11.6 y 11.7.**

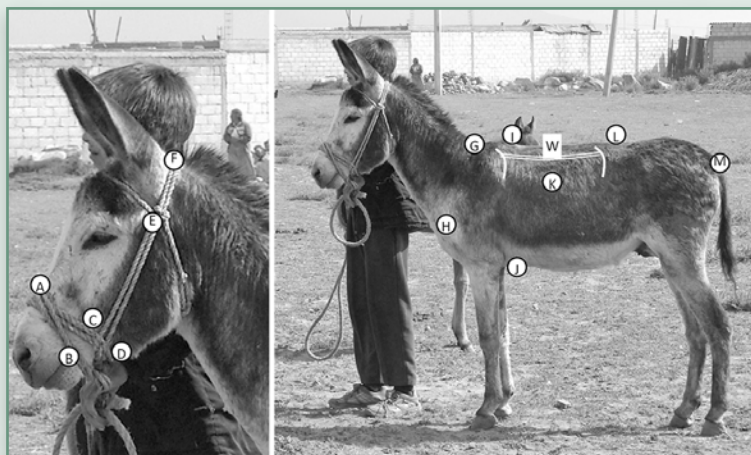


Figura 11.6. Puntos en cabeza y cuerpo del burro sobre los cuales suelen ejercer presión los arneses.

A: ternilla o hueso nasal; B: comisura del labio; C: primer y segundo diente premolar; D: barboquejo o mentón; E: articulación temporomandibular; F: nuca o articulación atlantooccipital; G: origen del cuello; H: encuentro; I: cruz; J: cinchera o región esternal; K: costillar o costado; L: región lumbar; M: maslo de la cola; S: barras o asientos; W: límites del fuste entre el borde de la espaldilla y la última costilla.



Figura 11.7. Puntos en cabeza y cuerpo del caballo sobre los que suelen ejercer presión los arneses.

A: ternilla o hueso nasal; B: comisura del labio; C: primer y segundo dientes premolares; D: barboquejo o mentón; E: articulación temporomandibular; F: nuca o articulación atlantooccipital; G: origen del cuello; H: encuentro; I: cruz; J: cinchera o región esternal; K: costillar o costado; L: región lumbar; M: maslo de la cola; S: barras o asientos; W: límites del fuste entre el borde de la espaldilla y la última costilla.



IV.3.5 Ejercicio 11.5. Valoración de la locomoción y detección de cojeras

En este ejercicio, el estudiante valorará la postura y el movimiento del animal, iniciará por evaluar su conformación a distancia, guiándose con lo mostrado en la **Figura 11.8** (A y B).

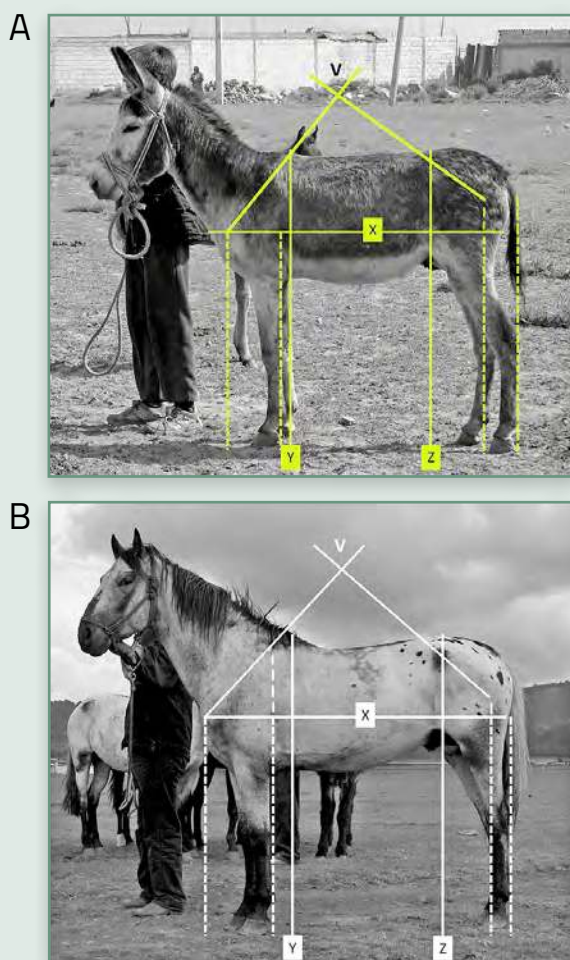


Figura 11.8. Valoración del equilibrio, aplomos, alzada y largo corporal, (A) en el burro y (B) en el caballo.

V: centro de equilibrio; X: largo; Y: alzada a la cruz; Z: alzada a la grupa.



Puesto que el equilibrio del casco es un determinante de la conformación y locomoción, intermedio a la valoración de conformación y movimiento, evalúe el equilibrio del casco y las características generales del herrado, como se muestra en la **Figura 11.9** (A, B, C).

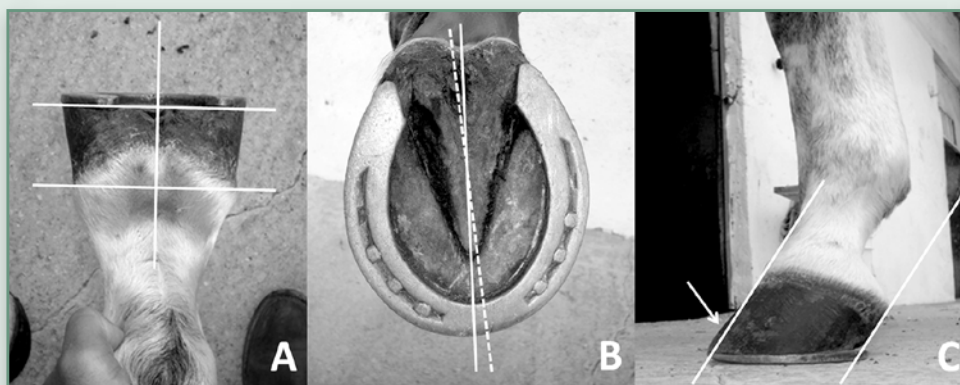
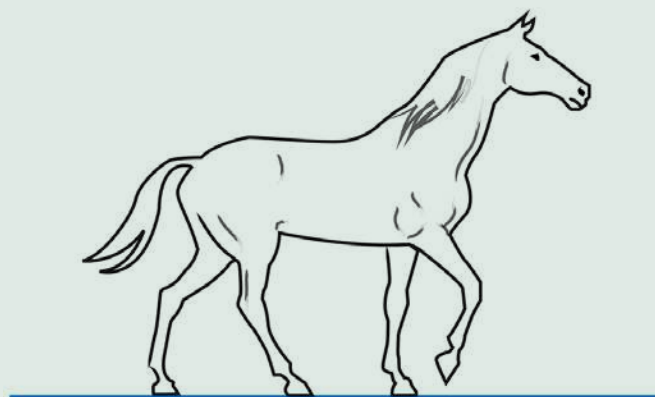
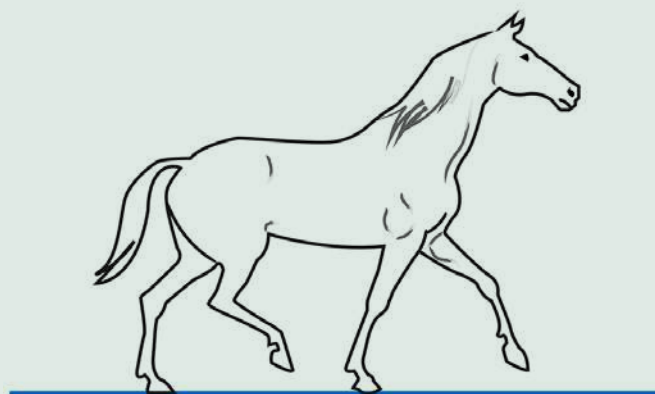


Figura 11.9 (A, B, C). Valoración del equilibrio del casco del caballo: **A)** vista palmar (posterior); **B)** vista solar (de la suela); **C)** vista lateral (de lado).

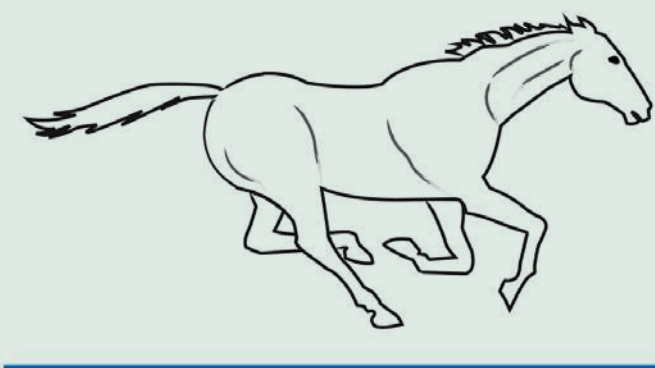
Finalmente, valore la locomoción, ponga atención a las características de la misma cuando el animal se desplaza al paso, al trote y al galope, tanto en línea recta, como en movimiento circular; reconociendo los tiempos que indica la **Figura 11.10**.



Paso
Cuatro tiempos



Trote
Dos tiempos



Galope
Tres tiempos



Figura 11.10. Secuencia de esquemas tomados del video producido por Richard Williams, Animating Horse Walk Cycle.
<https://www.youtube.com/watch?v=INQx-Lzs8mU&t=25s>



IV.3.6 Ejercicio 11.6. Valoración del riesgo y la incidencia de enfermedades

Averigüe sobre las prácticas sanitarias en el sitio, ponga especial atención a aquellas relacionadas con el ingreso y la salida de animales, la higiene diaria del animal, la higiene de los arneses y equipos, los programas de control parasitario, los programas de vacunación y las técnicas de desinfección de instalaciones. Discuta además con el profesor, las enfermedades a las que hay que poner atención en la región, sobre todo las asociadas con fallas en el manejo zootécnico, la propagación de agentes infecciosos o las imprecisiones en los tratamientos.

V. Evaluación

Haga un reporte de las actividades realizadas.

VI. Literatura recomendada

- Back, W., Clayton, H.M. 2001. Equine locomotion. Londres: WB Saunders.
- Dyson, S. 2001. Lesions of the equine neck resulting in lameness of por performance. Veterinary Clinics of North America Equine Practice 27:417–37.



- Dyson, S. 2017. Equine performance and equitation science: clinical issues. *Applied Animal Behaviour Science* 190:5–17.
- Dyson, S., Carson, S., Fisher, M. 2015. Saddle fitting, recognising an ill-fitting saddle and the consequences of an ill-fitting saddle to horse and rider. *Equine Veterinary Education*, 27(10):533–43.
- Ensminger, M.E. 1999. *Horses and horsemanship*. 7a. ed. Crete (Illinois): Interstate Publishers.
- McGreevy, P. 2004. *Equine behavior. A guide for veterinarians and equine scientists*. Filadelfia: Saunders.





Los autores aprueban la aparición de créditos técnicos a:
Diseño y formación editorial: LDCV Rosalinda Meza Contreras.
Diseño de portada: LDCV Rosalinda Meza Contreras.
Responsable editorial: MVZ Laura E. Martínez Alvarez.
Webmaster: LCG. Marco A. Domínguez Guadarrama.



a la **Zootecnia:** una visión práctica



Fecha de aparición: 16 de mayo de 2023.

Se terminó el 13 de marzo de 2023.

Editada por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Departamento de Diseño Gráfico y Editorial

de la Secretaría de Vinculación y Proyectos Especiales:

edificio 2, planta baja, FMVZ-UNAM.

Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria,

Coyoacán, 04510, México, Ciudad de México.

Formación y composición tipográfica

en tipo Titillium Web y Domine.

Medio electrónico: internet

Tamaño: 23.6 MB

Formato: PDF

