



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Trabajo Profesional en el módulo de conejos en la Granja Experimental perteneciente al Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo.

TRABAJO PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

LEVI DE JESÚS ESTRADA VARELA

ASESORA:

M.V.Z ELOISA CHINO ROSARIO

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DR. DAVID QUINTANAR GUERRERO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN



ASUNTO: VOTO APROBATORIO

UNAM
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.

ATN: DRA. MARÍA DEL CARMEN VALDERRAMA BRAVO

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo Profesional**

Trabajo Profesional en el módulo de conejos en la Granja Experimental perteneciente al Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo.

Que presenta el pasante: **Levi de Jesús Estrada Varela.**

Con número de cuenta: **414021554** para obtener el Título de: **Médico Veterinario Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 28 de febrero de 2023.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. Elisa Gutiérrez Hernández	
VOCAL	M. en C. Bricia Plata Anaya	
SECRETARIO	M.V.Z. Eloisa Chino Rosario	
1er. SUPLENTE	M.V.Z. María del Pilar Marisol Martell Segura	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Mayolo González Hernández	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

MCVB/ntm*

Dedicatorias.

A mi madre:

Juana Varela Ramírez, por siempre estar conmigo, velar conmigo en esas noches de enfermedad y saber que cuento contigo para cualquier adversidad, no tengo palabras para agradecerte lo mucho que me has dado. Por todo lo que vales y representas en mi vida, te quiero mucho, mamá.

A mi padre:

Levi Estrada Balbuena, gracias por siempre confiar en mí, por brindarme tu apoyo incondicional, por siempre darme buenos consejos y sobre todo por tenerme la paciencia durante este proceso de mi formación académica. Te quiero mucho, papá.

A mi novia:

Alejandra Isabel Cortes Gamiño, porque en todo momento fuiste mi apoyo incondicional durante y después de culminar la carrera, has estado conmigo incluso en los momentos más turbulentos. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome en lo que podías. Por eso y más razones te amo, corazón.

A mi hermano:

Aram Josué Estrada Varela, que me motivan para ser una mejor persona, esperando darle un buen ejemplo, por todo su apoyo, paciencia y confianza, sigue adelante y logra todas tus metas. Te quiero mucho, hermanito.

Agradecimientos.

A la FES-C. Por todos los conocimientos que me brindaron para mi formación personal y profesional, por darme la oportunidad de pasar tantos momentos agradables a dentro de sus instalaciones y por darme la oportunidad de conocer a cada uno de mis profesores que me tuvieron paciencia y compartieron sus conocimientos.

A mis amigos Pamela, Nick, Juan Carlos y Miguel. Agradezco su apoyo, sus enseñanzas y todos los buenos momentos que siempre pasamos en la FES-C, sobre todo en la cafetería que era nuestro punto de reunión para todo, tendré muchos buenos recuerdos de todos. Les deseo todo el éxito en su vida.

A mi asesora M.V.Z Eloisa Chino Rosario. Por compartir sus consejos y experiencia profesional, así como también, brindarme su apoyo incondicional y paciencia en la realización de este trabajo.

A mis sinodales. Por tomarse el tiempo de revisar este trabajo escrito y enriquecerlo con sus consejos y observaciones.

Al Ing. Agrónomo Zootecnista Jaime Gumeta Ramos, jefe de la Granja Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. Por darme la oportunidad de trabajar a su lado y adquirir experiencia profesional. Su apoyo me ha otorgado la oportunidad de culminar esta tesina.

Y, a todos aquellos que de alguna forma contribuyeron en mi formación académica, profesional y personal, que de una u otra forma brindaron su colaboración en las distintas etapas de este trabajo. Agradezco sus consejo y conocimientos brindados.

Índice General.

1. Introducción	1
2. Objetivo	3
3. Descripción del trabajo profesional.....	4
3.1. Caracterización del sistema de producción	4
3.1.1. Localización y extensión.....	4
3.1.2. Clima	5
3.1.3. Orientación de la producción	6
3.1.4. Población animal	6
3.1.5. Instalaciones	12
3.1.5.1. Nave 1 o Engorda 1	12
3.1.5.2. Nave de Reproducción	15
3.1.5.3. Nave 2 o Engorda 2.....	18
3.2. Descripción de las principales actividades que se desarrollan en el módulo	19
3.2.1. Alimentación y suministro de agua	21
3.2.1.1. Requerimientos nutricionales del conejo y cecotrofia	21
3.2.1.2. Suministro de alimento.....	22
3.2.1.3. Suministro de agua	25
3.2.2. Retiro de mortalidad	26
3.2.3. Monta	28
3.2.4. Diagnóstico de gestación	31
3.2.5. Número de montas y hembras gestantes durante los años 2020 y 2021	32
3.2.6. Puesta de nidos	33
3.2.7. Parto y Homogenización de camadas.....	36
3.2.8. Número de hembras gestantes y partos durante los años 2020 y 2021	39
3.2.9. Bioestimulo y cubrición post parto.....	40
3.2.10. Retiro de nidos.....	40
3.2.11. Lavado de nidos y comederos	41
3.2.12. Destete.....	42
3.2.13. Número de gazapos nacidos y destetados durante los años 2020 y 2021	43
3.2.14. Selección de remplazos	44
3.2.15. Venta.....	49
3.2.16. Ventas totales de conejos de engorda y reproductores en los años 2020 y 2021	52
3.2.17. Censos.....	53

3.2.18. Limpieza y desinfección de las naves	54
3.2.18.1. Nave de reproducción.....	54
3.2.18.2. Engorda 1 y Engorda 2	55
3.2.19. Control y prevención de enfermedades.....	57
3.2.19.1. Vacunación contra la Enfermedad viral hemorrágica del conejo tipo 2 (EHVC-T2)	60
4. Aportaciones.....	61
5. Conclusión	68
6. Anexo.....	69
7. Referencias	79

Índice de tablas.

Tabla 1. Inventario total de semovientes en reproducción durante el 2020 en el módulo de conejos de la granja experimental.	10
Tabla 2. Inventario total de semovientes en reproducción durante el 2021 en el módulo de conejos de la granja experimental.	10
Tabla 3. Inventario total de semovientes de engorda en 2020 en el módulo de conejos de la granja experimental.	11
Tabla 4. Inventario total de semovientes de engorda en 2021 en el módulo de conejos de la granja experimental.	11
Tabla 5. Actividades realizadas por día de la semana en el módulo de conejos. .	20
Tabla 6. Requerimiento nutricional del conejo por etapa de vida.	21
Tabla 7. Composición química de las heces blandas y heces duras de conejos. .	22
Tabla 8. Composición química del “alimento reproductor” y “alimento de engorda”.	22
Tabla 9. Información nutricional del “alimento reproductor” y “alimento de engorda”.	23
Tabla 10. Consumo total mensual de costales de 40 kg de alimento reproductor y alimento de engorda durante el año 2020 y 2021.	25
Tabla 11. Mortalidad total en los años 2020 y 2021 en la nave de reproducción. .	27
Tabla 12. Mortalidad total en los años 2020 y 2021 en las naves de engorda.	27
Tabla 13. Número de montas y conejas gestantes en el año 2020.	32
Tabla 14. Número de montas y conejas gestantes en el año 2021.	33
Tabla 15. Número de partos obtenidos en el periodo de 2020 y 2021.	39
Tabla 16. Total de gazapos nacidos y destetados en el año 2020.	43
Tabla 17. Total de gazapos nacidos y destetados en el año 2021.	44
Tabla 18. Venta total de conejos de engorda del periodo del 2020 al 2021.	52
Tabla 19. Venta total de conejos reproductores en el año 2020 y 2021.	53
Tabla 20. Numeración del tatuaje de la oreja izquierda.	62
Tabla 21. Numeración del tatuaje de la oreja derecha.	63

Índice de Figuras.

Figura 1. Vista satelital y área delimitada de la Granja Experimental de la UACH.	4
Figura 2. Croquis de la Granja Experimental de la UACH.	5
Figura 3. Orientación de la nave en clima frio y templado (norte/sur).....	6
Figura 4. Ejemplar hembra de la raza Nueva Zelanda del módulo de conejos de la GE.	7
Figura 5. Ejemplar macho de la raza California del módulo de conejos de la GE..	7
Figura 6. Ejemplar macho de la raza Chinchilla del módulo de conejos de la GE..	8
Figura 7. Ejemplar macho de la raza Azteca Negro del módulo de conejos de la GE.	8
Figura 8. Ejemplar hembra Tipo Mariposa del módulo de conejos de la GE.....	9
Figura 9. Exterior del módulo de conejos de la Granja Experimental de la UACH.	12
Figura 10. Exterior de la engorda 1 del módulo de conejos de la granja experimental.	13
Figura 11. Secciones del interior de la engorda 1.	14
Figura 12. Jaula de engorda de la nave 1.....	15
Figura 13. Exterior de la nave de reproducción del módulo de conejos de la granja experimental.	16
Figura 14. Interior de la nave de reproducción con sus diferentes áreas.	16
Figura 15. Jaulas de maternidad de la nave de reproducción.	17
Figura 16. Jaulas de los sementales de la nave de reproducción.	17
Figura 17. Jaulas para remplazo y jaulas de desecho de la nave de reproducción.	18
Figura 18. Exterior de la nave 2 del módulo de conejos de la granja experimental.	18
Figura 19. Jaulas para engorda de la nave 2 del módulo de conejos de la granja experimental.....	19
Figura 20. Suministro de alimento en las naves de engorda y reproducción del módulo de conejos.	24
Figura 21. Cernido de alimento.	24
Figura 22. Retiro de la mortalidad en las naves del módulo de conejos.....	26

Figura 23. Coloración vulvar de la coneja.	29
Figura 24. Hoja de registro del manejo reproductivo del módulo de conejos de la GE de la UACH.	30
Figura 25. Técnica de palpación abdominal en conejos.	31
Figura 26. Desinfección de jaulas por medio de flameo.	34
Figura 27. Armado de puertas para la puesta de nidos.	34
Figura 28. Incorporación de la base de plástico y la cama de viruta al nido.	35
Figura 29. Nido armado.	35
Figura 30. Cubierta de madera para los nidos.	36
Figura 31. Conteo y registro de recién nacidos.	37
Figura 32. Donaciones de gazapos durante la homogenización.	38
Figura 33. Desarmado de nidos.	40
Figura 34. Secado de comederos, puertas y nidos.	41
Figura 35. Lavado de las jaulas de engorda para el destete.	42
Figura 36. Traslado de gazapos a la nave de engorda.	43
Figura 37. Nido excelente.	45
Figura 38. Nido Bueno.	45
Figura 39. Nido malo.	46
Figura 40. Nido pésimo.	46
Figura 41. Sexado en gazapos para la identificación de hembras y machos.	48
Figura 42. Selección de animales para venta.	50
Figura 43. Pesaje de conejos de engorda.	50
Figura 44. Hoja de control de ventas.	51
Figura 45. Formato de registro del inventario mensual.	53
Figura 46. Extracción de excremento en la nave de reproducción.	54
Figura 47. Colocación de la cama de viruta para la absorción de líquidos.	55
Figura 48. Retiro de excremento en las naves de engorda.	56
Figura 49. Lavado de pasillos en las naves de engorda.	57

Figura 50. Aplicación de “Sarnasana” en las orejas de una hembra reproductora para la prevención de sarna.	58
Figura 51. Tarjeta individual de una hembra reproductora.	65
Figura 52. Tarjeta individual de un semental.	66
Figura 53. Hoja de Registro de mortalidad.	67
Figura 54. Ficha de necropsia.	67

1. Introducción.

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es una especie de importancia zootécnica por las ventajas que tiene el uso de su carne como alternativa alimentaria a nivel nutricional. Es un animal herbívoro, de talla pequeña, que requiere de poco espacio para su crianza (Malavé *et al.*, 2012; Vázquez, 2017).

En México, el consumo de carne de conejo representa alrededor del 0.5% del total de los diferentes productos cárnicos, es decir, alrededor de 200 g por habitante por año, mientras que en otros países el consumo puede llegar a ser de 5 kg por persona por año, lo que indica la baja demanda de consumo existente en nuestro país a pesar de su importancia antes mencionada (Flores, 2016).

La Cunicultura como actividad ganadera en el país, ha ido en incremento, se práctica un 80 % en instalaciones tipo traspatio, 15% semitecnificadas y 5% tecnificadas. Es por ello que a la producción cunícola en la actualidad se le considera una actividad agropecuaria secundaria con fines de autoconsumo y venta local, que ha ido consolidándose como una alternativa pecuaria con una gran posibilidad de desarrollo (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2015; Jandete *et al.*, 2012).

El Estado de México, es uno de los estados a nivel nacional con mayor producción de carne de conejo, posee las llamadas cuencas cunícolas, como la zona norte (Atacomulco, El Oro), suroriente (Chalco, Amecameca) y área conurbada (Nezahualcóyotl, Texcoco). Esto se debe al clima templado, a la densidad de población y a la ubicación geográfica, que es cercana a la Ciudad de México, una de las urbes más grandes del mundo, que demanda alimentos inocuos, nutritivos y de accesible poder adquisitivo (Rodríguez, 2012).

Entre las principales razas de conejos utilizadas en las cuencas cunícolas encontramos a la Nueva Zelanda, Chinchilla, Mariposa, California, Azteca y sus cruces (López, 2017).

El éxito de la producción cárnica del conejo no radica solo en tener una excelente raza, también deben tomarse en cuenta distintos aspectos zootécnicos y clínicos. El papel del Médico Veterinario Zootecnista (M.V.Z.) reside en el mejoramiento de cualquier producción ganadera, en este caso la cunícola, involucrándose de manera directa y efectiva dentro del manejo nutricional, reproductivo, genético y clínico, aplicando las habilidades y conductas de las prácticas profesionales vigentes y emergentes en relación a las necesidades específicas.

2. Objetivo.

Aplicar, profundizar y ampliar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante la formación académica como Médico Veterinario Zootecnista, en la producción cunícola, a través de la realización de funciones en manejo reproductivo, productivo, de mejora genética, nutrición y sanidad, para la implementación de estrategias que permitan una mejora en la producción y en la enseñanza dentro del módulo de conejos perteneciente a la Granja Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH).

3. Descripción del trabajo profesional.

3.1. Caracterización del sistema de producción.

3.1.1. Localización y extensión.

La Granja Experimental (GE) pertenece a la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Se encuentra ubicada en la calle del Río 107, de la colonia San Diego, del municipio de Texcoco, Edo. de México, en la latitud 19°29'45.8" N y longitud 98°52'11.8" W (**Figura 1**). Las principales funciones de este centro son la docencia, investigación y producción. Esta granja cuenta con aproximadamente 26.2 hectáreas, divididas en 6 módulos (**Figura 2**): bovinos leche, bovinos carne, ovinos y caprinos, pastoreo, conejos y cerdos. De igual manera, podemos ubicar dentro de las instalaciones, la oficina, bodega de alimentos, laboratorio de reproducción, la Unidad de Tecnología Lechera (UTL), un biodigestor y una caseta de vigilancia.

Figura 1.

Vista satelital y área delimitada de la Granja Experimental de la UACH.



Nota: Adaptado de "Vista satelital y área delimitada de la granja experimental de la UACH", tomado de Google earth, 2021 (<https://earth.google.com/web>).

Figura 2.

Croquis de la Granja Experimental de la UACH.



1. Módulo de bovinos leche.
2. Módulo de bovinos carne.
3. Módulo de borregos y cabras.
4. Módulo de conejos.
5. Módulo de pastoreo.
6. Módulo de cerdos.
7. UTL.
8. Biodigestor
9. Bodega de alimentos.
10. Laboratorio de reproducción.
11. Oficina.
12. Caseta de vigilancia.

Nota: El croquis representa las áreas en las que se divide las 26.2 hectáreas que componen a la Granja Experimental de la UACH.

3.1.2. Clima.

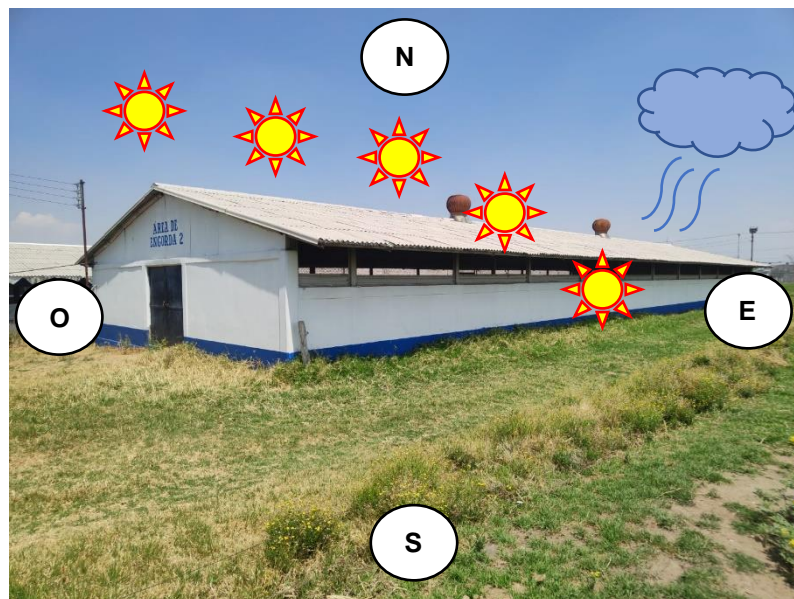
Se cuenta con una temperatura media promedio anual de 15.9°C con una media máxima de 37°C y una media mínima de 11°C, a una altura de 2,220 y 2,800 m.s.n.m., con una precipitación media anual de 686 mm. La distribución de lluvias es bimodal (época de lluvias: Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre. Época seca: Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero Marzo y Abril). Por estas características se considera una zona de bosque templado (H. Ayuntamiento de Texcoco, 2013).

3.1.3. Orientación de la producción.

De acuerdo a Tapia y Espinosa (2014) para lograr un ambiente agradable dentro de una construcción, está debe orientarse en el terrero respecto al clima de la región (clima cálido: este/oeste; clima frío y templado: norte/sur). Es por ello que las naves del módulo de conejos están orientadas de norte a sur (**Figura 3**), favoreciendo los parámetros reproductivos dentro de estas (Alcázar *et al.* 2020).

Figura 3.

Orientación de la nave en clima frío y templado (norte/sur).



Nota: Ejemplificación de la orientación en clima frío y templado (norte/sur) de la nave de engorda 2 del módulo de conejos de la GE de la UACH.

3.1.4. Población animal.

Las razas que podemos encontrar en el módulo son: Nueva Zelanda (**Figura 4**), California (**Figura 5**), Chinchilla (**Figura 6**), Azteca Negro (**Figura 7**) y Tipo Mariposa (**Figura 8**). López (2017) menciona y resalta la importancia que actualmente tienen las razas ya mencionadas y conejos criollos producto de sus cruzamientos para la obtención de carne en México.

Figura 4.

Ejemplar hembra de la raza Nueva Zelanda del módulo de conejos de la GE.



Figura 5.

Ejemplar macho de la raza California del módulo de conejos de la GE.



Figura 6.

Ejemplar macho de la raza Chinchilla del módulo de conejos de la GE.



Figura 7.

Ejemplar macho de la raza Azteca Negro del módulo de conejos de la GE.



Figura 8.

Ejemplar hembra Tipo Mariposa del módulo de conejos de la GE.



Durante el año 2020 se inició con un inventario total de 1,113 animales reproductores (**Tabla 1**) y 2,258 conejos de engorda (**Tabla 3**), debido a la suspensión de las ventas por la pandemia del COVID19 se tuvo que detener el manejo reproductivo, por lo que se terminó el año con 0 animales en engorda y 342 reproductores. En el 2021, se comenzó trabajando con 342 reproductores (**Tabla 2**) y ningún animal en engorda (**Tabla 4**), concluyendo este con 1,239 reproductores y 513 conejos de engorda, dándonos un total de 1,752 animales.

Tabla 1.

Inventario total de semovientes en reproducción durante el 2020 en el módulo de conejos de la granja experimental.

Año	2020													
	Mes	Inv. Inicial						Inv. Final						
		H	S	RH	RS	L	D	T	H	S	RH	RS	L	D
Enero	320	30	86	22	642	13	1,113	315	29	79	15	376	10	824
Febrero	315	29	79	15	376	10	824	298	30	68	24	1,157	5	1,582
Marzo	298	30	68	24	1,157	5	1,582	337	31	57	25	1,408	11	1,869
Abril	337	31	57	25	1,408	11	1,869	353	31	78	24	1,226	14	1,726
Mayo	353	31	78	24	1,226	14	1,726	347	31	68	26	1,683	23	2,178
Junio	347	31	68	26	1,683	23	2,178	340	30	65	25	1,795	22	2,277
Julio	340	30	65	25	1,795	22	2,277	334	30	60	24	1,062	0	1,510
Agosto	334	30	60	24	1,062	0	1,510	330	28	57	19	731	0	1,165
Septiembre	330	28	57	19	731	0	1,665	299	28	7	3	0	0	337
Octubre	299	28	7	3	17	0	337	305	27	10	5	0	0	347
Noviembre	305	27	10	5	0	0	347	313	26	6	3	0	0	348
Diciembre	313	26	6	3	0	0	348	311	26	0	2	0	3	342
Total								311	26	0	2	0	3	342

*Nota: *H: Hembras *S: Sementales *RH: Reemplazo hembras *RS: Reemplazo sementales *L: Lactantes *D: Desecho *T: Total de semovientes.*

Tabla 2.

Inventario total de semovientes en reproducción durante el 2021 en el módulo de conejos de la granja experimental.

Año	2021													
	Mes	Inv. Inicial						Inv. Final						
		H	S	RH	RS	L	D	T	H	S	RH	RS	L	D
Enero	311	26	0	2	0	3	342	284	27	15	0	631	12	969
Febrero	284	27	15	0	631	12	969	264	25	49	0	433	11	782
Marzo	264	25	49	0	433	11	782	256	25	61	0	1,027	0	1,369
Abril	256	25	61	0	1,027	0	1,369	255	22	74	0	905	15	1,271
Mayo	255	22	74	0	905	15	1,271	275	22	142	0	951	3	1,393
Junio	275	22	142	0	951	3	1,393	288	25	92	0	1,213	4	1,622
Julio	288	25	92	0	1,213	4	1,622	301	25	99	0	1,071	0	1,496
Agosto	301	25	99	0	1,071	0	1,496	327	24	74	0	1,153	4	1,582
Septiembre	327	24	74	0	1,153	4	1,582	330	24	51	0	856	1	1,262
Octubre	330	24	51	0	856	1	1,262	320	23	56	0	994	1	1,394
Noviembre	320	23	56	0	994	1	1,394	320	31	63	0	689	4	1,107
Diciembre	320	31	63	0	689	4	1,107	326	31	63	0	815	4	1,239
Total								326	31	63	0	815	4	1,239

*Nota: *H: Hembras *S: Sementales *RH: Reemplazo hembras *RS: Reemplazo sementales *L: Lactantes *D: Desecho *T: Total de semovientes.*

Tabla 3.

Inventario total de semovientes de engorda en 2020 en el módulo de conejos de la granja experimental.

Año	2020	
Mes	Inv. Inicial	Inv. Final
Enero	2258	1552
Febrero	1552	845
Marzo	845	1236
Abril	1236	1442
Mayo	1442	2422
Junio	2422	2526
Julio	2526	2219
Agosto	2219	1954
Septiembre	1954	1783
Octubre	1763	860
Noviembre	860	566
Diciembre	566	0
Total		0

Tabla 4.

Inventario total de semovientes de engorda en 2021 en el módulo de conejos de la granja experimental.

Año	2021	
Mes	Inv. Inicial	Inv. Final
Enero	0	0
Febrero	0	531
Marzo	531	399
Abril	399	1016
Mayo	1016	1100
Junio	1100	1014
Julio	1014	984
Agosto	984	979
Septiembre	979	1020
Octubre	1020	749
Noviembre	749	734
Diciembre	734	513
Total		513

3.1.5. Instalaciones.

El módulo de conejos (**Figura 9**), está conformado por 3 naves (1 nave de reproducción y 2 naves de engorda), llegando a mantener un aproximado de 3000 animales.

Figura 9.

Exterior del módulo de conejos de la Granja Experimental de la UACH.



3.1.5.1. Nave 1 o engorda 1.

La nave 1 (**Figura 10**) se encuentra dividida en 5 secciones separadas por un pasillo central (**Figura 11**); estas son:

- 1) Área de almacén y pesado
- 2) Área de lavado.
- 3) Sanitario.
- 4) Área de congeladores.
- 5) Área de engorda.

En la engorda 1 se cuenta con un número de 78 jaulas, con la capacidad de alojar de 8 a 10 conejos por jaula (**Figura 12**), por lo que se puede llegar a mantener hasta 780 animales.

Figura 10.

Exterior de la engorda 1 del módulo de conejos de la granja experimental.



Figura 11.

Secciones del interior de la engorda 1.



Nota: En esta figura se pueden observar las secciones que componen el interior la engorda 1, las cuales son: a) Área de engorda, en esta sección se lleva a cabo la engorda de los animales; b) Área de congeladores; c) Baño; d) Área de almacén y pesado, aquí se resguardan los nidos, comederos y la báscula para pesar a los animales; e) Área de lavado, en donde se lleva a cabo la limpieza de los materiales del módulo.

Figura 12.

Jaula de engorda de la nave 1.



Nota: Esta figura representa la estructura de una jaula de engorda de la nave 1. Medidas: 78 cm de largo x 55 cm de ancho x 37 cm de altura. Cuenta con comedero de dos bocas y bebedero de chupón con soporte para manguera.

3.1.5.2. Nave de reproducción.

Al igual que la primera nave, la nave de reproducción (**Figura 13**) se encuentra dividida en secciones (**Figura 14**), aquí encontramos al área de viruta, jaulas de maternidad (**Figura 15**), oficina, jaulas de sementales (**Figura 16**), jaulas de remplazos y jaulas de desecho (**Figura 17**). Esta nave tiene una capacidad para mantener 360 hembras divididas en 12 bandas compuestas por 30 conejas, cada banda está marcada con un color de pinza (azul, roja, naranja, amarilla, verde y rosa), sin embargo, debido al deterioro de algunas jaulas el número de vientres se ve reducido a 326, en medio del pasillo se ubican los 31 sementales y al fondo de la nave se encuentran los 63 remplazos de reproductoras junto con los desechos. Todas las hembras están individualmente distribuidas por jaula e identificadas por el número correspondiente a esta, los machos se encuentran nombrados de acuerdo al lugar de procedencia y a los reemplazos se les asigna una identificación hasta que se desecha una hembra en las jaulas de maternidad.

Figura 13.

Exterior de la nave de reproducción del módulo de conejos de la granja experimental.



Figura 14.

Interior de la nave de reproducción con sus diferentes áreas.



Nota: En la figura se pueden observar las secciones que componen el interior de la nave de reproducción, las cuales son: a) Jaulas de sementales, desechos y remplazos, b) Oficina, c) Área de alimento, d) Jaulas de maternidad, e) Área de viruta.

Figura 15.

Jaulas de maternidad de la nave de reproducción.



Nota: La figura representa la estructura de una jaula de maternidad para la nave de reproducción. Medidas: 78 cm de largo x 55 cm de ancho x 37 cm de altura. Cuenta con comedero de cuatro bocas y bebedero de chupón con soporte para manguera.

Figura 16.

Jaulas de los sementales de la nave de reproducción.



Nota: Está figura representa la estructura de una jaula para un semental de la nave de reproducción. Medidas: 44 cm de largo x 37 cm de ancho x 30 cm de altura. Cuenta con comedero de una boca y bebedero de chupón con soporte para manguera.

Figura 17.

Jaulas para remplazo y jaulas de desecho de la nave de reproducción.



Nota: Representación de la estructura de una jaula para remplazo y de desecho de la nave de reproducción. Medidas: 42 cm de largo x 25 cm de ancho x 32 cm de altura. Cuenta con comedero de cuatro bocas y bebedero de chupón con soporte para manguera.

3.1.5.3. Nave 2 o Engorda 2.

Como la tercera nave del módulo de conejos, tenemos a la nave 2 o engorda 2 (**Figura 18**), esta se compone de una sola sección con 84 jaulas, que al igual que la nave 1, tiene la capacidad para alojar de 8 a 10 conejos por jaula (**Figura 19**), permitiendo la engorda de 840 animales.

Figura 18.

Exterior de la nave 2 del módulo de conejos de la granja experimental.



Figura 19.

Jaulas para engorda de la nave 2 del módulo de conejos de la granja experimental.



Nota: La figura representa la estructura de una jaula de engorda para la nave 2. Medidas: 100 cm de largo x 60 cm de ancho x 45 cm de altura. Cuenta con comedero de cuatro bocas y bebedero de chupón con soporte para manguera.

3.2. Descripción de las principales actividades que se desarrollan en el módulo.

El módulo de conejos es uno de los 6 módulos que pertenecen a la Granja Experimental del Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Su función principal es proporcionar y mantener los conejos suficientes para el proceso de enseñanza de los alumnos de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, así como apoyar con los mismos la investigación y la experimentación en mejora genética, reproducción, nutrición, sanidad y producción de carne de la especie. Así mismo, produce conejo para su venta al público, que incluye a la comunidad interna y externa.

El asesor técnico tipo B (pasante de M.VZ.) funge como apoyo del Ing. Agrónomo Zootecnista encargado del módulo en un horario de 8 a 15 horas,

desempeñando actividades de manejo reproductivo, sanitario y alimentación correspondientes a la producción de conejos (**Tabla 5**).

Tabla 5.

Actividades realizadas por día de la semana en el módulo de conejos.

Actividades	Días de la semana						
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Alimentación en naves de engorda.	■		■		■		■
Alimentación en la nave de reproducción.		■		■		■	
Mortalidad de las naves.	■	■	■	■	■	■	■
Empadre.	■		■		■		
Diagnóstico de gestación.	■		■		■		
Puesta de nidos.	■		■		■		
Homogenización.	■		■		■		
Bioestimulo.	■		■			■	
Quitar nidos.	■		■		■		
Destete.	■		■		■		
Selección de remplazos.	■		■		■		
Venta.		■		■			
Lavado de nidos.						■	
Limpieza de las naves de engorda (cada 8 días).							■
Limpieza de la nave de reproducción (cada 15 días).		■					
Censos	Al final de cada mes se realiza el inventario de los semovientes.						

3.2.1. Alimentación y suministro de agua.

3.2.1.1. Requerimientos nutricionales del conejo y cecotrofia.

Los conejos son una especie herbívora y monogástrica. Su alimentación de acuerdo a Sánchez (2019), constituye más o menos el 70% del total de los gastos de producción, representa el principal insumo ya que de este depende el mantenimiento y desarrollo óptimo de la especie, este alimento debe estar correctamente balanceado con los requerimientos de energía, proteína y demás elementos de su dieta según sea su fase productiva (**Tabla 6**).

Tabla 6.

Requerimiento nutricional del conejo por etapa de vida.

Estado fisiológico	Crecimiento	Gestación	Lactancia
Intervalo de edad (días)	75 - 159	De 32 a 35	Dura 75 días
Materia Seca (%)	90	90	90
Concentración energética (Kcal. EM/kg)			
Intervalo de variación	2400 – 2600	2300 - 2600	2450 – 2600
Concentración media	2500	2500	2500
Proteína Bruta (% de alimento)			
Contenido máximo	18.00	16.30	19.00
Contenido mínimo	16.00	15.00	17.00
Fibra Bruta (% de alimento)			
Contenido máximo	14.00	12.00	12.00
Contenido mínimo	12.00	10-00	10.00

Nota: Modificado de Producción de alimentos balanceados en una planta procesadora en el Cantón Cevallos. Chachapoya (2014). [Tesis de licenciatura. Escuela politécnica nacional]. Universidad pública en Quito.

Para que el conejo logre aprovechar los componentes de su dieta como son la celulosa y la hemicelulosa, en el ciego, la microbiota es capaz de fermentar la fibra para así transformarla en una serie de nutrientes que pueden ser aprovechados. A este proceso se le conoce como cecotrofia, el resultado obtenido de esta fermentación cecal, es la producción de dos tipos de heces, las heces blandas denominadas “cecotrofos”, que son ingeridos por el animal y las heces duras, que son eliminadas definitivamente (Chavarría, 2020).

Al ingerir los cecotrofos, el conejo extrae nutrientes adicionales (**Tabla 7**) como proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos volátiles, vitamina K y vitaminas del complejo B (Campos, 2019).

Tabla 7.

Composición química de las heces blandas y heces duras de conejos.

Componente	Heces blandas	Heces duras
Humedad (%)	66	53
Proteína bruta (% M.S.)	30	17
Fibra bruta (% M.S.)	18	30
Bacterias (1010/g M.S.)	142	31
Vitaminas B (ppm)	224	58

Nota: Modificado de Efecto de una fórmula polihierbal con colina sobre los Parámetros Productivos de conejos (Oryctolagus Cuniculus) en finalización. Sánchez (2022). [Tesis de licenciatura. Centro universitario UAEM Amecameca]. Universidad Autónoma del Estado de México.

3.2.1.2. Suministro de alimento.

La alimentación en el módulo de conejos, se lleva a cabo mediante la utilización de dos tipos de alimento balanceado en presentación de costales de 40 kg. De acuerdo a la etapa productiva en la que se encuentra el animal se consume “alimento reproductor” y “alimento de engorda”. La composición química y la información nutricional de cada alimento son mostrados en la **Tabla 8 y Tabla 9**.

Tabla 8.

Composición química del “alimento reproductor” y “alimento de engorda”.

Contenido	Alimento	
	Alimento reproductor	Alimento de engorda
Proteína cruda, mínimo	17.50%	16.50%
Grasa cruda, mínimo	4.00%	3.00%
Fibra cruda, máximo	16.00%	15.00%
Cenizas, máximo	10.00%	9.00%
Humedad, máximo	12.00%	12.00%
E. L. N., por diferencia.	40.50%	44.50%

Tabla 9.

Información nutricional del “alimento reproductor” y “alimento de engorda”.

Ingredientes	Tipo de alimento	
	Alimento reproductor.	Alimento de engorda.
Minerales	Ortofosfato, Carbonato de calcio, Sal común.	Carbonato de calcio,
Oligoelementos	Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Cobalto, Yodo y Selenio.	Hierro, Zinc, Manganeso, Cobre, Cobalto, Yodo y Selenio.
Vitaminas del complejo B	Tiamina (B ₁), Riboflavina (B ₂), Niacina (B ₃), Ac. Pantoténico (B ₅), Piridoxina (B ₆), Biotina (B ₇), Ácido fólico (B ₉), Cianocobalamina (B ₁₂)	Tiamina (B ₁), Riboflavina (B ₂), Niacina (B ₃), Ac. Pantoténico (B ₅), Piridoxina (B ₆), Biotina (B ₇), Ácido fólico (B ₉), Cianocobalamina (B ₁₂)
Vitaminas liposolubles	A, D ₃ , E y K ₃	A, D ₃ , E y K ₃
Absorbente de micotoxinas	Bentonite, Tierra de Diatomeas, Algas -Ulvaceae-	Bentonite, Tierra de Diatomeas, Algas -Ulvaceae-
Ácidos orgánicos	Ác. Acético, Ác. Propiónico	Ác. Acético, Ác. Propiónico
Enzimas	Proteasa, 75000 PROT/g y Beta-Glucanasa, 50 FBG/g	Proteasa, 75000 PROT/g y Beta-Glucanasa, 50 FBG/g
Aminoácidos	_____	LLisina, DLMetionina, L Treonina
Otros	Granos molidos, Subproductos de granos, Pastas oleaginosas, Subproductos de oleaginosas, Aceite vegetal, Melaza, Extracto de yuca, Harina de alfalfa. Diclazuril, 1g/ton. Saborizante natural (Sabor hierbas) y Antioxidante (BHT).	

Los días martes, jueves y sábado se llenan los comederos de la nave de reproducción, en la engorda 1 y 2, los comederos se llenan los días lunes, miércoles, viernes y domingo. El suministro de alimento para todo el módulo se realiza de forma manual (**Figura 20**) con previo cernido (**Figura 21**) (**Diagrama 1**).

El consumo de alimento dependerá de cuantos animales se estén manteniendo en cada nave por lo que existirán variaciones, sin embargo, en las naves de engorda existe un consumo mínimo de 6 costales (240 kg) y de 5 costales (200 kg) en la nave de reproducción.

Figura 20.

Suministro de alimento en las naves de engorda y reproducción del módulo de conejos.



Figura 21.

Cernido de alimento.



Durante el año 2020 el consumo total de costales de ambos alimentos fue de 2,750, para el 2021 los costales ocupados fueron 1,401 (**Tabla 10**), en este año se observa una disminución en el consumo debido a la suspensión de las actividades reproductivas por la pandemia.

Tabla 10.

Consumo total mensual de costales de 40 kg de alimento reproductor y alimento de engorda durante el año 2020 y 2021.

Año	2020				2021			
Mes	A.R (C)	A.E (C)	Total	kg	A.R (C)	A.E (C)	Total	kg
Enero	82	151	233	9,320	56	0	56	2,240
Febrero	59	125	184	7,360	36	27	63	2,520
Marzo	96	91	187	7,480	73	39	112	4,480
Abril	70	134	204	8,160	96	60	156	6,240
Mayo	50	172	222	8,880	79	65	144	5,760
Junio	92	195	287	11,480	67	100	167	6,680
Julio	119	200	319	12,760	70	90	160	6,400
Agosto	142	209	351	14,040	110	57	167	6,680
Septiembre	93	146	239	9,560	73	67	140	5,600
Octubre	91	254	345	13,800	60	52	112	4,480
Noviembre	30	84	114	4,560	54	35	89	3,560
Diciembre	48	17	65	2,600	95	10	105	4,200
Total	972	1,778	2,750	110,000	869	602	1,471	58,840

*Nota: *A.R (C): costales de alimento reproductor, *A.E (C): costales de alimento engorda.*

3.2.1.3. Suministro de agua.

El agua para el consumo de los animales proviene de un nacimiento ubicado dentro del predio, esta es almacenada en depósitos de 1, 100 litros de capacidad, que se encuentran en el exterior de cada nave del módulo. Los tanques proporcionan el agua a libre acceso para los conejos, por medio de un sistema hidráulico que terminan en el abastecimiento a través de bebederos de chupón.

3.2.2. Retiro de mortalidad.

Los decesos en las naves son supervisados todos los días durante la mañana (**Figura 22**), recorriendo los pasillos para observar todas las jaulas de engorda, de las reproductoras, remplazos, desechos y sementales, registrándolos en una libreta, donde se anota la fecha, identificación y cantidad (**Diagrama 2**).

En cuanto a la disposición de los cadáveres, estos se retiran de la jaula y se transportan al estercolero en un costal donde se depositan y se cubren con cal.

Figura 22.

Retiro de la mortalidad en las naves del módulo de conejos.



La mortalidad de reproductores en el año 2020 y 2021 se presenta en la **Tabla 11**. Los resultados indican que el número de muertos en reproducción para el 2021 fue más alto, pasando de 1,980 decesos en el 2020 a 2,004. Es importante recalcar que en el 2020 se detuvieron las actividades reproductivas, por lo que el número de animales manejados fue menor al de 2021.

Tabla 11.

Mortalidad total en los años 2020 y 2021 en la nave de reproducción.

Meses	Mortalidad													
	2020							2021						
	H	S	RH	RS	L	D	T	H	S	RH	RS	L	D	T
Enero	5	1	3	3	41	1	54	15	1	2	0	80	3	101
Febrero	8	0	4	0	141	3	156	16	2	1	0	67	0	86
Marzo	7	0	9	0	361	1	378	14	0	0	0	86	2	102
Abril	8	0	8	2	501	2	521	4	3	8	0	49	0	64
Mayo	11	0	8	1	183	4	207	0	0	62	0	103	0	165
Junio	5	1	3	4	198	3	214	12	2	24	0	126	0	164
Julio	6	0	3	0	129	22	160	0	0	0	0	181	0	181
Agosto	4	2	4	2	257	0	269	10	1	33	0	98	0	142
Septiembre	5	0	6	0	0	0	11	8	0	12	0	128	3	151
Octubre	0	1	0	0	0	0	1	8	1	0	0	157	0	166
Noviembre	1	1	1	0	0	0	3	9	2	0	0	637	0	648
Diciembre	5	0	1	0	0	0	6	0	0	29	0	5	0	34
Total	65	6	50	12	1811	36	1,980	96	12	171	0	1,717	8	2,004

Nota: *H: Hembra *S: Sementales *RH: Reemplazo hembras *RS: Reemplazo sementales *L: Lactantes *D: Desecho *T: Total.

En las naves de engorda se obtuvo un dato más alto de mortalidad en el año 2020 con 3,830 decesos en comparación a los 2,049 del 2021. Estos resultados se presentan en la **Tabla 12**.

Tabla 12.

Mortalidad total en los años 2020 y 2021 en las naves de engorda.

Mes	Mortalidad	
	2020	2021
Enero	463	0
Febrero	404	10
Marzo	245	50
Abril	567	83
Mayo	258	82
Junio	385	88
Julio	665	160
Agosto	211	190
Septiembre	275	167
Octubre	215	141
Noviembre	90	457
Diciembre	52	621
Total	3,830	2,049

3.2.3. Monta.

El manejo productivo que se lleva a cabo en el módulo es en bandas, utilizando un sistema de producción que va de intensivo a semiintensivo, contando con un intervalo entre partos de 42 días, un período de 2 días abiertos y un destete a los 30 días de edad. Los vientres se encuentran divididos en 12 bandas constituidas por grupos de 28 a 30 conejas que serán llevadas a servicio o monta a la jaula del macho a una edad promedio de 3.5 meses y con un peso de 3 kg. Estas bandas son identificadas con una pinza de color y un número para su diferenciación, por ejemplo: Amarilla 1/Amarilla 2, Azul 1/ Azul 2, Verde 1/Verde 2, Rosa 1/Rosa 2, etc.

Se monta (**Diagrama 3**) una banda diferente a las 2 pm los días lunes, miércoles y viernes, utilizando 31 machos con una edad de 4 meses y un peso de 4 kg, los cuales dan 3 montas por día de servicio. Previo a cada día de servicio, las conejas son sometidas a 3 tipos de bioestimulos con el objetivo de aumentar la aceptación al macho.

El primero es la exposición a 16 horas luz todos los días, el segundo, en el caso de hembras en lactación, es la interrupción de la lactancia o “control de lactancia” y para las hembras que no están lactando junto con las de primer servicio son estimuladas con el “hacinamiento de animales” que consiste en juntar dos o tres hembras en la misma jaula. Posterior a 36 horas de la aplicación de los bioestimulos, a las conejas con el nido cerrado se les permite lactar y las conejas agrupadas se regresan a su jaula correspondiente.

Antes de la monta, se realiza una inspección sanitaria completa de cada coneja, sujetándola de la piel del lomo y colocándola en una superficie plana donde pueda recargarse. Se debe observar que no haya secreciones amarillas o blanquecinas en la nariz u ojos, indicios de diarrea, sin lesiones en las patas, abscesos, sarna en orejas, tumoraciones, mastitis y que el animal cuente con una condición corporal adecuada (no caquéxica u obesa). Posteriormente, se sienta a la hembra para revisar la coloración y el tamaño

de la vulva. De acuerdo con Campos (2019), un color rojo intenso, con un aspecto turgente, indica una tasa elevada de fertilidad, con aceptación rápida al apareamiento, una vulva morada y grande, presenta una fertilidad reducida y baja aceptación al macho, por último, las vulvas pequeñas, blancas, rosas o pálidas, no se dejarán montar y la fertilidad será escasa (**Figura 23**).

Figura 23.

Coloración vulvar de la coneja.



Vulva pequeña
Blanca pálida
No receptiva



Vulva mediana
Rosa pálida
No receptiva



Vulva grande
Roja, turgente
Receptiva



Vulva grande
Roja, morada
Poco receptiva

Nota: Adaptado de Sistemas de producción cunícola por H.M.R. Campos (2019). Apuntes y manual de prácticas. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Zootecnia.

El siguiente paso consiste en llevar a cada una de las hembras con coloraciones vulvares rojas o moradas a la jaula del macho, donde ocurrirá el apareamiento. Durante el servicio se registrará información sobre la efectividad de la monta, la cual ocurre en pocos segundos, en donde el macho se coloca sobre la coneja realizando movimientos pélvicos, rápidos y rítmicos, en busca de la vulva, al penetrar la eyaculación finaliza con la caída lateral del macho, algunos sementales emiten un chillido, signo de que la cópula ha sido efectiva. En pocos minutos, el macho vuelve a montar a la coneja, por lo que en el módulo se permiten dos coitos por hembra para aumentar el porcentaje de fertilidad; si una pareja de conejos no logra consumir la cópula o sólo aceptó la hembra un servicio, se puede proceder a llevar a la hembra a la jaula de otro macho, pero si no acepta a ninguno de los dos machos, se intentará un nuevo apareamiento sujetando a la coneja

para una monta forzada. Al finalizar, se regresa a la coneja a su jaula y se anota el apareamiento en la hoja de registro.

Para el registro de información de cada coneja, las hembras se encontrarán en una jaula individual, donde serán identificadas mediante el número anotado en cada jaula. Existe un sólo registro reproductivo en el módulo, donde encontramos tres apartados (Montas, Partos y Destetes); en esta hoja se anota el manejo realizado día a día con los animales. Entre los datos más importantes que encontramos, son: el color de la banda, la fecha de la monta, el número de identificación de la hembra, los sementales que trabajaron y número de servicios por hembra (**Figura 24**).

Figura 24.

Hoja de registro del manejo reproductivo del módulo de conejos de la GE de la UACH.

Universidad Autónoma Chapingo. Depto. De Zootecnia. Módulo de Conejos. Granja Experimental.																	
Montas						DX	Partos				Destetes						
Banda:	Fecha	Coneja	♂	♂	S		Fecha	V	M	H	Total	Fecha	Nº	Peso cam.	Prom.	Selec.	
	Total						Total					Total					

*Nota: **Monta** (*♂: semental que dio el servicio, *S: número de servicios, *DX: diagnóstico de gestación); **Parto** (*V: gazapos nacidos vivos, *M: gazapos nacidos muertos, *H: homogenización o gazapos donados); **Destete** (*N: número de gazapos destetados, *Peso cam.: peso de la camada, *Prom.: peso promedio de la camada, *Selec.: gazapos seleccionados).*

3.2.4. Diagnóstico de gestación.

Pasando 10 días desde la monta de las hembras, se lleva a cabo el diagnóstico de gestación mediante la técnica de palpación abdominal (**Figura 25**). Esta técnica se realiza sujetando suavemente a la coneja para dar un ligero masaje por el abdomen, donde se reconocerán los cuernos uterinos y al realizar una suave presión con los dedos, se sentirá la presencia de los embriones de 1 cm de tamaño con consistencia firme que nos indicaran un diagnóstico positivo o que la coneja esta gestante, no deben confundirse con las heces, que son duras y móviles al tacto. Si no se sienten estas estructuras redondas el diagnostico será negativo o indicativo de una coneja vacía. Concluyendo el diagnostico se regresa la hembra a su jaula (**Diagrama 4**).

El diagnóstico debe ser registrado en el aparatado de montas de la hoja reproductiva anotando en la columna DX un signo de más (+) si la coneja está gestante o un signo de menos (–) si está vacía.

Figura 25.

Técnica de palpación abdominal en conejos.



3.2.5. Número de montas y hembras gestantes durante los años 2020 y 2021.

Las montas durante el año 2020 comprendieron de enero al primero de junio, luego se pausaron debido a la pandemia de COVID 19 y a la baja en la demanda de conejo en el mercado. Estas se retomaron hasta el primero de diciembre, trabajando con solo 6 de las 12 bandas. El año termino con un total de 1,036 hembras gestantes de 1,273 montas, dándonos un 81% de fertilidad (**Tabla 13**).

Tabla 13.

Número de montas y conejas gestantes en el año 2020.

Mes	Número de montas	Hembras gestantes
Enero	143	122
Febrero	185	168
Marzo	233	202
Abril	262	214
Mayo	275	207
Junio	24	18
Julio	0	0
Agosto	0	0
Septiembre	0	0
Octubre	0	0
Noviembre	0	0
Diciembre	151	105
Total	1,273	1,036

En el 2021 se reactivó por completo la actividad reproductiva, por lo que se trabajaron las 12 bandas, dándonos un total de 1,784 de hembras gestantes de 2,425 montas, esto nos da un 73% de fertilidad (**Tabla 14**).

Tabla 14.

Número de montas y conejas gestantes en el año 2021.

Mes	Número de montas	Hembras gestantes
Enero	152	117
Febrero	160	128
Marzo	207	175
Abril	222	158
Mayo	154	130
Junio	203	157
Julio	199	159
Agosto	201	139
Septiembre	221	143
Octubre	229	152
Noviembre	265	170
Diciembre	212	156
Total	2,425	1,784

3.2.6. Puesta de nidos.

Una vez realizado el diagnóstico de gestación a los 10 días, cada hembra permanecerá en su jaula individual y no se manipularán hasta 18 días después del diagnóstico. En el día 28 se colocará el nido a cada coneja si su diagnóstico fue positivo (**Diagrama 5**).

Para cada coneja gestante se siguen los siguientes pasos:

- 1) En la hoja de registro reproductivo contar todos los diagnósticos positivos para poder elegir del área de almacenamiento un número de nidos previamente lavados y sanitizados.
- 2) Desinfectar por flameado con el soplete con manguera de gas toda la jaula, junto con el comedero, el chupón y zona del nidal (**Figura 26**).

Figura 26.

Desinfección de jaulas por medio de flameo.



3) Armado de la puerta que separa al resto de la jaula del nido; se mantendrá cerrada durante el resto del procedimiento (**Figura 27**).

Figura 27.

Armado de puertas para la puesta de nidos.



4) Colocación de la base de plástico que conformara el nido e incorporación de una capa de 10 centímetros de material de nido (viruta), el cual, debe estar por debajo del borde inferior del agujero de entrada de la coneja (**Figura 28**).

Figura 28.

Incorporación de la base de plástico y la cama de viruta al nido.



5) Concluyendo el armado del nido, se debe abrir la puerta para permitir el paso de la coneja y prepare su lugar de parto (**Figura 29**).

Figura 29.

Nido armado.



6) Al finalizar la actividad, sobre la jaula se colocará una cubierta de madera para tapar y proteger los nidos con el objetivo de simular una madriguera de conejo (**Figura 30**).

Figura 30.

Cubierta de madera para los nidos.



3.2.7. Parto y Homogenización de camadas.

En el día 32 del calendario reproductivo, se revisa que hayan parido todas las hembras a las que se les colocó nido; si no han parido para esta fecha, se vuelve a palpar para confirmar su gestación. Si la gestación es positiva, se les apoya con una inyección de 0.3 ml de Oxitocina, luego, las conejas se encerrarán en el nido de 10 a 15 minutos para estimular el parto. Cuando el diagnóstico es negativo, se les retira el nido y se registra en la hoja reproductiva.

Tras el parto es necesario realizar un control del nido lo antes posible para contabilizar (**Figura 31**) el número de nacidos, retirar los gazapos muertos y restos de placentas que pudiesen quedar. Además, se sustituyen las partes de la cama del nido que se hayan ensuciado con orina, líquido amniótico o con sangre.

Figura 31.

Conteo y registro de recién nacidos.



La manipulación del nido y de la camada se realiza cerrando la puerta para que la coneja esté fuera del nidal y evitar que entre. Una vez limpia la cama, se registra la siguiente información:

- En el caso de haber gazapos muertos, describir los indicios que puedan orientar sobre las causas de muerte: canibalismo, aplastamiento, parto fuera del nidal (frío), parto distócico, etc. Al retirarlos, se colocan en un costal y luego son depositados en el estercolero.
- Si se cuenta con partos de más de 10 gazapos, es factible realizar adopciones o transferencia de gazapos (homogenización de camadas) a conejas que hayan parido menos crías (menos de 10 gazapos).

La homogenización (**Diagrama 6**) se realiza entre conejas pertenecientes a la misma banda con la misma fecha de parto. Las manos de los operarios que realizan las adopciones deben estar limpias y sin olores de otros animales, desinfectantes, perfumes ni otras sustancias de olor penetrante para que las madres no rechacen a sus crías mediante el olfato.

Se utiliza un recipiente con viruta para depositar y manipular a los gazapos que se irán extrayendo e introduciendo en los nidos. Una vez realizada las

donaciones (**Figura 32**) a cada camada, se limita el acceso de la madre adoptiva a su nido por 2 horas, para que las crías ajenas se impregnen del olor de los hermanos adoptivos, así al permitir que la coneja entre a lactar, no rechace a ninguna cría, propia o adoptiva.

Figura 32.

Donaciones de gazapos durante la homogenización.



Nota: De preferencia durante las donaciones se extraen los gazapos más grandes de las camadas, ya que, estos pueden competir en otros nidos al momento de su alimentación durante la lactancia, dejando los gazapos más pequeños o vulnerables a su madre original.

El rango de crías de cada camada será de 8 a 9 gazapos, para que todas las conejas tengan el mismo desgaste, sobre todo conociendo que la mayoría de las conejas cuentan con 4 a 5 pares de mamas, por lo que amamantar una camada muy grande es difícil y el crecimiento de las crías puede ser irregular (Romero, 2014).

3.2.8. Número de hembras gestantes y partos durante los años 2020 y 2021.

En el 2020, en el módulo de conejos hubo 1,036 hembras gestantes, de las cuales se obtuvieron 889 partos, logrando un 85% de natalidad. Durante el 2021 hubo 1,562 partos de 1,784 hembras gestantes, obteniendo un 87% de natalidad (**Tabla 15**).

Tabla 15.

Número de partos obtenidos en el periodo de 2020 y 2021.

Año Mes	2020		2021	
	Hembras gestantes	Partos	Hembras gestantes	Partos
Enero	122	100	117	102
Febrero	168	130	128	83
Marzo	202	188	175	149
Abril	214	190	158	125
Mayo	207	174	130	125
Junio	18	15	157	152
Julio	0	0	159	158
Agosto	0	0	139	131
Septiembre	0	0	143	139
Octubre	0	0	152	113
Noviembre	0	0	170	154
Diciembre	105	92	156	131
Total	1,036	889	1,784	1,562

3.2.9. Bioestimulo y cubrición post parto.

Al concluir el parto y al haber realizado la homogenización de las camadas, las conejas descansaran 2 días; pasando este lapso de tiempo, se somete a los vientres a dos tipos de bioestimulo, uno de ellos es la separación de madre/camada (Control de lactancia) (**Diagrama 7**) y el hacinamiento de animales (hembra/hembra) (**Diagrama 8**) por 36 horas. Cumpliendo con el bioestimulo se llevará a cada coneja a monta, por lo que las conejas mantendrán una gestación y una lactación al mismo tiempo.

3.2.10. Retiro de nidos.

25 días después del parto y la homogenización, en el día 57 del calendario reproductivo, se procede a desarmar los nidos (**Diagrama 9**) de las jaulas, retirando la puerta de metal que separa al nido de la jaula (**Figura 33**), la base de plástico junto con el material de cama, el cual se deposita en una carretilla para su posterior desecho.

Figura 33.

Desarmado de nidos.



3.2.11. Lavado de nidos y comederos.

Todas las bases de plástico, puertas y comederos sucios se lavan los días sábados después de haberlos retirado de las jaulas; esta actividad soló es realizada por el trabajador de tercer turno. Cada uno de estos componentes, es lavando con jabón y enjuagado con agua, después se colocan en una tina donde se escurren (**Figura 34**) y posterior al secado pasan al área de almacenamiento para una próxima utilización.

Figura 34.

Secado de comederos, puertas y nidos.



3.2.12. Destete.

10 días después de quitar nidos, se procede a destetar a los gazapos. En cada destete se realizan las siguientes operaciones:

- Un día antes se revisan los registros para localizar las bandas con gazapos de 30 días de edad, se realiza el conteo y se anota en la hoja de registro el número de animales a destetar.

El mismo día, tomando en cuenta la densidad de alojamiento que es de 8 a 10 conejos por jaula, se preparan las jaulas de engorda, desinfectándolas por medio del flameado, posteriormente se lavan con jabón (**Figura 35**), se pone un comedero limpio y se revisa el suministro de agua.

Figura 35.

Lavado de las jaulas de engorda para el destete.



- Durante el destete (**Diagrama 10**), con ayuda de una carretilla y una caja de plástico limpia, se transportarán los gazapos en grupos de 25 conejos a la nave de engorda (**Figura 36**), aquí se introducen en una jaula previamente lavada, registrando sobre un pedazo de cinta el número de gazapos alojados en la jaula, el color junto con el número de la banda y la fecha de entrada a la engorda, esta cinta irá pegada en el comedero de la jaula.

Figura 36.

Traslado de gazapos a la nave de engorda.



3.2.13. Número de gazapos nacidos y destetados durante los años 2020 y 2021.

Durante el año 2020, hubo 889 partos con un total de 8,362 gazapos de los cuales se destetaron 6,674 (**Tabla 16**), lo que nos da una mortalidad del 20%. En el año 2021, de 1562 partos hubo un total de 11,758 gazapos de los cuales se destetaron 8,689 (**Tabla 17**), lo que nos da una mortalidad del 26% al momento de realizar el destete.

Tabla 16.

Total de gazapos nacidos y destetados en el año 2020.

Mes	Núm. De gazapos nacidos	Núm. De Gazapos destetados
Enero	954	752
Febrero	1,191	269
Marzo	1,556	944
Abril	1,566	1,247
Mayo	2,019	1,379
Junio	1,059	749
Julio	0	514
Agosto	0	84
Septiembre	0	731
Octubre	17	5
Noviembre	0	0
Diciembre	0	0
Total	8,362	6,674

Tabla 17.

Total de gazapos nacidos y destetados en el año 2021.

Mes	Núm. De gazapos nacidos	Núm. De Gazapos destetados
Enero	649	0
Febrero	478	469
Marzo	1,155	522
Abril	960	1,003
Mayo	1,059	873
Junio	1,137	726
Julio	1,090	1,070
Agosto	1,183	1,009
Septiembre	1,044	1,201
Octubre	908	698
Noviembre	1,103	734
Diciembre	992	854
Total	11,758	8,689

3.2.14. Selección de remplazos.

La selección de remplazos (**Diagrama 11**) se lleva a cabo al momento del destete a los 30 días de edad. Para realizar esta selección, se toma en cuenta la habilidad materna de la hembra; la cual se evalúa desde la conducta de elaboración del nido y el tamaño de la camada (Número gazapos nacidos y destetados).

Durante la elaboración del nido la coneja se arranca pelo del abdomen, pecho, flancos y de las extremidades, que deposita en el interior del nido. El pelo forma una cámara aislante que protege a los gazapos de las bajas temperaturas, ayudando a reducir los índices de mortalidad de crías, sobre todo la primera semana de vida.

En el módulo la calidad del nido se mide mediante la descripción por separado del estrato de cama (viruta) y del estrato de pelo en una escala ordinal subjetiva que indique la cantidad de material presente. Teniendo en

cuenta lo anterior, los nidos pueden calificarse en: excelentes (**Figura 37**), buenos (**Figura 38**), malos (**Figura 39**) y pésimos (**Figura 40**).

Figura 37.

Nido excelente.



Nota: A un nido se le considera excelente cuando los gazapos dentro de este están amontonados pero cómodos; hay mucho pelo y suficiente viruta que cubran por completo a las crías para que se mantengan calientes.

Figura 38.

Nido Bueno.



Nota: En un nido bueno, los gazapos están juntos, pero tiene menos pelo, lo que permite que se vean fácilmente las crías, aun así, logran mantenerse calientes.

Figura 39.

Nido malo.



Nota: Un nido malo presenta una cantidad muy reducida de material de cama y de pelo. Los gazapos llegan a enfriarse y mueren fácilmente por frío.

Figura 40.

Nido pésimo.



Nota: Un nido pésimo prácticamente no tiene material de cama y/o la coneja no se arrancó pelo. Los gazapos estarán dispersos o muertos al revisar el parto. Adaptado de "El manejo del parto" [Fotografía], por CUNICULTURA, 2013, Gifra J. 2013 (<https://cunicultura.com/2013/02/el-manejo-del-parto>).

Las conejas con un nido excelente o bueno, son identificadas con un asterisco (*) al frente de su número de jaula en la hoja de manejo reproductivo durante el proceso de homogenización.

Un día antes del destete se observará el tamaño de la camada, por lo que se debe realizar un conteo de todos los gazapos a destetar y el número debe coincidir con el total de crías con las que las conejas se quedaron al momento de la homogenización, cumpliendo este requisito se coloca una paloma (✓) enfrente del total de destetados.

Una vez identificadas las camadas, se seleccionarán 10 remplazos por cada día de destete, estos se tomarán de las conejas que tengan en el registro tanto el (*) y la (✓), sin embargo, si no se puede cumplir con este número se seleccionara de conejas que tengan solo el asterisco y hayan perdido uno o dos gazapos de su camada.

En la selección de gazapos para pie de cría, se realiza el sexado para identificar a las hembras y machos de cada camada, para esto se toma al gazapo sujetándolo de la piel del dorso con la mano izquierda, luego se apoya en el antebrazo de la misma mano, para que con el dedo índice y el pulgar la mano derecha realicemos la evaginación del área genital exponiendo de esta forma el prepucio (estructura tubular que sobresale notablemente) y la vulva (es una abertura pequeña en forma de "V") (**Figura 41**).

Figura 41.

Sexado en gazapos para la identificación de hembras y machos.



Nota: Adaptado de "Sistemas De Producción Cunícola Apuntes Y Manual De Prácticas", por Campos, 2019, Universidad Autónoma Chapingo, Granja experimental.

A las hembras seleccionadas y correctamente sexadas se les realizara una inspección sanitaria. En la inspección se les revisara que no presenten lo siguiente:

- Diarrea en la cola.
- Moco blanquecino u amarillo en la nariz y patas delanteras.
- Sangre en las garras.
- Heridas o mordeduras en cualquier parte del cuerpo.
- Ojos cerrados o con infecciones.
- Cavidad oral, no deben presentar maloclusión.
- Conformación física, que no presenten un tamaño menor al resto de la camada y no que no estén flacas o caquéticas.

Concluyendo con la inspección, todos los gazapos rechazados, en grupos de 25, irán a una caja de plástico que se trasladara al área de

engorda, las hembras seleccionadas en grupos de 5, irán a la caja color negro, donde posteriormente serán transportadas a las jaulas de remplazos ubicadas al final de la nave de reproducción. Todas las jaulas son previamente flameadas, lavadas e identificadas con un pedazo de cinta, en la cual, estará anotada la fecha de selección y la banda donde pertenece. Las conejas seleccionadas, permanecerán en remplazo hasta cumplir los 3.5 meses de edad, alcanzando un peso de 3 a 4 kg; cumpliendo estos requisitos pasarán a ser reproductoras.

3.2.15. Venta.

Los días martes y jueves de cada semana se lleva a cabo la venta de conejo en pie, con un peso de 1.8 a 2.1 kg a los 65 días de edad con un precio de \$42 el kg. El horario de venta es de 9 am a 12 pm, los compradores al llegar no ingresan a las naves por lo que nos indican el peso y la cantidad del conejo a adquirir; con ayuda de una de las cajas del módulo y una carretilla se seleccionan a los conejos formando grupos de 20 (**Figura 42**), luego son transportados al área de almacén donde se pesan junto con la caja de transporte (**Figura 43**), por lo que al peso total se le debe restar el peso de la caja. Por último, se lleva el peso y la cantidad de conejos a la jefatura donde el jefe de la granja expedirá una hoja oficial (**Figura 44**) que cumple con dos funciones, una de ellas es el control de venta de todos los módulos para registro interno y el otro, como recibo de compra para la persona que adquiere los conejos.

Figura 42.

Selección de animales para venta.



Figura 43.

Pesaje de conejos de engorda.

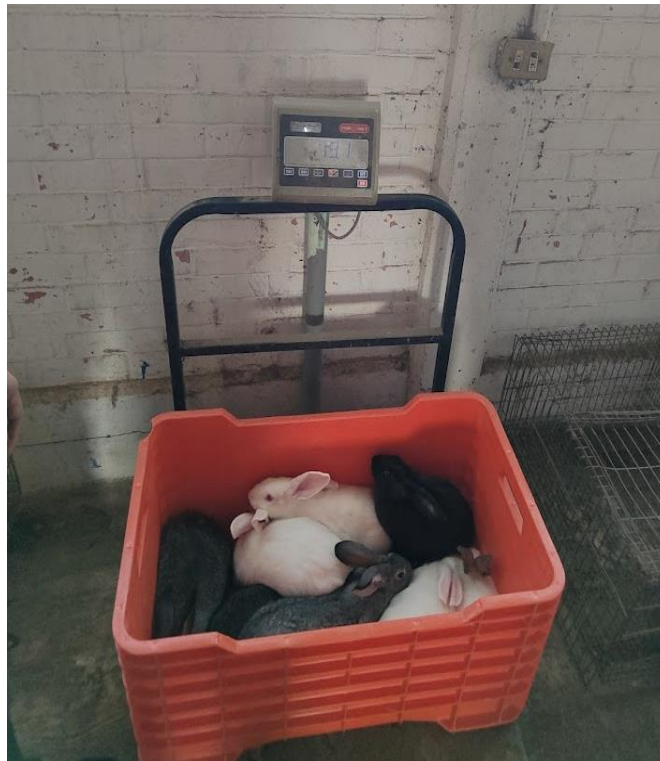


Figura 44.

Hoja de control de ventas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
SUBDIRECCIÓN ADMINISTRATIVA
GRANJA EXPERIMENTAL
SALIDA DE SEMOVIENTES

Folio: 1416
Módulo: _____

Fecha: _____
Hora: _____

Cantidad	Concepto	ID	Raza	Sexo	Peso (kg)	Precio (\$)	Total (\$)

Cantidad con letra: _____

JEFE DE LA GRANJA EXPERIMENTAL
Nombre y firma

ENCARGADO DE MÓDULO
Nombre y firma

ENCARGADO DE INVENTARIOS
Nombre y firma

COMPRADOR
Nombre y firma

En el caso de los remplazos, los machos se manejan por pedido por lo que se solicitan con anticipación para su selección, vendiéndose a los 4 meses de edad a un precio de \$400, en el caso de las hembras, se venden a los 3 meses a un precio de \$350. Los desechos de igual manera se venden por pieza a un precio de \$95 el conejo.

3.2.16. Ventas totales de conejos de engorda y reproductores en los años 2020 y 2021.

En el 2020 se vendieron 3,317 conejos de engorda con un peso de 8,188.8 kg, obtenido un total de \$305,136. Durante el 2021, se obtuvo un total de \$400,230, de 5,021 conejos de engorda con un peso de 9,483.9 kg (**Tabla 18**).

Tabla 18.

Venta total de conejos de engorda del periodo del 2020 al 2021.

Año Mes	2020			2021		
	Cantidad	Peso (kg)	Importe \$	Cantidad	Peso (kg)	Importe \$
Enero	486	1,061.50	44,583.00	5	4.50	350.00
Febrero	526	1308.10	52,799.00	36	33.40	2,520.00
Marzo	262	589.50	24,606.00	268	542.80	22,790.00
Abril	439	890.00	30,945.00	273	496.20	20,937.00
Mayo	22	41.00	1,960.00	215	419.00	17,598.00
Junio	50	92.00	3,864.00	624	1,224.50	51,821.00
Julio	117	260.50	10,801.00	664	1,333.50	56,007.00
Agosto	107	217.50	9,135.00	745	1,403.00	58,926.00
Septiembre	484	1,277.50	48,517.00	887	1,661.50	69,909.00
Octubre	454	1,345.20	44,096.00	745	1,364.00	57,288.00
Noviembre	138	411.00	12,885.00	294	5,35.00	22,470.00
Diciembre	232	695.00	20,945.00	265	4,67.00	19,614.00
Total	3,317	8,188.8	305,136.00	5,021	9,483.9	400,230.00

Respecto a los conejos reproductores, en 2020, se obtuvo un total de \$19,840 de 137 conejos vendidos y en 2021, se vendieron 32 conejos, obteniendo un total de \$3,040 (**Tabla 19**).

Tabla 19.

Venta total de conejos reproductores en el año 2020 y 2021.

Año	2020				2021			
	*M	*H	*D	Importe \$	*M	*H	*D	Importe \$
Enero	3	14	0	6100.00	0	0	0	0
Febrero	0	0	22	2,090.00	0	0	5	475.00
Marzo	2	0	0	800.00	0	0	7	665.00
Abril	0	0	0	0	0	0	2	190.00
Mayo	0	0	0	0	0	0	12	1140.00
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0
Julio	1	2	0	1100.00	0	0	4	380.00
Agosto	3	0	0	1200.00	0	0	0	0
Septiembre	0	0	90	8550.00	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0	2	190.00
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	9	16	112	19,840.00	0	0	32	3,040.00

*Nota: *M: Machos Remplazo. *H: Hembras Remplazo. *D: Desecho reproductores.*

3.2.17. Censos.

Al término de cada mes, se contabiliza a los animales del módulo (**Diagrama 11**). Para esto, se cuenta con un formato específico (**Figura 45**) que se llena y se entrega a la jefatura, en este son registrados: conejos de engorda, hembras trabajando, remplazos hembras, remplazos machos, sementales, desechos, lactantes, destetes y la mortalidad mensual.

Figura 45.

Formato de registro del inventario mensual.

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO		DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA		"GRANJA EXPERIMENTAL"				
MODULO CONEJOS								
INVENTARIO MENSUAL								
RESUMEN	INV-INCIAL	ALTAS	Movimiento inter	Bajas	Donaciones	VENTAS	Sacrificados	INV-FINAL
ENGORDA								
HEMBRAS								
REEMPLAZO HEMBRAS								
LACTANTES								
SEMENTAL								
REEMPLAZOS SEMENTALES								
DESECHOS								
TOTAL								

3.2.18. Limpieza y desinfección de las naves.

3.2.18.1. Nave de Reproducción.

En la nave de reproducción, se extrae el excremento que se encuentra debajo de las jaulas de maternidad, remplazos, sementales y desechos cada 15 días el día martes (**Figura 46**), para esto, se barren pasillos, posteriormente se retira el excremento con apoyo de palas y carretillas. Al término, se renueva la cama de viruta que cubre el piso para la absorción de desechos líquidos (**Figura 47**). El excremento extraído es transportado al estercolero que se encuentra a un costado de la nave de engorde 1 donde estará reposando por un periodo de 6 meses y posteriormente se utiliza como fertilizante orgánico en el sistema de producción agrícola de la universidad.

Figura 46.

Extracción de excremento en la nave de reproducción.



Figura 47.

Colocación de la cama de viruta para la absorción de líquidos.



El área de almacenamiento de alimento junto con el de la viruta se limpian cada que se adquieren nuevos costales, las tarimas que componen estas áreas se sacuden, se lavan, se barre el piso y alrededor de este se coloca un rodenticida para el control de fauna nociva.

La desinfección de las jaulas, se realiza por medio del flameo, con un soplete y un tanque de gas al colocarse los nidos después del destete. El flameo abarca todos los componentes que conforman la jaula (bebedero y comedero), este proceso en las jaulas de los sementales se lleva a cabo cada mes el día sábado, en remplazos y desechos cada que se vacían las jaulas. En el caso de las ventanas, al igual que las jaulas, su desinfección es realizada por medio del flameo en un periodo de 20 días.

3.2.18.2. Engorda 1 y Engorda 2.

En cada engorda, el día domingo se retira el excremento (**Figura 48**), transportándolo al estercolero, posteriormente se barren los pasillos de la nave, se lavan cada pasillo y se flamea las ventanas. (**Figura 49**). La desinfección de las jaulas se realiza de acuerdo al apartado de “Destete” (p.45).

Por último, el área de congeladores junto con el de almacén y el baño, se barren y limpian el día sábado, a diferencia de estas áreas, el área de lavado se limpia y se lava el mismo día que se ocupa.

Figura 48.

Retiro de excremento en las naves de engorda.



Figura 49.

Lavado de pasillos en las naves de engorda.



3.2.19. Control y prevención de enfermedades.

De acuerdo a lo descrito en el apartado de monta (p.31) y selección de reemplazos (p.51), se realiza una inspección sanitaria completa de cada coneja, semental y gazapo seleccionado para constatar el estado de salud de cada animal.

Las principales enfermedades que podemos encontrar con más frecuencia en el módulo, son:

a) Sarna de las orejas.

Es causada por los ácaros *Psoroptes cuniculi* y *Chorioptes cuniculi*, este último menos frecuente. Son ácaros superficiales localizados en el pabellón auricular interno que depositan sus huevos en los bordes de las porciones cutáneas afectadas. Causan enrojecimiento, irritación, prurito, inflamación,

tumefacción, dolor y una secreción escamosa/ceruminosa, con acumulación de esta, que desborda al exterior de la piel del pabellón de la oreja (Swarnakar *et al.*, 2014).

En el módulo el control de la sarna se realiza en reproductores de más de 3 meses con una dosis de 0.1 ml de Ivermectina vía subcutánea en dos aplicaciones con un tiempo de diferencia de 7 a 14 días. Para su prevención, cada 2 meses, se aplica “Sarnasana” que contiene benzoato de bencilo y ácido salicílico en aceite de ajonjolí sobre la piel del pabellón auricular (**Figura 50**).

Figura 50.

Aplicación de “Sarnasana” en las orejas de una hembra reproductora para la prevención de sarna.



b) Diarreas.

La importancia de los trastornos digestivos en producciones cunícolas se basa principalmente en la incidencia que tienen sobre la productividad de las explotaciones:

- Causa importante de mortalidad.
- Descenso de índice de conversión con el consiguiente retraso en el crecimiento de los animales.

Podemos considerar que estas enfermedades son procesos multifactoriales, sin embargo, tenemos a coccidias y *E. coli*. entre los patógenos más comunes causantes de problemas digestivos en conejos (Roca, 2011).

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria producida por distintas especies del género *Eimeria spp.* Estos microorganismos se caracterizan por provocar diarrea con presencia de sangre, baja conversión alimenticia y muerte de los animales infectados (Oliveira *et al.*, 2011).

Para el diagnóstico de esta parasitosis puede realizarse por medio de un examen postmortem. La identificación de especies se basa en la ubicación y lesiones patológicas en el intestino, esta se complementa con la obtención de los ooquistes provenientes de las heces de los conejos, esto se hace mediante la técnica de flotación y McMaster (Brown *et al.*, 2010).

La colibacilosis, es producida por *Escherichia coli* y sus cepas. Dependiendo de la cepa y de su virulencia se ven afectados gazapos lactantes, gazapos destetados y adultos. Provoca diarrea y pérdida de peso en los animales afectados. Posee un 50% de mortalidad y su diagnóstico se realiza por medio de cultivos y coprología de contenido cecal (Selva *et al.*, 2014).

Cuando un conejo adulto presenta diarrea en el módulo, se aplica una dosis de 0.4 ml de oxitetraciclina durante 7 días. En el caso de conejos de engorde, al presentarse un brote de esta enfermedad, se suministra "Tri Sulfas" en agua por 5 días, suspendiendo la venta por 10 días después del tratamiento.

3.2.19.1. Vacunación contra la Enfermedad viral hemorrágica del conejo tipo 2 (EHVC-T2).

En abril del año 2020, el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) del SENASICA, confirmó la detección del virus del EHVC subtipo 2 en el país. Ante los hallazgos, el organismo dependiente de la Dirección General de Salud Animal ordenó la aplicación inmediata de las medidas de control necesarias, entre ellas, la elaboración de una vacuna contra este virus y la realización de campañas de vacunación para producciones cunícolas en las distintas zonas del estado (SENASICA, 2020).

La Granja experimental de la UACH entro en la campaña de vacunación contra el EHVC-T2, registrándose y solicitando 360 dosis, las cuales fueron aplicadas el 10 de marzo del 2021 a conejos de 2 meses de edad, además de implementar medidas de bioseguridad, las cuales son:

- Evitar el ingreso de productores ajenos al módulo.
- Revacunación a los 12 meses.
- Al ingreso de animales nuevos, colocarlos previamente en cuarentena antes del contacto con los demás animales.
- Utilizar de ropa y calzado de uso exclusivo para el desarrollo de la actividad en el módulo.

4. Aportaciones.

Uno de los principales problemas que presenta el módulo de conejos de la Granja Experimental de la UACH, es el método utilizado en la identificación de los reproductores por número de jaula, que desencadena un manejo genético erróneo en la reproducción. Por ejemplo, en las conejas que se bioestimulan por medio del hacinamiento de animales, es necesario anotar en una libreta la raza o alguna característica física de cada animal, para que de esta manera identifiquemos a las conejas que se van a agrupar y evitar alguna confusión durante el movimiento. Este manejo tiene como consecuencia que las conejas no posean un registro único y no haya seguimiento de su vida reproductiva.

Otra de las desventajas de no poseer un método eficiente de identificación, es la constante falta de conocimiento de los padres de cada remplazo. Dando lugar a cruzamientos consanguíneos. Por último, la ausencia de registro de la fecha de nacimiento ocasiona la dificultad de conocer la edad de los animales reproductores.

Por lo anterior, se sugiere implementar el tatuaje como método de identificación. De acuerdo con Campos (2019), es una identificación permanente que durara toda la vida productiva del animal. Para ello, se utiliza el equipo apropiado, que consta de pinzas, números y letras formados por pequeñas agujas que perforan la piel del pabellón auricular interno.

En el 2021, se adquirió el material necesario para su realización y se estableció un código o número único para cada conejo reproductor.

El tatuaje consta de dos códigos, una serie de 5 dígitos para la oreja izquierda en donde será indicada la fecha de nacimiento junto con el padre (**Tabla 20**) y otros 5 dígitos en la oreja derecha para la numeración individual de la hembra (**Tabla 21**).

Tabla 20.

Numeración del tatuaje de la oreja izquierda.

Oreja Izquierda.		
Ejemplo 1	A1052	
Ejemplo 2	E3110	
Datos del tatuaje	Dígitos	Descripción
Raza del padre de la hembra	A, E	Las 5 razas de los sementales se identifican con letras de la A a la E. A: Nueva Zelanda B: California. C: Chinchilla D: Azteca Negro. E: Mariposa
Padre	1,3	De acuerdo a la cantidad de machos por raza son enumerados y acomodados de la misma forma por jaula. Nueva Zelanda (1 al 9) California: (1 al 9) Chinchilla: (1 al 7) Azteca Negro: (1 al 2) Mariposa: (1 al 4)
Mes de nacimiento	05, 11	Se colocan 2 dígitos para identificar los 12 meses (01 al 12)
Año	2, 0	El año se maneja con un solo dígito por década, por lo que el 0 indica el inicio y el 9 el final. 0: 2020 3: 2023 7: 2027 1: 2021 4: 2024 8: 2028 2: 2022 5: 2025 9: 2029

Tabla 21.*Numeración del tatuaje de la oreja derecha.*

Oreja derecha.		
Ejemplo 1	GP184	
Ejemplo 2	GC370	
Datos del tatuaje	Dígitos	Descripción
Letra de identificación de la granja de la UACH	G	La letra G hace referencia a la granja experimental a donde pertenece el módulo de conejos.
Línea del animal	P, C	Hembras que pertenece a una línea pura y que sus montas se realizaran con su misma raza se identifican con la letra P. Hembras que son criollas y cuyas montas son con sementales de otra raza se identifican con una letra C.
Numero individual del animal.	184 y 370	Se le otorga una numeración a cada remplazo de acuerdo a la cantidad de jaulas disponibles en la reproducción. 001 050 210 350 002 070 220 370 003 080 230 380

La técnica de tatuaje empleada será la propuesta por Campos (2019) del manual de prácticas del módulo de conejos. En donde se menciona que “el animal a tatuar será inmovilizado por sujeción directa. Se preparará la pinza de tatuaje con los dígitos establecidos. El tatuaje se aplicará en una zona poco irrigada de la parte interna del pabellón auricular, ejerciendo presión apropiada para evitar jalar y desgarrar la oreja, la cual deberá previamente estar desinfectada con un algodón con alcohol al 96%; una vez utilizada la pinza, se aplicará la tinta mediante un algodón impregnado. Concluida la actividad, el número podrá verse en unos cinco días aproximadamente, después del tatuado”.

Contar con una identificación Individual en cunicultura, permite establecer las bases para mejorar, fortalecer los sistemas de manejo datos para conformar un banco central de información de la producción. Con la ayuda de los registros, se facilita seleccionar a los mejores animales para que permanezcan en la unidad, así como también una correcta elección de

desechos, proporcionando un incremento en los índices productivos, ya que se eliminan los animales que los afectan negativamente y se mantiene los que proporcionan una eficiencia; como consecuencia se ve favorecida la planeación y la ejecución del trabajo diario (Jandete *et. al*, 2012).

En el módulo se cuenta con un solo registro de control de montas, partos y destetes, el cual es funcional pero no permite una mejora a nivel reproductivo. Por lo que, al implementar un nuevo tatuaje también se establecieron propuestas de nuevos registros (**Figura 51, Figura 52, Figura 53 y Figura 54**) para fortalecer el control y la evaluación de todas las actividades efectuadas, del mismo modo, tener un historial detallado para conocer a nuestros vientres y sementales para la mejora de la reproducción.

Figura 51.

Tarjeta individual de una hembra reproductora.



Universidad Autónoma Chapingo
Granja Experimental
Módulo de conejos



Tarjeta Individual de Hembra Reproductora													
No. De Hembra	Madre			Padre			Raza				Raza		
Raza	Raza			Raza			Raza				Raza		
Monta		Diagnóstico de gestación		Parto						Destete			
Fecha	Macho	Fecha	+/-	Fecha	V	M	H	T	Calidad del nido	Fecha	G	Pes. Cam.	Pes. Prom.

Observaciones	Tratamientos	Vacunación

*Nota: * +/-: Diagnostico positivo o negativo, *V: gazapos nacidos vivos, *M: gazapos nacidos muertos, *H: gazapos donados, *T: total de gazapos, *G: gazapos destetados, *Pes. Cam.: peso de la camada destetada, *Pes. Prom.: peso promedio por gazapo destetado.*

Figura 52.

Tarjeta individual de un semental.



Universidad Autónoma Chapingo
Granja Experimental
Módulo de conejos



Tarjeta Individual de Semental							
Identificación							
Raza							
Fecha de Nacimiento							
Fecha de monta	Hembras			Diagnóstico de gestación			
Total							

Observaciones	Tratamientos	Vacunación

Figura 53.

Hoja de registro de mortalidad.

Universidad Autónoma Chapingo "Granja Experimental"																					
Módulo de conejos																					
Mortalidades Día	Mes	Año		Reproducción					Mortalidades Día	Mes	Año		Reproducción								
	Engorda 1 No.	Engorda 2 No.	H	S	R	L	D	Engorda 1 No.		Engorda 2 No.	H	S	R	L	D						
1									1												
2									2												
3									3												
4									4												
5									5												
6									6												
7									7												
8									8												
9									9												
10									10												
11									11												
12									12												
13									13												
14									14												
15									15												
16									16												
17									17												
18									18												
19									19												
20									20												
21									21												
22									22												
23									23												
24									24												
25									25												
26									26												
27									27												
28									28												
29									29												
30									30												
31									31												
Total									Total												

*Nota: *No.: número de conejos muertos, *H: hembras, *S: sementales, *R: reemplazos, *L: lactantes, *D: Desechos.*

Figura 54.

Ficha de necropsia.



Universidad Autónoma Chapingo
Departamento de zootecnia
Granja Experimental

Encargado de la necropsia:
 Encargado del Módulo:
 Testigo:

Necropsia				
Fecha	Nave	Identificación		
Signos				
Hallazgos durante la necropsia				
Sistemas		Lesiones		
APARATO RESPIRATORIO				
APARATO DIGESTIVO				
APARATO URINARIO				
APARATO REPRODUCTOR				
OTROS SISTEMAS				
Diagnostico presuntivo				
Toma de muestras		Si	No	Tipo de muestra

5. Conclusión.

En el presente trabajo se han abordado y analizado los diferentes componentes del manejo en un sistema de producción cunícola desde el punto de vista profesional, brindando recomendaciones y sugerencias basadas en la experiencia desarrollada en la Granja Experimental perteneciente a la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) como asesor técnico tipo B, brindando apoyo a estudiantes, tesistas y productores. Las medidas propuestas han sido validadas de acuerdo a las condiciones del módulo, sin descartar que otra combinación de medidas de manejo pueda ser efectiva para lograr el éxito productivo. Por lo cual, se destaca la importancia de manejar todos los aspectos mencionados para que un buen tatuado y manejo de registros incorpore una nueva genética para lograr expresar el potencial que permita resultados económicos favorables para la producción de carne de conejo, contribuyendo a la consolidación de la cunicultura como ganadería sustentable y brindar un mejor asesoramiento para los futuros Ingenieros Agrónomos Zootecnistas de la UACH.

Por último, el Médico Veterinario y/o Zootecnista tiene grandes campos de acción u oferta laborales en las áreas de producción ya sean en la rama de grandes o pequeños animales, como es el caso de la producción cunícola, que aun hoy en día, ha sido un campo al cual no se le ha prestado la atención necesaria, siendo una gran oportunidad para el futuro de la profesión, incentivando la generación de nuevos servicios, productos, bienes, procesos, tratamientos y métodos relacionados con el sector agropecuario, que le permitan acrecentar o acceder a nuevos mercados.

6. Anexo

Diagrama 1.

Alimentación en las naves del módulo de conejos.

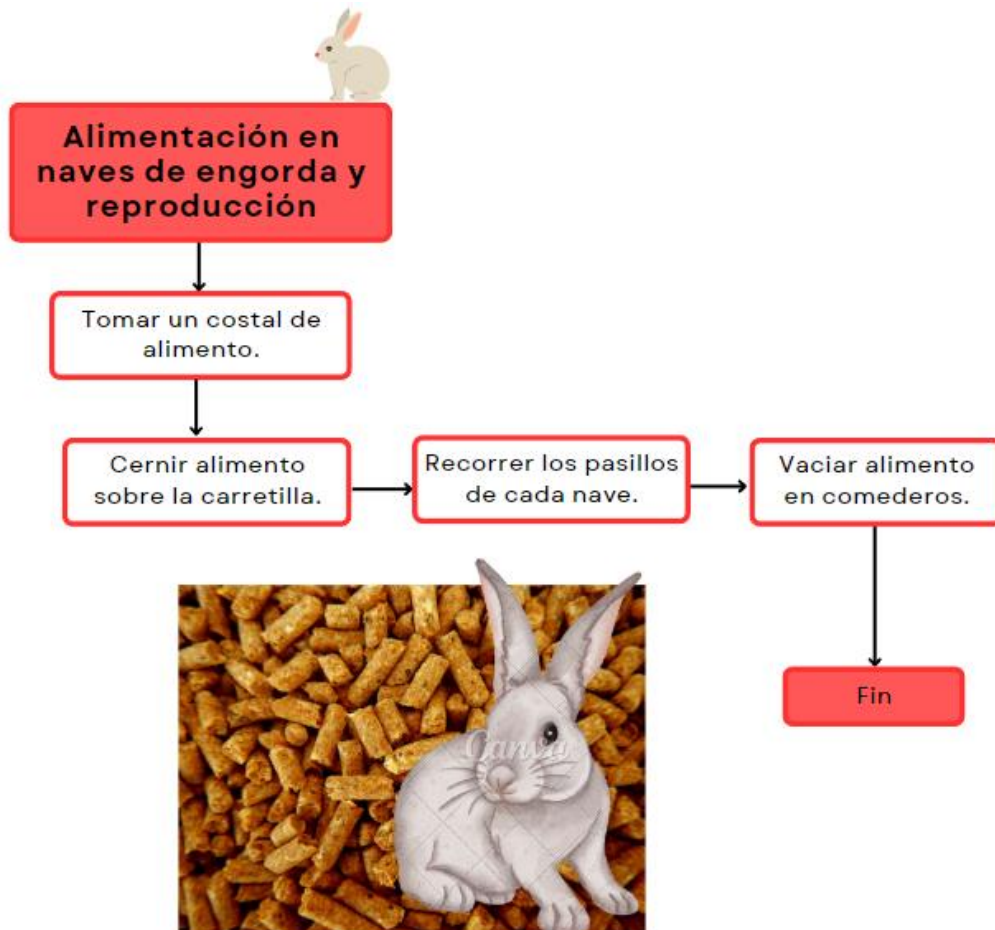


Diagrama 2.

Revisión de mortalidad en las naves del módulo de conejos.

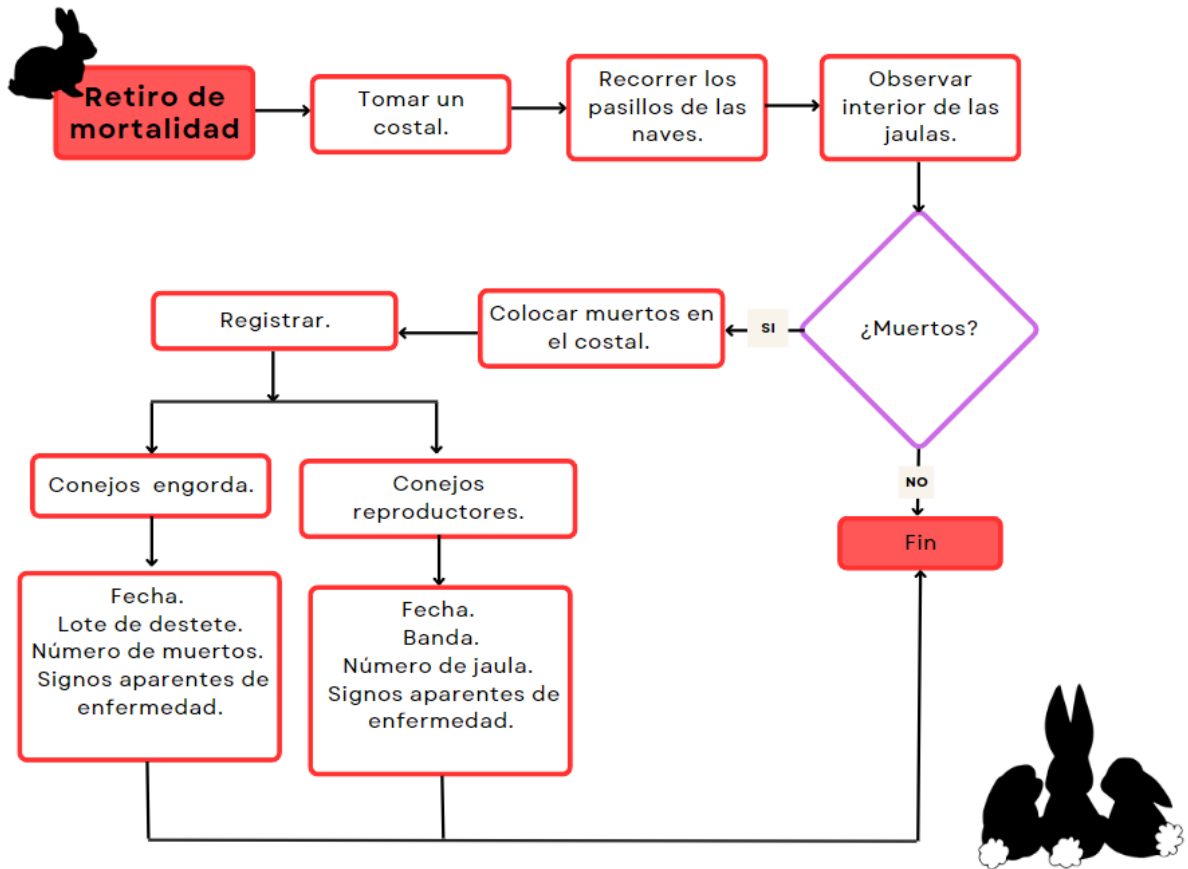


Diagrama 3.

Monta.

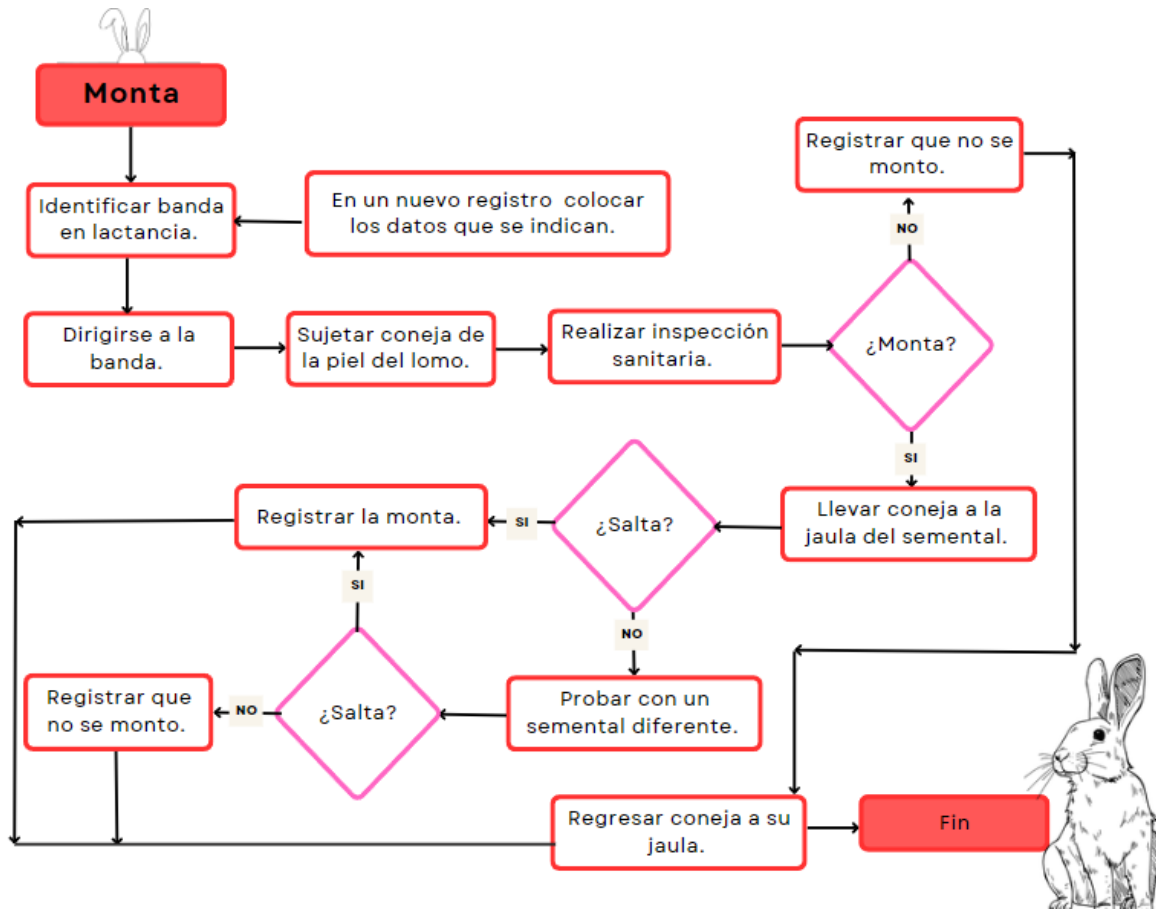


Diagrama 4.

Diagnóstico de gestación.

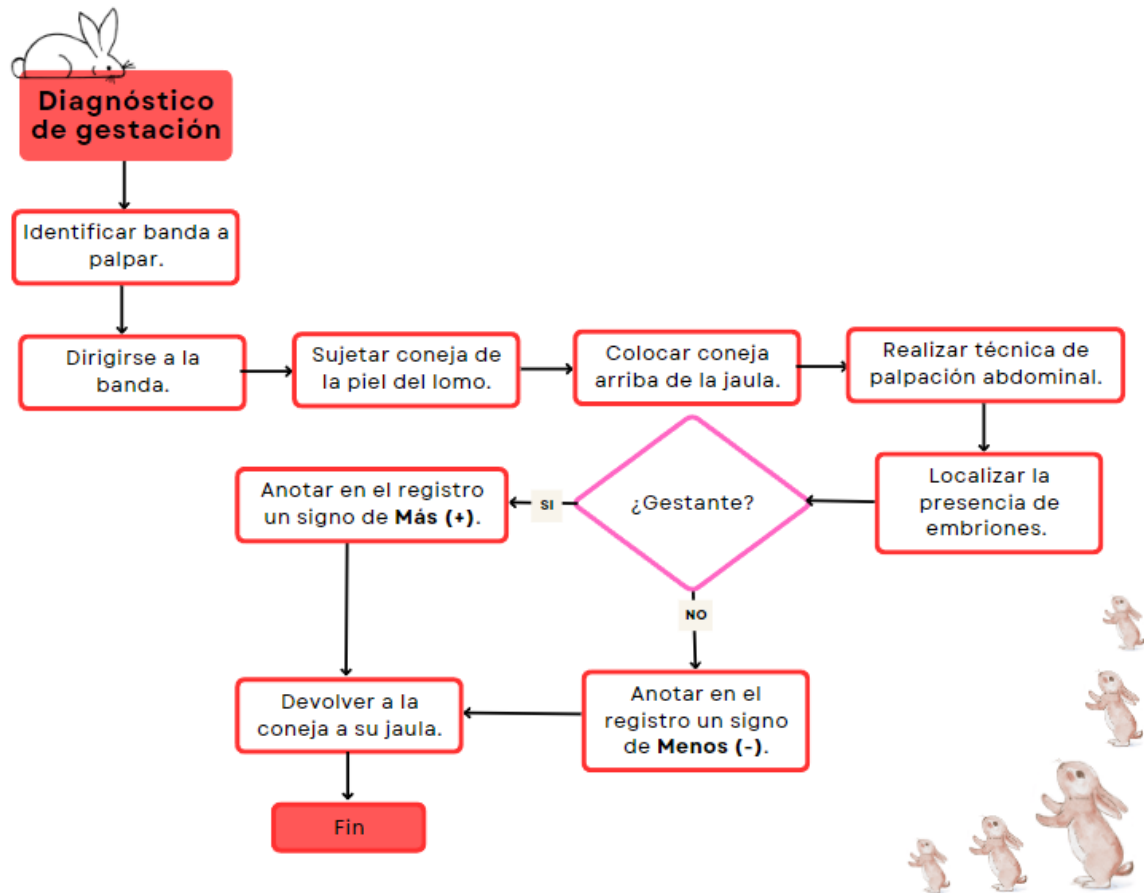


Diagrama 5.

Puesta de nidos.

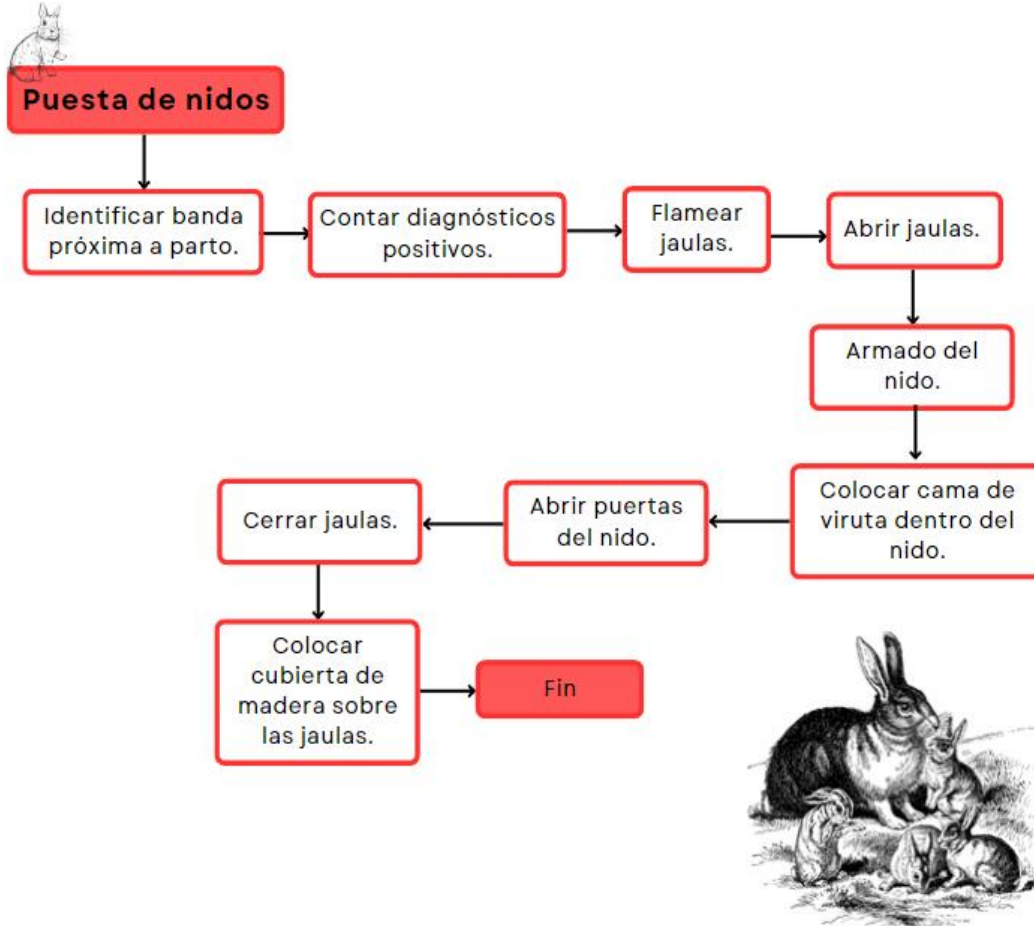


Diagrama 6.

Parto y homogenización de camadas.

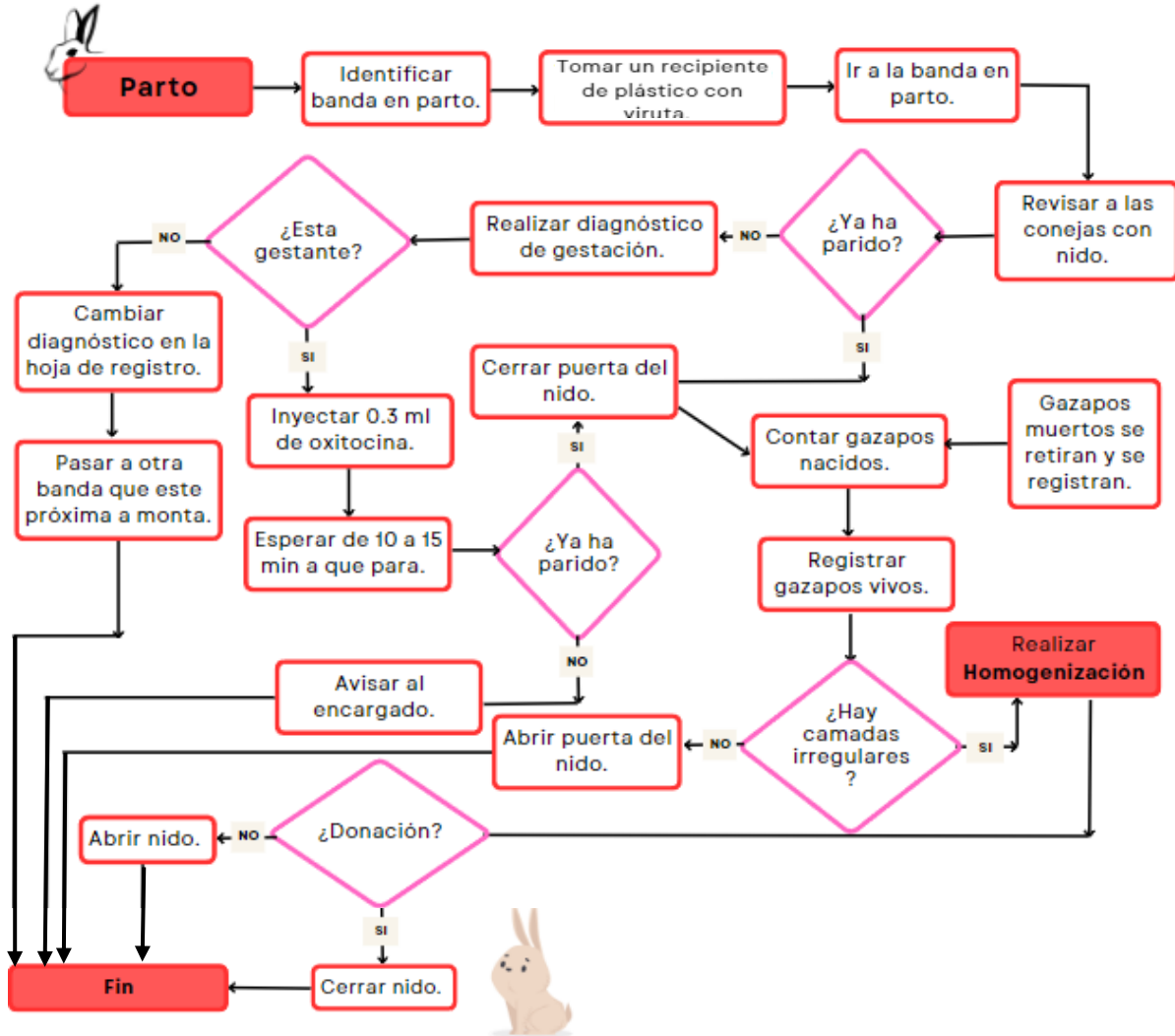


Diagrama 7.

Bioestimulo: separación madre/camada (Control de lactancia)

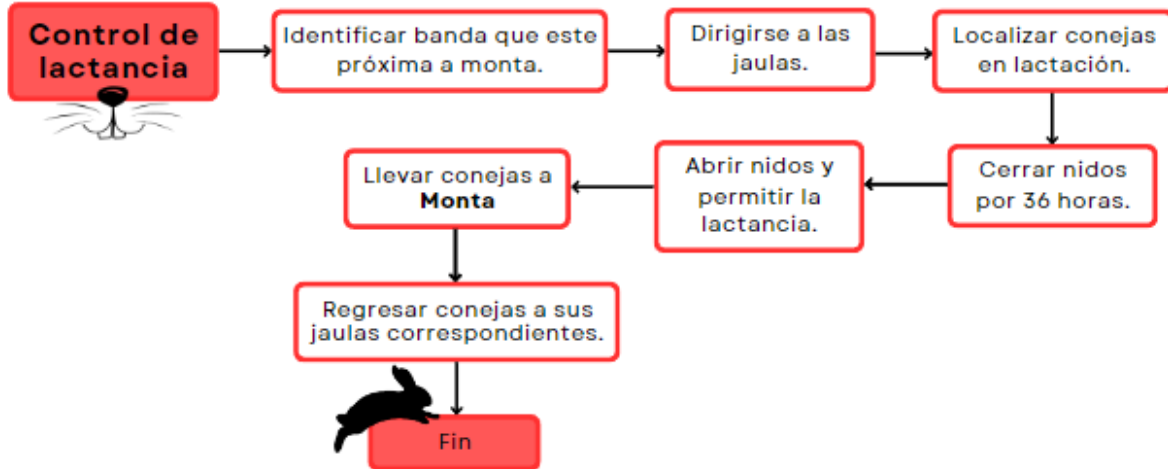


Diagrama 8.

Bioestimulo: Hacinamiento hembra/hembra.

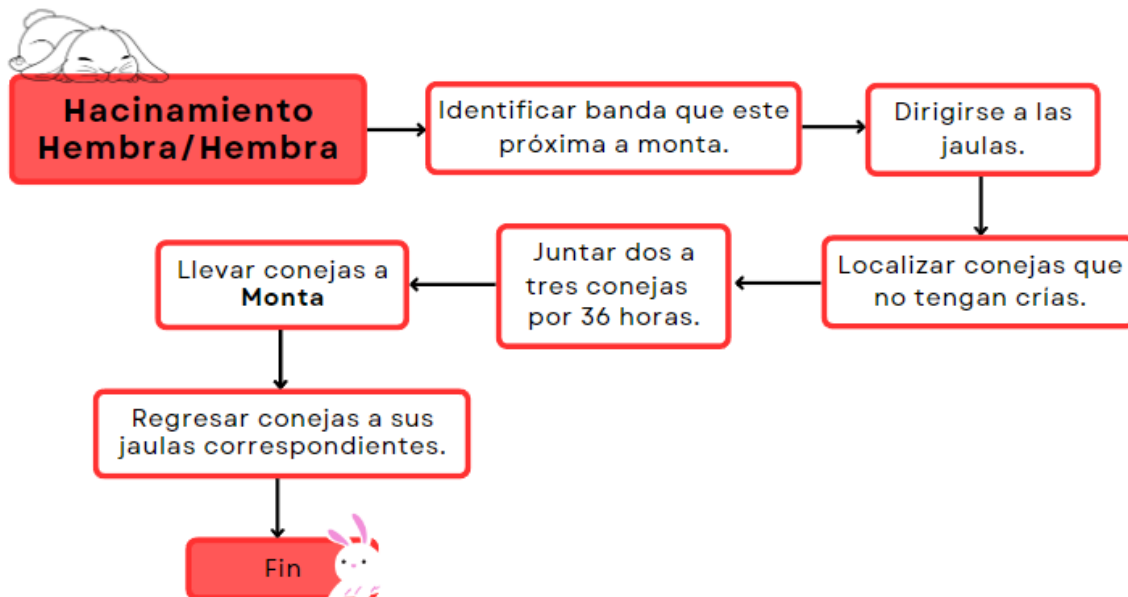


Diagrama 9.

Retiro de nidos.

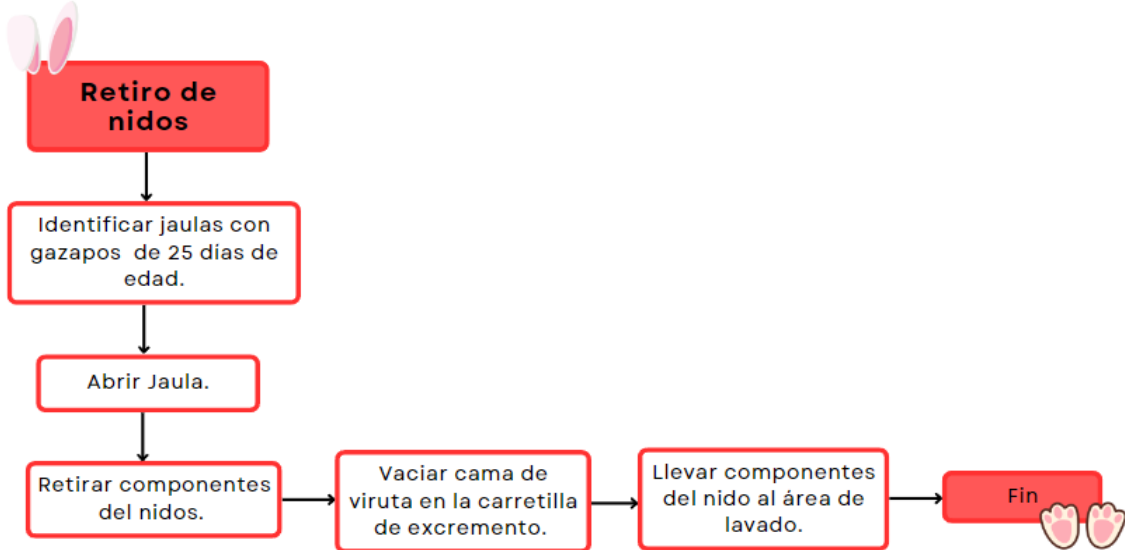


Diagrama 10.

Destete.

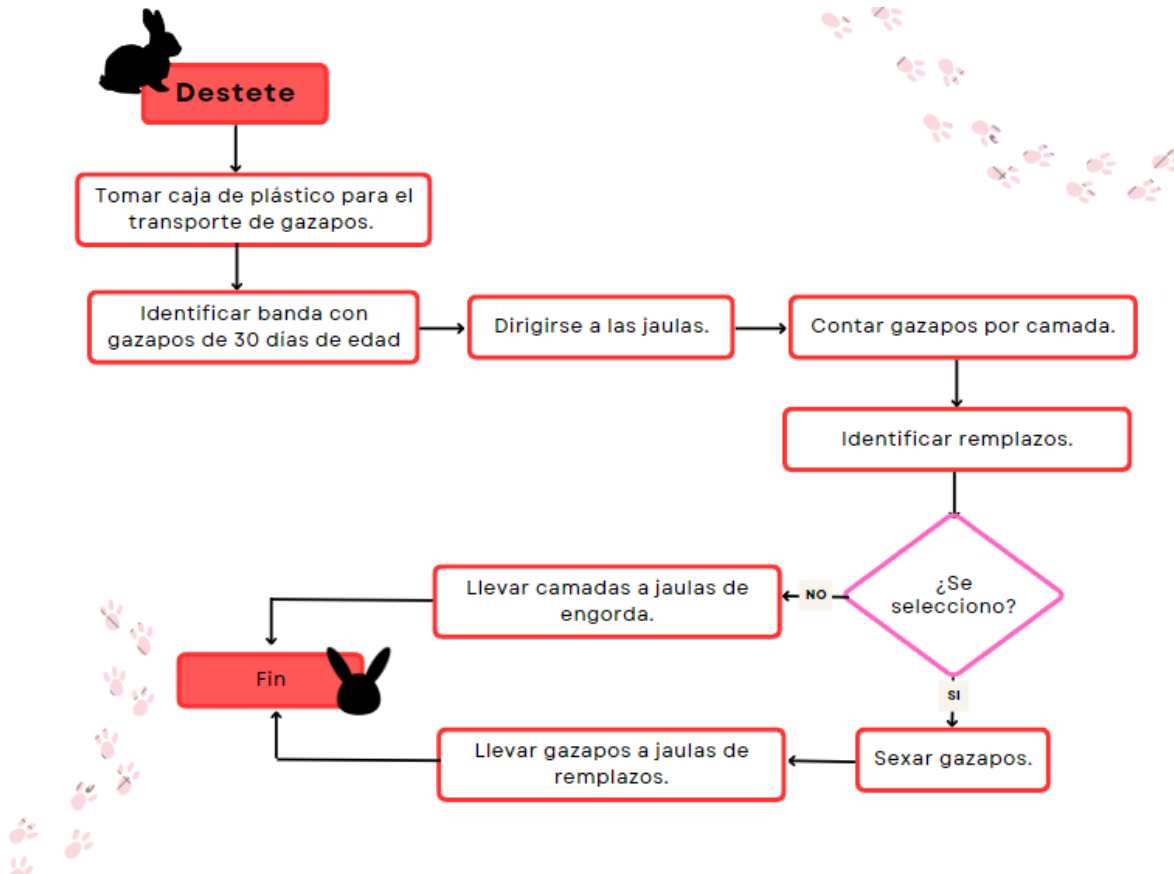


Diagrama 11.

Selección de remplazos.

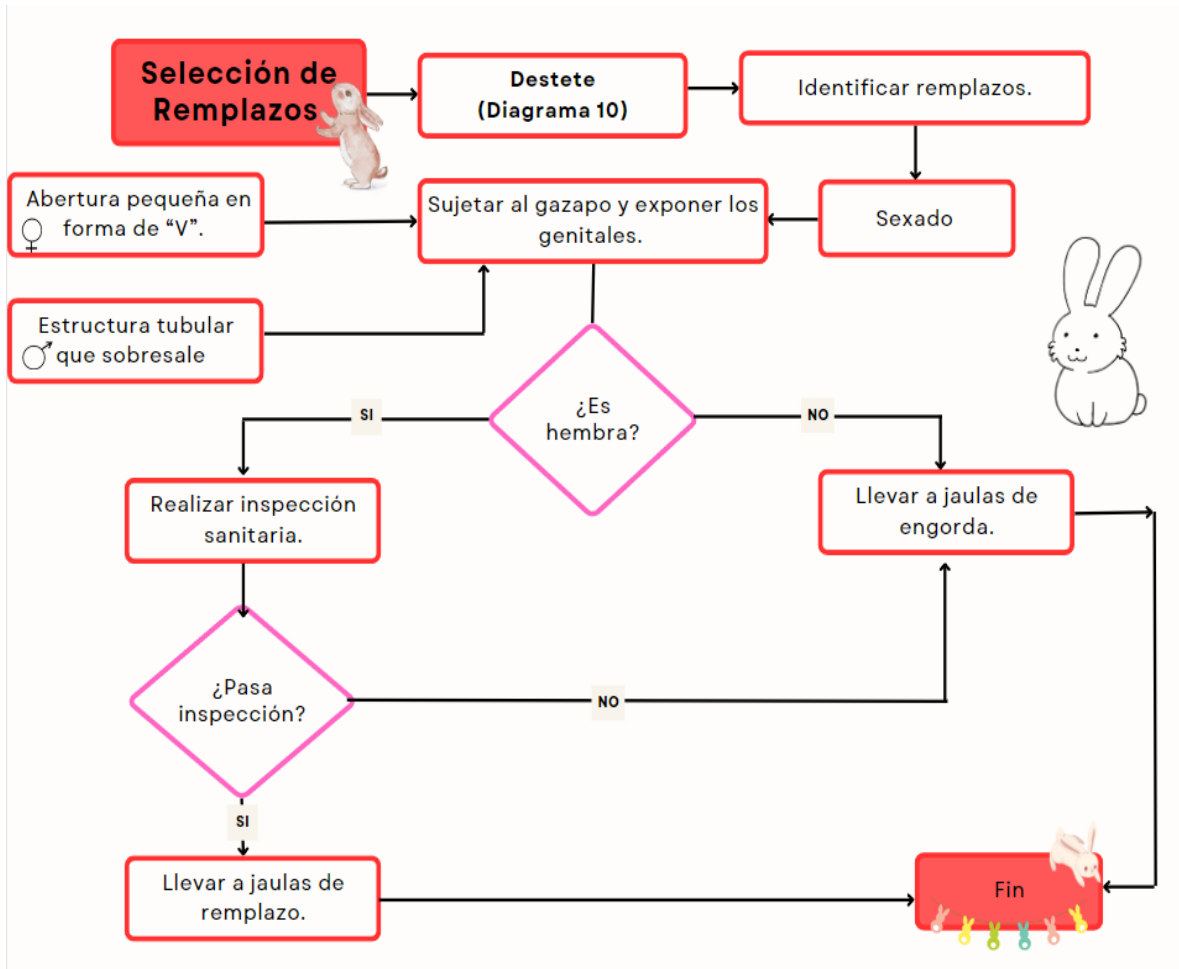


Diagrama 12.

Censos.



7. Referencias.

- Alcázar M.D.C., Jandete D.G.H., Vázquez G. M.C., Romero L.J.A. (2020). *Buenas prácticas para la producción de carne de conejo*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Campos H.M.R. (2019). *Sistemas de producción cunícola. Apuntes y manual de prácticas*. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Zootecnia.
- Chavarría P.J.E. (2020). *Efecto de fórmula polihierbal inmunoestimulante sobre parámetros productivos en conejos (Oryctolagus cuniculus) en finalización*. [Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Cunicultura - El manejo del parto*. (s/f). Cunicultura.com. Recuperado el 28 de abril de 2023, de <https://cunicultura.com/2013/02/el-manejo-del-parto>
- Flores, J. D. (2016). *Análisis situacional y propuesta de estrategias para apoyar el desarrollo de la cunicultura de tipo semi-industrial en el municipio de Texcoco, México*. [Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México]. Programa de Maestría y Doctorada en Ingeniería.
- Galicia, S., Jared, J., Enrique, D. R., & Ayala, E. (s/f). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO CENTRO UNIVERSITARIO UAEM AMECAMECA LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA “EFECTO DE UNA FÓRMULA POLIHERBAL CON COLINA SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CONEJOS (Oryctolagus cuniculus) EN FINALIZACION” TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA PRESENTA*. Uaemex.mx. Recuperado el 28 de abril de 2023, de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/113030/Tesis%20Jonathan%20Jared%20S%a1nchez%20Galicia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- H. Ayuntamiento de Texcoco. (2013). Delimitación y estructura territorial del municipio de Texcoco. *Ipomex*: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2013/33/6/7ada9be8c53a45aa1b08df593236c331.pdf
- Herrera, L. S. (s/f). *ALTERNATIVAS NUTRICIONALES PARA LA CUNICULTURA (MONOGRAFIA)*. Edu.co. Recuperado el 28 de abril de 2023, de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28132/lsanchezhe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jandete D.H., Vázquez G.M.C., Martínez C.M.A. (2012). Manual de Prácticas de Medicina Veterinaria y Zootecnia Cunícola 1. 1ª Edición. México. Editorial: DCV Rosalinda Meza Contreras.
- Lopez A.J.A. (2017). *Carne de conejo como alimento funcional: una alternativa para la población mexicana*. [Tesina de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México]. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Malavé A.A, Córdova R.L., García R.A., Méndez N.J. (2013). Composición bromatológica de la carne de conejos suplementados con matarátón y cachaza de palma aceitera. *Rev.MVZ Córdoba* 18(2):3452-3458.
- Oliveira C.U., Fraga S.J., Licois D., Pakandl M, Gruber A. (2011) Development of Molecular Assay for the Identification of 11 Eimerias Species of the Domestic Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), *Vet Parasitol*, 176 pp 275-280.
- Roca T. (2011). *Enfermedades más comunes en cunicultura*. Toni Roca Conejólogo: <http://www.conejos-info.com/articulos/enfermedades-mas-comunes-en-cunicultura>.
- Rodríguez A.G.I. (2012). Competitividad del sistema agroalimentario localizado productor de carne de conejo de la zona sur oriente del estado de México. [Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de México]. Universidad Autónoma del Estado de México.

- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2012). *El Estado de México primer lugar en producción y consumo de conejo*. Gobierno de México <https://www.gob.mx/agricultura%7Cedomex/es/articulos/el-estado-demexico-primer-lugar-en-produccion-y-consumo-de-conejo>.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2015). *Manual de Buenas Prácticas de Producción de la Carne de Conejo, Mover a México*, Coordinación General de Ganadería. 1ª Edición. México.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2020). *Plan de Emergencia para la Atención de un Brote de la Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo en los Estados Unidos Mexicanos*. Ciudad de México.
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2020). *Mixomatosis*. *Gobierno de México*.
- Selva L., Viana D., Corpa J. M. (2014). *Diagnóstico diferencial de patologías digestivas en cunicultura industrial*. Instituto de Ciencias Biomédicas. Grupo de Patología y Sanidad Animal. PASAPTA. Facultad de Veterinaria, Universidad CEU Cardenal Herrera. Moncada. Valencia.
- Swarnakar G., Sharma D., Sanger B., Roat K. (2014). *Infestation of ear mites Psoroptes cuniculi on farm rabbits and its anthroponosis in Gudli village of Udaipur District, India*. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* (2014) 3(3): 651-656.
- Vázquez O.A.S. (2017). *La cunicultura como actividad complementaria en sistemas de producción de leche en pequeña escala que implementan pastoreo de praderas cultivadas en el noroeste del estado de México*. [Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México]. Universidad Autónoma del Estado de México.