

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



“EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CONEJOS MASCOTAS (*Oryctolagus cuniculus*)”

Presentada por:

DANIEL HUAMANÍ BEDOYA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Lima – Perú

2021

La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DE TRES SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN DE CONEJOS MASCOTAS (*Oryctolagus cuniculus*)”**

Presentada por:

DANIEL HUAMANÍ BEDOYA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. José Almeyda Matías
Presidente

Mg.Sc. Marcial Cumpa Gavidia
Miembro

Mg.Sc. Jonathan Morón Barraza
Miembro

Mg.Sc. José Sarria Bardales
Asesor

Ing. Juancarlos Cruz Luis
Co-Asesor

DEDICATORIA

Este logro va directamente hacia el cielo, para mi querido papá,
Federico Daniel, por tener la dicha de ser su hijo y
gozar de su amor y enseñanzas. ¡Lo logramos viejito!

A mi mayor bendición, mi amorosa mamá Ana María,
y a los mejores hermanos del mundo Carina, Kelly y David,
por todo su amor y apoyo incondicional durante mi vida.

A mis abuelos Asunción, Daniel, Petita y Marcelo,
por brindarnos siempre un hogar maravilloso.

A mis tíos, primos y todos los que son parte de mi hermosa familia.

A mi complemento, Fiorella, por seguir construyendo nuestra vida juntos.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todas sus bendiciones y protección en mi vida y a las personas que quiero.

A mis padres, hermanos y familia, por su inmenso amor, soporte y aliento para que continúe cumpliendo todas las metas que me propongo.

A Fiorella Delgado y su familia, por su cariño y apoyo siempre que lo necesité. Además de cuidar y querer a Napoleón, nuestro lindo Rottweiler, como un miembro más de ustedes.

Mi eterno agradecimiento al Ing. Mg.Sc. José Antonio Sarria Bardales, quien además de ser mi asesor lo considero un gran amigo, mostrando mucha paciencia, buen humor y criterio ante cualquier duda.

Al Ing. Mg.Sc. Juancarlos Cruz Luis, por su guía y motivación frente a todo reto, y sobre todo, por ser un excelente amigo y una gran persona.

A la señora Consuelo Flor Díaz Tito, esposo e hijos, por la confianza y apoyo en la realización de mi tesis. Sin ustedes y su hermosa granja cunícola “Granja Celeste” no tendríamos el privilegio de conocer más sobre el apasionante mundo de los conejos mascota.

Al Ing. Mg.Sc. José Almeyda Matías y los miembros de mi jurado de tesis, por la atención y sus valiosos aportes para enriquecer mi trabajo de investigación.

A la Facultad de Zootecnia, mis profesores, especialmente al Ing. Mg.Sc. Próspero Cabrera Villanueva, y al equipo administrativo; así como, a mi alma máter, la Universidad Nacional Agraria La Molina, por todas sus enseñanzas y experiencias inolvidables de una de las etapas más gratificantes de mi vida.

A mis grandes y queridos amigos de la universidad, del PIPS en Animales Menores, del CIZAM, del colegio, del barrio y los de la Dirección General de Desarrollo Ganadero del MIDAGRI, bajo la dirección del Dr. Christian Barrantes Bravo, por sus constantes consejos, empuje y motivación para culminar satisfactoriamente mi tesis.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1 ACTUALIDAD DE LA CUNICULTURA	2
2.1.1 La cunicultura a nivel mundial.....	2
2.1.2 La cunicultura en el Perú.....	4
2.2 EL CONEJO COMO MASCOTA.....	7
2.2.1 Razas de conejo mascota con mayor influencia en el Perú.....	8
2.2.2 Medidas lineales y peso de las razas de conejo Enano y Mini Rex	12
2.3 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN CUNICULTURA	13
2.3.1 Sistemas reproductivos.....	14
2.3.2 Sistemas de alimentación	17
2.4 PARÁMETROS E INDICADORES EN LA CRIANZA DE CONEJOS.....	18
2.4.1 Parámetros reproductivos	20
2.4.2 Parámetros productivos	21
2.4.3 Indicadores económicos	23
III. METODOLOGÍA	26
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN Y DURACIÓN	26
3.2 INSTALACIONES Y EQUIPOS	26
3.3 ANIMALES EXPERIMENTALES	27

3.4	MANEJO	29
3.5	TRATAMIENTOS	29
3.6	REPRODUCCIÓN	30
3.7	ALIMENTACIÓN.....	32
3.8	PARÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS EVALUADOS.....	33
3.8.1	Caracterización morfológica	33
3.8.2	Parámetros reproductivos	34
3.8.3	Parámetros productivos	35
3.8.4	Indicadores económicos	36
3.9	DISEÑO ESTADÍSTICO.....	37
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA.....	39
4.2	PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	41
4.3	PARÁMETROS PRODUCTIVOS	44
4.4	INDICADORES ECONÓMICOS	49
V.	CONCLUSIONES	52
VI.	RECOMENDACIONES	53
VII.	BIBLIOGRAFÍA	54
VIII.	ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de productores y conejos por departamentos al año 2018.....	5
Tabla 2: Características externas de los conejos: Enano Holandés y Mini Rex.....	12
Tabla 3: Medidas corporales de conejas de raza Enano en Italia	13
Tabla 4: Parámetros e indicadores en la crianza de conejos.....	19
Tabla 5: Tratamientos evaluados	30
Tabla 6: Características reproductivas de cada sistema de producción.....	32
Tabla 7: Valor nutricional calculado del alimento balanceado peletizado	33
Tabla 8: Medidas zoométricas y peso de las conejas de la raza Enano.....	40
Tabla 9: Medidas zoométricas y peso de las conejas de la raza Mini Rex.....	41
Tabla 10: Porcentaje de fertilidad según tratamientos.....	42
Tabla 11: Número promedio de exposiciones frente al macho por tratamientos, sistemas de producción y razas	43
Tabla 12: Tiempo promedio de gestación según razas.....	43
Tabla 13: Tamaños de camada y pesos por tratamientos, sistemas de producción y razas ..	45
Tabla 14: Porcentaje de mortalidad al nacimiento según tratamientos	46
Tabla 15: Porcentaje de mortalidad en lactación por tratamientos, sistemas de producción y razas.....	47
Tabla 16: Variaciones de peso de la coneja y porcentaje de “dobles enanos” por tratamientos, sistemas de producción y razas	48
Tabla 17: Indicadores económicos por tratamientos	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Población mundial de conejos y liebres 2014 – 2018.....	2
Figura 2: Población de conejos en el Perú 2014 – 2018.....	4
Figura 3: Porcentaje de unidades agropecuarias y cantidad de conejos en relación con el total de animales por criador.....	6
Figura 4: Conejo Enano o Enano Holandés.....	8
Figura 5: Conejo Mini Rex.....	9
Figura 6: Conejo Lop.....	10
Figura 7: Conejo Cabeza de León	11
Figura 8: Sujeción de coneja en una monta asistida.....	16
Figura 9: Alimento balanceado peletizado para conejos.....	17
Figura 10: Gazapo enano heterocigoto y homocigoto.....	23
Figura 11: Canales de comercialización de conejos mascotas en Latinoamérica	25
Figura 12: Baterías empleadas en la investigación.....	27
Figura 13: Conejos experimentales de las razas Enano y Mini Rex	28
Figura 14: Permanencia de la hembra con el macho según el SP3	31
Figura 15: Determinación de la longitud de orejas con el uso de una regla.....	34
Figura 16: Canales de comercialización de la granja de conejos “Granja Celeste”	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Datos de temperatura y humedad por semana	59
Anexo 2: Vista satelital del galpón y del terreno	60
Anexo 3: Vista frontal del ingreso principal a la granja cunícola “Granja Celeste”	60
Anexo 4: Etiqueta del alimento balanceado	61
Anexo 5: Formato para la toma de datos sobre ventas y comercialización.....	61
Anexo 6: Medidas zoométricas y peso de las conejas evaluadas por cada tratamiento	62
Anexo 7: Parámetros reproductivos evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3	63
Anexo 8: Parámetros reproductivos evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6.....	64
Anexo 9: Tamaño de camada, peso de los gazapos y mortalidad al nacimiento evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3.....	65
Anexo 10: Tamaño de camada, peso de los gazapos y mortalidad al nacimiento evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6	66
Anexo 11: Tamaño de camada y peso de los gazapos al destete y mortalidad en lactación evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3	67
Anexo 12: Tamaño de camada y peso de los gazapos al destete y mortalidad en lactación evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6	68
Anexo 13: Variaciones de peso de la coneja y porcentaje de “dobles enanos” por gazapo evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3	69
Anexo 14: Variaciones de peso de la coneja y porcentaje de “dobles enanos” por gazapo evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6.....	70
Anexo 15: Indicadores económicos evaluados por cada tratamiento.....	71
Anexo 16: Análisis estadístico	72
Anexo 17: Imágenes fotográficas	84

RESUMEN

La investigación se realizó en una granja de conejos mascotas en Carabayllo (Lima), entre marzo y julio del 2016, con el objetivo de evaluar los aspectos técnicos y económicos de tres sistemas de producción. La evaluación fue a 48 conejas Enanas y Mini Rex, distribuidas en seis tratamientos con ocho repeticiones cada uno, diseñados interactuando opciones reproductivas con alternativas alimenticias, en función a: Sistema de producción 1, con empadre a media lactancia y suministro de alimento en cantidades adecuadas; sistema de producción 2, sólo diferenciado por el empadre post destete en 20 días; y sistema de producción 3, con empadre cuatro días post destete y suministro de alimento en menor cantidad. Los tratamientos fueron planteados sobre estos sistemas de producción y las dos razas mencionadas. En cuanto a fertilidad y número de exposiciones frente al macho, no presentaron diferencias estadísticas, al igual que en los días de gestación para ambas razas. Los mayores tamaños de camada al nacimiento se obtuvieron en los tratamientos con los sistemas de producción 1 y 2; sin embargo, estas diferencias desaparecieron al momento del destete. Los pesos al nacimiento no tuvieron diferencias entre los sistemas de producción, pero al destete, el sistema de producción 1 fue superior. No hubo diferencias en la mortalidad al nacimiento con relación a los tratamientos, ni durante la lactación respecto a los sistemas de producción. La variación del peso de la coneja fue positiva hasta el parto, y negativa del parto al destete en todos los casos. El porcentaje de “dobles enanos” respecto a los gazapos vivos al nacimiento fue de 13.7% en Enanos y 14.9% en Mini Rex. El menor costo de alimentación por animal se obtuvo en los tratamientos con el sistema de producción 1; así como, la mayor retribución económica relativa y mejor mérito económico. Se concluye que el sistema de producción 1 tuvo mejores resultados, por lo que se recomienda su aplicación.

Palabras clave: conejos, mascotas, sistemas de producción.

ABSTRACT

The research was carried out in a pet rabbit farm in Carabayllo (Lima), between March and July 2016, with the aim of evaluating the technical and economic aspects of three production systems. The evaluation was to 48 Dwarf and Mini Rex rabbits, distributed in six treatments with eight repetitions each, designed by interacting reproductive options with food alternatives, based on: Production system 1, with mid-lactation breeding and food supply in adequate quantities; production system 2, only differentiated by the post-weaning breeding in 20 days; and production system 3, with breeding four days after weaning and feeding in less quantity. The treatments were proposed on these production systems and the two races mentioned. Regarding fertility and number of exposures with the male, they did not present statistical differences, as in the days of gestation for both breeds. The largest litter sizes at birth were obtained in the treatments with production systems 1 and 2; however, these differences disappeared at weaning. The weights at birth did not differ between the production systems, but at weaning, production system 1 was superior. There were no differences in mortality at birth in relation to the treatments, or during lactation in relation to the production systems. The variation of the weight of the doe was positive until parturition, and negative from parturition to weaning in all cases. The percentage of “peanuts” with respect to the kits alive at birth was 13.7% in Dwarfs and 14.9% in Mini Rex. The lowest cost of feeding per animal was obtained in the treatments with production system 1, as well as the highest relative economic remuneration and the best economic merit. It is concluded that production system 1 had better results, so its application is recommended.

Keywords: rabbits, pets, production systems.

I. INTRODUCCIÓN

En la industria cunícola mundial, la producción cárnica es, con amplia diferencia, el sector más importante (Bennett, 2009). Sin embargo, la adopción de conejos como mascotas está aumentando los últimos años, ya que estos ejemplares poseen virtudes que los convierte en excelentes compañeros para el hogar (Hillyer, citado por Hurtarte, 2015).

La explotación de conejos en el Perú ha sufrido una gran crisis alrededor de fines de la década de 1990, la cual no se ha podido superar. Las principales causas son la escasa promoción nacional de esta crianza y la insuficiente investigación en esta especie, así como la falta de aplicación de tecnología, baja productividad, problemas de comercialización y el limitado número de productores con garantía genética y sanitaria (Sarria, 2010; citado por Haro, 2011).

Esta realidad incluye a los criadores de conejos mascotas, quienes en su gran mayoría seleccionan los reproductores de reemplazo de manera empírica y subjetiva, llevando rápidamente al incremento de la consanguinidad y a la consecuente depresión de parámetros zootécnicos de importancia económica. Esta falla técnica hace que la producción de conejos se presente como poco rentable y puede ser una de las causas principales del escaso rendimiento de esta industria (Vásquez *et al.*, 2007).

A fin de mejorar esta situación, se busca tecnificar el método general de crianza en conejos de fantasía. Además de poner en conocimiento las diversas alternativas productivas que se pueden ajustar a los múltiples sistemas de crianza. Las opciones que se plantean garantizarán el desarrollo de la cunicultura para mascota en el Perú, la cual goza de una reciente popularidad entre los productores, quienes, junto a la comunidad académica, científica, empresarial, el Estado y la población en general, serán los principales beneficiarios de este crecimiento.

En este contexto, el objetivo de la investigación fue evaluar técnica y económicamente tres sistemas de producción de conejos mascotas como actividad no convencional en una granja cunícola de la costa central del Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Actualidad de la cunicultura.

Actualmente, los conejos son criados principalmente como productores de carne y en segundo lugar como productores de lanas o pieles. Sin embargo, también son usados como mascotas y animales de exposición, de manera importante en muchos países; así como, adicionalmente son utilizados en la investigación biomédica (CAB *International* [CABI], 2010).

2.1.1 La cunicultura a nivel mundial.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020), la población mundial de conejos y liebres para el año 2018 ascendía a 307 951 000 unidades, representando un crecimiento de 2.12 por ciento en los últimos cinco años (Figura 1). Para ese mismo año, el continente asiático abarcaba al 84.83 por ciento de unidades de conejos y liebres del mundo, seguido por Europa con 7.43 por ciento, África con 5.86 por ciento y América con 1.88 por ciento. Así mismo, los cinco países que contaron con la mayor población de conejos y liebres en millones de unidades fueron China (227.7), Corea del Norte (32.3), Egipto (6.5), Italia (6.3) y Ucrania (4.7).

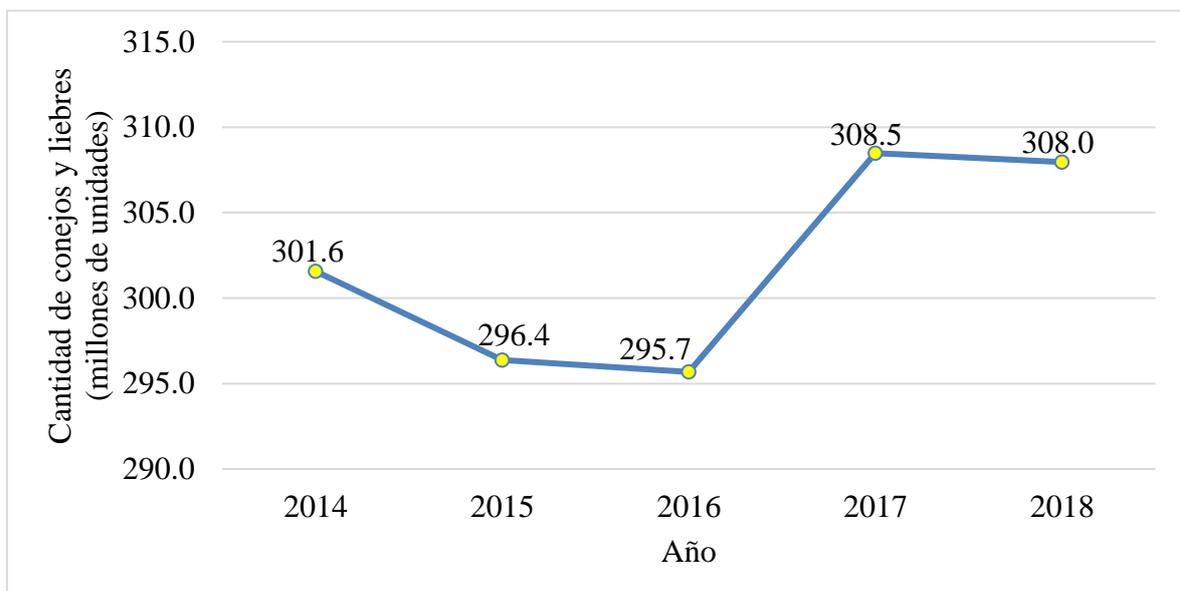


Figura 1: Población mundial de conejos y liebres 2014 – 2018 (FAO, 2020)

Respecto a la producción de carne de conejo, la FAO (2020) reporta para el año 2018 un total de 1 393 899 toneladas a nivel mundial, considerando 921 894 000 de unidades de conejos faenados, alcanzando un promedio de 1.512 kilogramos de peso por carcasa. Realizando una comparación entre continentes, Asia produce el 72.71 por ciento de la carne de conejo en el mundo, le sigue Europa con 19.43 por ciento, África con 6.65 por ciento y América con 1.21 por ciento. Además, dentro de los cinco países con mayor producción en toneladas a nivel mundial se encuentran China (865 477), Corea del Norte (144 244), Egipto (62 143), España (55 824) y Francia (43 886).

Con relación a la valorización de la producción bruta de carne de conejo en el mundo para el año 2016, según la FAO (2020), fue de 3 009.75 millones de dólares estadounidenses. A nivel continental, Asia concentró el 62.73 por ciento del total reportado, mientras que Europa el 27.78 por ciento, África el 8.35 por ciento y América el 1.14 por ciento. Evaluando la valorización por países en millones de dólares estadounidenses, los cinco con mayores percepciones son China (1 855.74), Egipto (230.00), Italia (190.25), Francia (169.86) y República Checa (142.66).

Es importante resaltar que los datos expuestos por la FAO son ampliamente discutidos por Lebas (2009), argumentando la falta de data para algunos países mundialmente conocidos por su producción de carne de conejo, así como una sobre y subestimación de producción para otros países.

Por otro lado, a nivel mundial, las crianzas de conejos que aprovechan la piel y el pelo vienen en un franco descenso, ya que desde finales del siglo pasado la industria de la moda está aplicando cambios en las materias primas que emplea en sus prendas, por la presión que reciben de la población en general debido al maltrato animal evidenciado en malos productores y comerciantes. Actualmente, las empresas que fabrican abrigos, los elaboran a base de fibras sintéticas para simular la piel o el pelo de animales. Algunas otras trabajan sólo con pieles de animales que fueron faenados para el consumo y no con el propósito exclusivo de la producción de piel o pelo (De Almandoz, 2019).

Algo similar ocurre con los conejos destinados a trabajos de laboratorio, principalmente los empleados de forma experimental en medicamentos de uso humano y cosmetología; para los cuales los grupos de protección animal han jugado un rol protagónico al momento de poner en tela de juicio la necesidad de emplear animales vivos en estas prácticas. Un hecho trascendental, según indica *People for the Ethical Treatment of Animals* (PETA, 2019), fue

el que la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos – EPA anunció planes para detener completamente el financiamiento y las solicitudes de pruebas en mamíferos para el 2035. Con esto, se marca un precedente en el mundo de lo que en el futuro significará el empleo de animales para pruebas en laboratorios.

2.1.2 La cunicultura en el Perú.

En el Perú, según los datos obtenidos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2018 del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019), se contaba con una población total de 347 000 conejos, representando un decrecimiento de 2.80 por ciento en los últimos cinco años (Figura 2). Así mismo, se reportaron 47 236 productores dedicados a la crianza de conejos.

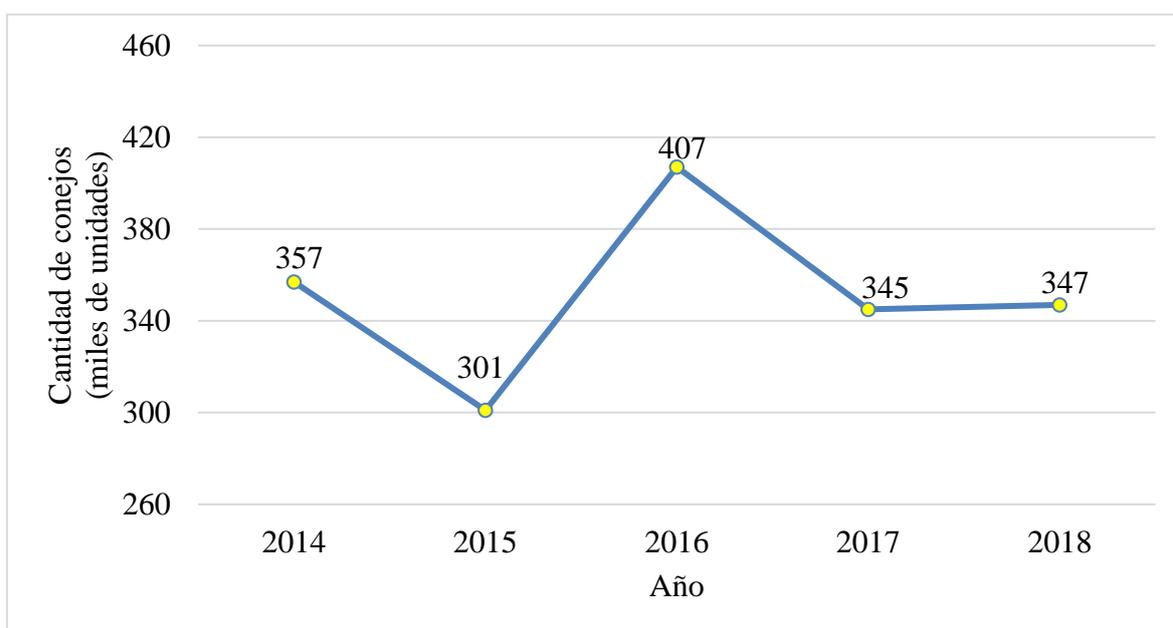


Figura 2: Población de conejos en el Perú 2014 – 2018 (INEI, 2016; INEI, 2019)

Es importante señalar que la previsión de la población total de conejos en el Perú podría ser significativamente mayor, si tomamos en consideración que tanto el Censo Nacional Agropecuario como la Encuesta Nacional Agropecuaria realizan sus sondeos en las zonas rurales; mientras que existe una importante población de conejos en las zonas urbanas y periurbanas que no son incluidas.

En cuanto a la distribución por departamentos del total de productores de conejos y de la población nacional de estos animales, la Encuesta Nacional Agropecuaria del 2018 (INEI, 2019) indicaba que las mayores concentraciones se encuentran en Ancash y Cajamarca, tal como se precisa en la Tabla 1.

Tabla 1: Distribución de productores y conejos por departamentos al año 2018

Departamento	Número de productores	Porcentaje (%)	Número de conejos	Porcentaje (%)
Amazonas	691	1.46	3,083	0.89
Ancash	12,285	26.01	91,011	26.25
Apurímac	1,647	3.49	7,786	2.25
Arequipa	1,268	2.68	12,824	3.70
Ayacucho	2,115	4.48	13,904	4.01
Cajamarca	7,286	15.43	63,602	18.34
Cusco	1,097	2.32	7,002	2.02
Huancavelica	2,253	4.77	11,699	3.37
Huánuco	4,212	8.92	29,378	8.47
Ica	208	0.44	1,437	0.41
Junín	2,906	6.15	12,712	3.67
La Libertad	5,324	11.27	32,675	9.42
Lambayeque	501	1.06	1,309	0.38
Lima	2,923	6.19	37,384	10.78
Loreto	60	0.13	120	0.03
Madre de Dios	57	0.12	372	0.11
Moquegua	274	0.58	4,730	1.36
Pasco	777	1.64	8,111	2.34
Puno	713	1.51	2,441	0.70
San Martín	386	0.82	3,477	1.00
Tacna	136	0.29	1,060	0.31
Ucayali	117	0.25	621	0.18
TOTAL	47,236	100.00	346,738	100.00

FUENTE: INEI (2019)

En el IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (INEI, 2012) se detalla que el 3.04 por ciento de los productores de conejos se encontraban como unidades agropecuarias sin tierras, es decir, aquellos que crían estos animales como una actividad complementaria y casera, comprando generalmente pastos u otros alimentos frescos de terceros para alimentarlos. El restante 96.96 por ciento fueron considerados como unidades agropecuarias con tierras. De éstos, el 42.96 por ciento se concentra en espacios menores de una hectárea, el 30.69 por ciento lo hace en más de una hectárea, pero en menos de tres hectáreas, el 11.06 por ciento se desarrolla entre tres a cinco hectáreas, mientras que el 8.99 por ciento producen en áreas mayores a cinco hectáreas y menores a diez hectáreas. Finalmente, el 6.30 por ciento restantes, cuenta con más de 10 hectáreas.

Así mismo, se precisa la distribución de productores y la población nacional de conejos en relación con la cantidad de animales que maneja cada criador (Figura 3).

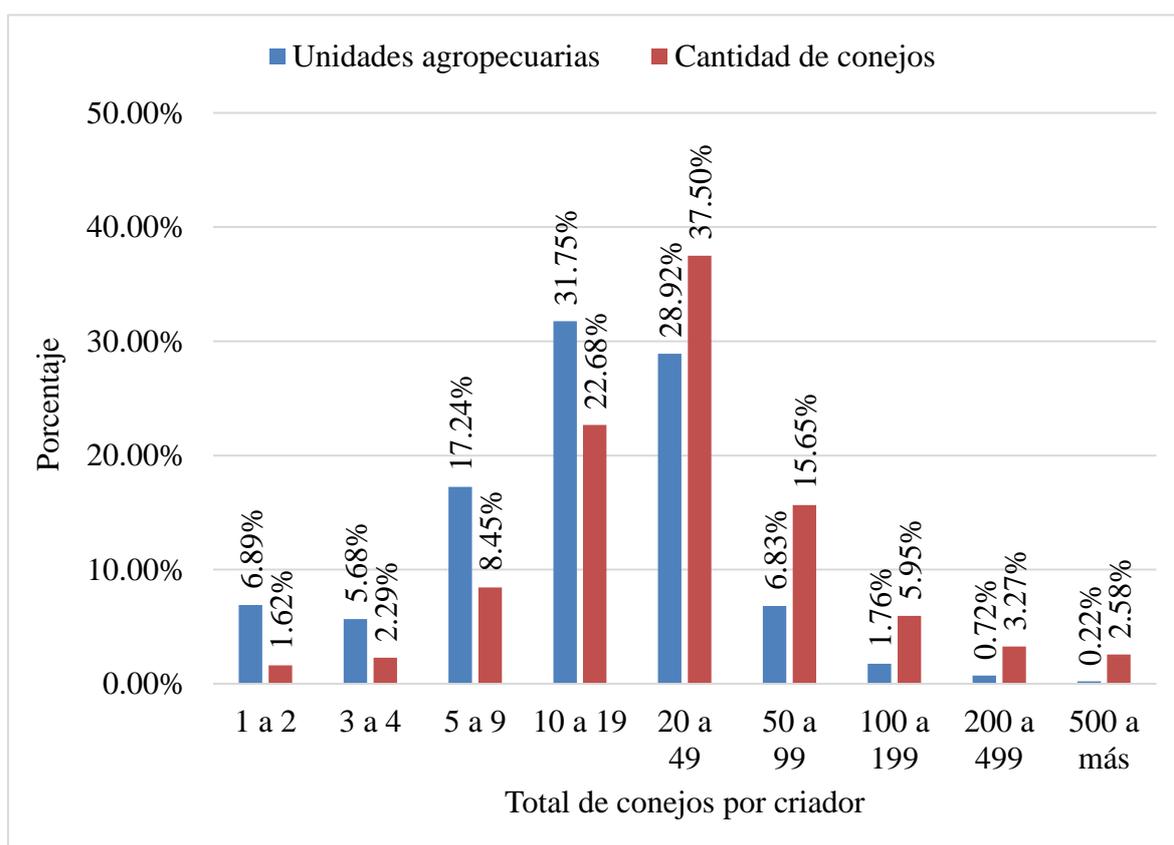


Figura 3: Porcentaje de unidades agropecuarias y cantidad de conejos en relación con el total de animales por criador (INEI, 2012)

Como se puede apreciar, el mayor porcentaje de productores dedicados a la cunicultura cuenta con crianzas de 10 a 19 conejos en total (31.75 por ciento), seguidos por los que tienen granjas de 20 a 49 animales (28.92 por ciento).

En cuanto a los porcentajes de la población nacional de conejos, ésta se distribuye en mayor número en los establecimientos con una cantidad de animales que va de 20 a 49 (37.50 por ciento), continuando con los que están en el rango de 10 a 19 conejos (22.68 por ciento).

Es importante considerar lo que mencionó Haro (2011), quien caracterizó las crianzas de conejos en el Perú y manifestó que la mayoría de ellas son de escala familiar y los objetivos de la crianza se reparten entre producir carne, mascotas o pieles. Existen pocas crianzas bien manejadas y con volumen adecuado. Esto es consistente con lo que indica Sarria (2016), al señalar que desde inicios del año 2000 la cunicultura nacional se encuentra desorganizada y sin rumbo.

2.2 El conejo como mascota.

McNitt *et al.* (2013) mencionan que los conejos pueden ser muy buenas mascotas en las condiciones adecuadas. Resaltan que son animales curiosos, altamente sociables y que cuando están en contacto con humanos y otras mascotas, aparece su personalidad única, que va desde bullicioso hasta cariñoso y tímido. A diferencia de los perros, la personalidad no depende de la raza, pudiendo afirmar que todas las razas de conejos pueden ser buenas mascotas, pero debido a sus disposiciones más tranquilas, los conejos más grandes, como el Nueva Zelanda, son más adecuados para los niños. Razas más pequeñas, como el Enano Holandés, pueden ser más adecuados para las personas mayores. La mayoría de los conejos pierden su comportamiento agresivo alrededor de los ocho meses de edad, y un conejo bien cuidado vivirá siete años o más. Gracias a su mayor longevidad, los conejos adultos también son buenas mascotas.

CABI (2010) indica que el número de conejos mascotas en el Reino Unido ha aumentado constantemente en los últimos años, con estimaciones actuales en el rango de 1 a 1.4 millones, lo que convierte al conejo en la tercera mascota más popular (excluyendo peces) presente en casi 0.7 millones hogares. También menciona que la población de conejos mascotas en los Estados Unidos ha aumentado de manera similar, con estimaciones en la región de 5.0 millones de conejos en alrededor de 2.2 millones de hogares en 2002 a 6.17 millones de conejos en dos millones de hogares en 2007.

Para esta línea de producción figuran razas muy representativas a nivel mundial, las cuales están desplazando a hámsteres, jerbos, cuyes e incluso a gatos y perros como animales de compañía.

2.2.1 Razas de conejo mascota con mayor influencia en el Perú.

Dentro de los principales países que cuentan con estándares de razas de conejos se encuentran Francia, Gran Bretaña y Estados Unidos, quienes a través de sus organizaciones reconocen razas y sus parámetros, no siendo necesariamente lo mismo entre los tres.

A continuación, se describen algunas características externas de las razas con mayor influencia en nuestro país y consideradas en los estándares de la *Federation Française de Cuniculiculture* (FFC, 2015), la *American Rabbit Breeders Association* (ARBA, 2016) y el *British Rabbit Council* (BRC, 2016):

a) Enano o Enano Holandés

Según el BRC (2016), el conejo Enano o Enano Holandés tiene un cuerpo corto, compacto, bien redondeado y de altura baja. Los hombros y el tren posterior deben tener el mismo ancho, sin mostrar ahusamiento. Presenta una cabeza grande, en equilibrio con el cuerpo y de forma redondeada vista desde cualquier dirección. Así mismo, ésta debe colocarse en alto y lo más cercana posible del cuerpo. Las orejas son cortas, bien colocadas en la parte superior de la cabeza, erectas (no necesariamente tocándose) y redondeadas en las puntas. Los ojos deben ser redondos, vivaces y brillantes. Su pelaje es suave, denso y brillante (Figura 4).



Figura 4: Conejo Enano o Enano Holandés (McNitt *et al.*, 2013)

b) Mini Rex

De acuerdo con la ARBA (2016), el conejo Mini Rex está diseñado para ser un conejo Rex estándar en todas las formas posibles, excepto en tamaño, que será aproximadamente la mitad.

La misma organización señala que su cuerpo es compacto y tiene buena profundidad, estando en equilibrio con el ancho del cuerpo. Los hombros, la sección media y el tren posterior deben estar bien desarrollados. Visto desde arriba, el cuerpo muestra un ligero estrechamiento desde el tren posterior hasta los hombros. Observado lateralmente, la línea del cuerpo superior debe elevarse en una curva gradual desde la base de las orejas hasta un punto alto sobre el centro de las caderas y luego redondearse hacia abajo hasta un cuarto trasero inferior completo en la base de la cola. Se permite una pequeña papada en las hembras. La cabeza se coloca relativamente cerca de los hombros y es redondeada en machos y un poco refinado en hembras. Las orejas deben ser gruesas, relativamente cortas, bien colocadas en la cabeza, erguidas y juntas. Los ojos son brillantes y vivaces. El pelaje debe ser extremadamente denso, recto y erguido, con la misma longitud, densidad y textura en todo el animal. Así mismo, tiene una apariencia brillante y un efecto de felpa que ofrece una clara resistencia elástica cuando se toca (Figura 5).



Figura 5: Conejo Mini Rex (FFC, 2015)

c) Lop

El BRC (2016) indica que el conejo Lop presenta un cuerpo macizo y grueso. Los hombros son anchos, bien llenos y de buena profundidad. Éstos deben pasar a un cuarto trasero ligeramente más pesado y profundo, que es redondo y tiene las caderas inferiores más llenas. En las hembras se permite una simple papada. La cabeza debe estar fuertemente desarrollada, ancha y robusta, y se ubica cerca de los hombros, con el cuello lo más corto posible. La corona de la cabeza tiene una curvatura audaz, y debe haber una ligera curvatura del cráneo desde la base de la oreja hacia la nariz.

Sobre la misma raza, la FFC (2015) menciona que las orejas están bien colocadas sobre la cabeza, elevándose desde una fuerte cresta basal (corona) y cortando verticalmente a ambos lados de la cabeza. El contorno de las orejas y la corona se asemeja a una forma de herradura. El largo y ancho de las orejas son proporcionales al tamaño del animal y bien redondeadas en sus extremidades. El pelaje debe ser brillante, lustroso, uniforme, muy espeso y denso, con un buen retroceso (Figura 6).



Figura 6: Conejo Lop (FFC, 2015)

d) Cabeza de León

Con relación al conejo Cabeza de León, la ARBA (2016) enfatiza que tiene un cuerpo corto, compacto y bien redondeado. Los hombros armonizan con el tren posterior. La cabeza debe tener un buen ancho y una ligera redondez entre los ojos, pero no debe ser redondo en todas las direcciones. Ésta debe estar unida al cuerpo con un soporte de cabeza alto y sin cuello visible. Las orejas se encuentran erectas y bien asentadas, pero no necesariamente se tocan. Cuando el conejo está relajado, las orejas se ubicarán en una ligera "V". Deben estar ligeramente redondeados en las puntas. Los ojos son brillantes y vivaces.

Además, la misma organización determina que la melena tiene una textura medianamente suave y un evidente rizado. Ésta forma un círculo completo alrededor de la cabeza que puede extenderse en una "V" en la parte posterior del cuello. El pelo ubicado en esta zona debe ser lo suficientemente denso para hacer que la melena sea completa y prominente. Se puede formar algo similar a un gorro de pelo a lo largo de la frente, lo que debería realzar la prominencia de la melena. Los pelos de las mejillas que se extienden hacia el inicio de los bigotes pueden ser más cortos (Figura 7).



Figura 7: Conejo Cabeza de León (ARBA, 2016)

2.2.2 Medidas lineales y peso de las razas de conejo Enano y Mini Rex.

Según indica el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España (2009), es complejo y dificultoso relacionar la morfología con la idea de raza; aunque, por el contrario, otros toman los caracteres morfológicos como sus signos básicos de identidad. Sin embargo, analizando los criterios definitorios de una raza considerados por diferentes especialistas, todos coinciden que en la raza debe existir homogeneidad en caracteres determinados genéticamente. Evidentemente estos caracteres son de tipo fisiológico-productivo y otros morfológicos.

En tanto, las medidas utilizadas en zoometría pueden dividirse en medidas lineales, anchuras y perímetros. A su vez, como medidas lineales encontramos a las medidas de alzada, de longitud, de anchura y de profundidad.

La *Federation Française de Cuniculiculture* (FFC, 2015), la *American Rabbit Breeders Association* (ARBA, 2016) y el *British Rabbit Council* (BRC, 2016) indican algunas medidas lineales y peso de los conejos adultos de raza Enano o Enano Holandés y Mini Rex, las cuales se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2: Características externas de los conejos: Enano Holandés y Mini Rex

Raza	Longitud de las orejas (cm)		Peso (kg)		Estándar
	Permitido	Ideal	Permitido	Ideal	
Enano	4.50 – 7.00	5.00 – 5.50	0.80 – 1.50	1.00 – 1.35	FFC, 2015
	5.08 – 6.35	5.08	0.91 – 1.13	-	ARBA, 2016
	-	5.00	0.91 – 1.13	-	BRC, 2016
Mini Rex	5.00 – 7.00	5.50 – 6.50	0.80 – 1.60	1.10 – 1.50	FFC, 2015
	≤ 8.89	-	1.47 – 2.04	1.93	ARBA, 2016
	-	-	1.70 – 2.04	-	BRC, 2016

FUENTE: FFC (2015), ARBA (2016), BRC (2016)

Por otro lado, Dalle Zote *et al.* (2013) obtuvieron medidas corporales al evaluar conejos enanos en Italia, según lo indicado por la Asociación Italiana de Criadores de Conejos (ANCI). Lo determinado por los investigadores para conejas vacías de 45 semanas de edad se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Medidas corporales de conejas de raza Enano en Italia

Medida Corporal	Definición	Valor
Longitud del cuerpo (cm)	Distancia entre el atlas y la primera vértebra coccígea.	31.00
Ancho de la cabeza (cm)	Distancia entre las esquinas externas (ángulos) de las cavidades orbitarias.	4.29
Longitud de orejas (cm)	Medida desde la parte inferior hasta la parte superior de la oreja.	8.10
Peso corporal (kg)	Peso vivo del conejo a las 45 semanas.	1.95

FUENTE: Dalle Zotte *et al.* (2013)

Los mismos autores mencionan que algunas medidas corporales excedieron lo establecido en el estándar de la raza y mostraron un alto grado de variabilidad, concluyendo que a través del proceso de selección y/o cruzamiento, es probable que se hayan utilizado razas más grandes para satisfacer la creciente demanda.

Así mismo, señalan que si continúan estas manipulaciones genéticas que ocurren a escala comercial, podrían conducir a que la raza de conejo Enano en ese país se ponga en peligro al alejarse del estándar.

2.3 Sistemas de producción en cunicultura.

Sarria (2016) indica que los sistemas de producción se relacionan a la amplia gama de alternativas disponibles en cada rama del conocimiento zootécnico, dependiendo de diversos criterios. En cunicultura, los sistemas de producción se clasifican según (a) el método general de crianza, (b) la escala productiva o tamaño de granja y (c) la línea productiva.

En relación con lo expuesto, las descripciones de esta clasificación las brinda López (2014) y se detallan a continuación:

- a) Por el método general de crianza (Forma o principios de crianza)
 - Empírico o tradicional: Este método es el más popular, debido a que el conocimiento se adquiere mediante la práctica u observación. Es fuente de hipótesis y provee de investigaciones; no obstante, la crianza de conejos no puede mantenerse de esta manera, ya que para esta tarea se requiere de conocimientos bien fundamentados.

- Crianza técnica: El método técnico se sustenta en la ciencia, que ha proveído de tecnologías que pueden clasificarse en estándar, intermedia y sofisticada.
- b) Por la escala productiva o tamaño de granja (Número de reproductoras en población estabilizada)
- Doméstica: Crianza para autoconsumo.
 - Semi doméstica: Crianza para autoconsumo y con venta de excedentes.
 - Comercial: Crianza cuya finalidad es la obtención de beneficios económicos.
- c) Por la línea productiva (Destino de la producción o producto principal)
- Producción de carne, piel, pelo o mascota
 - Reproductores
 - Pruebas en laboratorio
 - Propósito múltiple

2.3.1 Sistemas reproductivos.

Los sistemas alternativos en el ámbito reproductivo se diferencian por la forma en que se realiza, el tipo de cruzamiento y la frecuencia con que se expone la hembra al macho para el reinicio productivo (Sarria, 2016). En relación con ello, Lebas *et al.* (1996) describieron esto último como ritmo de reproducción y lo clasificaron en tres categorías: extensivo, semi intensivo e intensivo.

En el ritmo de reproducción extensivo, el cunicultor utiliza plenamente las aptitudes maternas de las conejas que amamantan sus camadas de cinco a seis semanas, y que son vueltas a cubrir poco después del destete, o sea que la monta se realiza cada 2.5 meses aproximadamente. En la hipótesis de una alimentación ligeramente insuficiente, cualitativa o cuantitativamente, es preferible destetar los gazapos hacia la edad de 40 días.

Paralelamente, el cunicultor aumenta un poco el plazo destete – monta para acortar el período de reposo durante el cual la coneja pueda reconstruir sus reservas. En cualquier caso, el destete después de las seis semanas de edad no presenta una ventaja nutricional especial. De

hecho, la leche producida por la madre después de este período sólo representa el tres al cinco por ciento de la ingesta diaria de materia seca de los gazapos (Lebas *et al.*, 1996).

Para el ritmo de reproducción semi intensivo, el criador procede con la monta de las conejas antes del destete, de 10 a 20 días después del parto. El destete tiene lugar a las cuatro o cinco semanas. En la coneja, no existe oposición entre la gestación y la lactancia. Durante un periodo de 10 a 20 días, la coneja es simultáneamente gestante y lactante. En esta situación, la fase principal del desarrollo embrionario continua, mientras que la producción de leche se reduce mucho, e incluso se detiene. Por tanto, no existe competencia real entre las necesidades de gestación y de lactancia. Sin embargo, la coneja no está nunca en reposo y tiene que recibir una alimentación suficientemente equilibrada (Lebas *et al.*, 1996).

En lo que concierne al ritmo de reproducción intensivo, el cunicultor procede con la monta de las conejas justo después del parto aprovechando el período de disponibilidad de ésta que sobreviene en ese momento. El destete debe practicarse cuatro semanas más tarde como máximo, entre 26 y 28 días (Lebas *et al.*, 1996).

Por otro lado, respecto a la detección de celo, Rodríguez (1993) indica que la coloración de la vulva predice el comportamiento frente al macho con relativa precisión. Sin embargo, López (2014) menciona que este método no es infalible en la detección de celo, como si lo es la respuesta de la hembra frente al macho; cuando ésta se echa y levanta la cola, demuestra con claridad que se encuentra en celo (efecto lordótico).

Cuando la coneja es presentada al macho, la aceptación a la cubrición implica una inmovilización voluntaria de la hembra, adoptando una postura adecuada para la introducción del pene, al elevar ligeramente el tercio posterior (Rodríguez, 1993). Según McNitt *et al.* (2013), a veces una coneja se pone en cuclillas en la esquina de la conejera y no acepta el servicio; en este caso, asistir la monta puede acelerar y asegurar el servicio. Este procedimiento hace posibles muchos apareamientos que no ocurrirían de otra manera. Sin embargo, asistir la monta no necesariamente significa que ella concebirá. La tasa de concepción por apareamiento forzado es mucho menor que por apareamiento voluntario y sólo debe usarse como último recurso (Figura 8).



Figura 8: Sujeción de coneja en una monta asistida (McNitt *et al.*, 2013)

En relación con el tiempo de permanencia de la coneja en la conejera del macho para la monta, Lebas *et al.* (1996) señalan que este tiempo debe ser de 15 a 20 minutos después de haber constatado una primera monta. Así mismo, mencionan que esta técnica permite acrecentar ligeramente el porcentaje de conejas preñadas (alrededor de cuatro a seis por ciento). Además, los mismos autores reportan la práctica de dejar a la hembra por 24 horas en la conejera del macho, contemplando el hecho que no se puede tener la seguridad de que se realizó la cubrición.

Los estudios han demostrado que permitir que el macho monte a la hembra dos o tres veces cuando se coloca por primera vez en la conejera del macho aumentará la tasa de concepción y quizás el tamaño de la camada. Esto puede deberse a que la estimulación adicional provoca una respuesta ovulatoria más fuerte (McNitt *et al.*, 2013). Lebas *et al.* (1996) refieren que cuando se hacen montas sucesivas, la segunda dará como resultado un eyaculado más concentrado, pero menos voluminoso que la primera; sin embargo, de darse más montas, las siguientes aportarían menor concentración y son inútiles.

Según Moreno (1993) el medio seguro y rápido de determinar la gestación es realizando una palpación. La prueba será más precisa y habrá menos riesgo de causar daños, realizándola 14 días después de la cubrición.

Todas las características reproductivas mencionadas son propias de la especie cunícola, por lo que se consideran de igual manera en conejos con fines de mascota.

2.3.2 Sistemas de alimentación.

Barrantes (2016) señala que los sistemas de alimentación son tres, los cuales están relacionados estrechamente a su escala productiva, y se diferencian por el tipo de alimento que emplean, como son los vegetales y/o pastos, el alimento balanceado (Figura 9) o una alimentación mixta en función a estos dos. De acuerdo con lo expuesto por el autor en mención, López (2014) detalla las características de estos sistemas. En cuanto al sistema tradicional de alimentación, menciona que es el utilizado en criaderos familiares, y se basa en la utilización de restos de cosecha, pastos locales y forrajes cultivados para este fin (cereales y leguminosas, principalmente). Bajo este sistema de alimentación no se cubren los requerimientos nutricionales y se obtiene baja productividad.



Figura 9: Alimento balanceado peletizado para conejos (López, 2014)

También indica que el sistema mixto es posible emplearlo en explotaciones comerciales, en el que se combinan los forrajes y el alimento balanceado (como harina o pellet). Bajo este sistema se reducen los gastos por compra de alimento balanceado, se cubren medianamente los requerimientos nutricionales y se obtiene mejor productividad; sin embargo, demanda mayor mano de obra, lo cual puede perjudicar la atención que el productor brinde a su granja.

Así mismo, expresa que el sistema con sólo alimento balanceado es propio de explotaciones intensivas en las que los conejos se alimentan exclusivamente de alimento balanceado peletizado más agua. En criaderos pequeños es también utilizado por aquellos que no disponen de terreno para cultivar su propio forraje. Los costos son elevados, aunque se compensan con la alta productividad obtenida al satisfacer los requerimientos nutricionales. El uso de este sistema de alimentación implica también definir el número de etapas de alimentación.

En cuanto a las cantidades de alimento balanceado suministrado por día en las diversas etapas, De Blas, citado por López (2014), plantea valores para conejos de línea productiva de carne, especificando que para hembras en reposo o vacías corresponde de 120 a 150 gramos. Además, afirma que para las conejas gestantes sea de 150 a 170 gramos; mientras que, para hembras lactantes, el suministro asciende a 350 gramos; siempre y cuando los contenidos nutricionales sean los correctos.

Según CABI (2010), en general, se acepta que el requerimiento de energía del conejo mascota se puede estimar con la siguiente ecuación:

$$\text{Energía de mantenimiento (Kcal de energía metabolizable)} = \text{Peso corporal}^{0.75} \times 100$$

Tobin, citado por CABI (2010), señala que normalmente se utiliza un multiplicador de 1.35 para la gestación temprana; de 2.0 para gestación tardía y crecimiento; y 3.0 para lactancia. Sin embargo, cabe esperar una considerable variación entre animales.

El mismo CABI (2010) indica que una guía de la ingesta diaria típica de alimento para conejos adultos en mantenimiento es de alrededor de 3.0 a 3.5 por ciento de su peso corporal. En la práctica, los animales adultos en mantenimiento deben ser controlados y alimentados, basándose inicialmente en el peso ideal de la raza y luego en su condición corporal.

Por otro lado, Dalle Zotte *et al.* (2013) obtuvieron un rango de consumo de alimento balanceado peletizado entre 78 a 93 gramos por coneja por día, hembras vacías de la raza Enano de 30 a 39 semanas de edad. El promedio del consumo fue de 85 gramos por animal por día. El alimento fue brindado *ad libitum* y tenía valores de 2.34 Mcal de energía digestible por kilogramo y 17.1 por ciento de proteína cruda. La temperatura al momento de la evaluación osciló entre los 14.5 y 19 grados Celsius (°C).

2.4 Parámetros e indicadores en la crianza de conejos.

Según indican Sandoval *et al.* (2000), la información sobre el manejo reproductivo, productivo y como mascota de las razas enanas, e incluso razas de pieles, es limitada en México; lo que se puede extrapolar a nuestra realidad, considerando ciertas similitudes de la cunicultura entre ambos países. Por ello, Dalle Zotte *et al.* (2013) mencionan para el caso particular de la información sobre los requisitos de nutrientes y las prácticas de alimentación en conejos enanos, a menudo se basan en estudios relacionados con el conejo como animal

de laboratorio o como criado para carne. De acuerdo con ello, también se toman esas referencias para otros aspectos de la crianza, como el reproductivo.

En la Tabla 4 se muestran los valores presentados por diversos autores sobre parámetros reproductivos, productivos e indicadores económicos, los cuales se describirán en los siguientes párrafos con mayor detalle:

Tabla 4: Parámetros e indicadores en la crianza de conejos

	Parámetro o indicador	Valor	Autor
Reproductivos	Fertilidad (%)	84.00	C.N.C.I. citado por Lebas <i>et al.</i> (1996)
		96.18	Aguilar <i>et al.</i> (1995)
		80.00	López (2014)
	Número de exposiciones frente al macho	1.26 - 2.24	Salas (2006)
	Tiempo de gestación (días)	30.00 - 33.00 31.96 - 32.15	McNitt <i>et al.</i> (2013) Vásquez <i>et al.</i> (2007)
Productivos	Tamaño de camada al nacimiento	5.22 - 7.18	Sandoval <i>et al.</i> (2000)
	Tamaño de camada al destete	4.48 - 5.34	Sandoval <i>et al.</i> (2000)
	Peso de los gazapos al nacimiento (g)	71.90	Aguilar <i>et al.</i> (1995)
	Peso de los gazapos a los 21 días (g)	385.60	Aguilar <i>et al.</i> (1995)
	Mortalidad al nacimiento (%)	25.16 - 31.77	Vásquez <i>et al.</i> (2007)
	Mortalidad en la lactación (%)	17.18 - 25.63	Sandoval <i>et al.</i> (2000)
		6.68	Aguilar <i>et al.</i> (1995)
	Variación de peso de la coneja entre el empadre-parto (%)	-0.38	Venegas (2004)
	Variación de peso de la coneja entre el parto-destete (%)	7.35	Venegas (2004)
	Econ.	Costo de producción por gazapo (S/)	3.00
1.65 - 2.24			Salas (2006)

FUENTE: Elaboración propia

2.4.1 Parámetros reproductivos.

a) Fertilidad

La tasa de fertilidad es un parámetro de maternidad en la coneja y que se calcula como el coeficiente entre el número de partos y el número de cubriciones (Aguilar *et al.*, 1995). Según la Universidad Autónoma de Barcelona (1990), la infertilidad es un problema muy frecuente en las explotaciones cunícolas y sus causas son numerosas y realmente no están muy claras. Aseguran que, si las conejas no presentan un buen estado de salud o se encuentran parasitadas, la fertilidad se verá disminuida. Además, se sabe que si las hembras engordan en exceso es difícil, por no decir imposible, tener éxito en el empadre. Del mismo modo, la temperatura ambiental ejerce una notable influencia sobre el rechazo a la cubrición, y por tanto sobre la fertilidad.

El Centro Nacional Cunícola de Irapuato (México), citado por Lebas *et al.* (1996), indica que la tasa de gestación en conejas presentadas al macho después de 10 días después del parto fue de 84 por ciento.

Aguilar *et al.* (1995) evaluaron una población de conejas de las razas Nueva Zelanda y California con un intervalo entre partos de 39 días y destete de los gazapos a los 33 días de edad, obteniendo un 96.18 por ciento de fertilidad.

López (2014) mencionó que un 80 por ciento de fertilidad es un valor ajustado a la realidad de nuestra cunicultura.

b) Número promedio de exposiciones frente al macho para lograr un empadre

Salas (2006) evaluó el parámetro de número de servicios por preñez en hembras cruzadas para producción de carne empleando la sincronización de celo e inseminación artificial, obteniendo resultados de 1.33, 2.21, 1.26 y 1.36, con relación al tercer, quinto, séptimo y noveno parto, respectivamente.

c) Tiempo promedio de gestación

Según indican McNitt *et al.* (2013), el período de gestación, o el tiempo desde el apareamiento de la hembra hasta el parto, es de 31 días en promedio. Alrededor del 98 por ciento de las camadas normales nacerán entre 30 y 33 días después del empadre, pero un pequeño porcentaje puede darse tan pronto como a los 29 días o tan tarde como a los 35 días.

La duración de la gestación es generalmente más larga con camadas más pequeñas. En casos de gestación prolongada, la camada puede contener solo unos pocos individuos con uno o más gazapos anormalmente grandes. A menudo, éstos pueden nacer muertos.

Así mismo, Vásquez *et al.* (2007) evaluaron la duración de la gestión en conejas Nueva Zelanda y Chinchilla, observando 31.96 y 32.15 días, respectivamente.

2.4.2 Parámetros productivos.

a) Tamaño de camada promedio al nacimiento y al destete

La selección sobre la pequeñez del tamaño animal ha conducido en las razas de conejos enanos a una prolificidad muy escasa y a una disminución muy grande de la velocidad de crecimiento (Lebas *et al.*, 1996).

Sandoval *et al.* (2000) hallaron en conejos de las razas Enano Holandés y Rex Estándar una cantidad de 5.22 y 7.18 gazapos nacidos vivos por camada, respectivamente. Mientras que, para el número de destetados por camada, obtuvieron valores de 4.48 y 5.34 conejos. El destete se realizó entre los 27 y 31 días después del parto.

b) Peso promedio de los gazapos al nacimiento y al destete

Considerando las diferencias productivas que existen entre los conejos de razas para producción de carne con los destinados a mascota, se menciona lo obtenido por Aguilar *et al.* (1995) en cuanto a pesos de gazapos de conejas Nueva Zelanda y California; donde al día de nacer muestran un peso promedio de 71.9 gramos y a los 21 días, de 385.6 gramos. Esto denota un incremento de 5.36 veces el valor al nacimiento.

c) Mortalidad al nacimiento y en lactación

Bonilla y Rojas (2017) mencionan que las causas más frecuentes de muerte en el momento del nacimiento están relacionadas con el enfriamiento de los gazapos, canibalismo, abandono de camada y aplastamiento. Así mismo, Pérez (2016) indica como las principales causas de la mortalidad desde el nacimiento hasta el destete, a la inanición, el peso de los gazapos al nacimiento, el tamaño de la camada, el manejo, algunas patologías, el ambiente e incluso factores genéticos.

Vásquez *et al.* (2007) investigaron la mortalidad de gazapos al parto, en conejas Nueva Zelanda y Chinchilla, encontrando valores de 25.16 y 31.77 por ciento, respectivamente.

Por otro lado, Sandoval *et al.* (2000) hallaron en conejos de las razas Enano Holandés y Rex una mortalidad entre el nacimiento y el destete de 17.18 y 25.63 por ciento por cada una de las razas evaluadas.

Además, Aguilar *et al.* (1995), obtuvo una viabilidad durante el periodo de lactancia (21 días post parto) de 93.32 por ciento en conejos Nueva Zelanda y California.

d) Peso de la coneja entre las etapas de empadre-parto y parto-destete

Las variaciones de peso en conejas Nueva Zelanda y California durante una investigación con un nuevo insumo alimentación, fueron evaluadas por Venegas (2004), encontrando en las hembras alimentadas con alimento balanceado comercial una diferencia negativa entre el peso de empadre-parto de 0.38 por ciento y una diferencia positiva entre el peso de parto-destete de 7.35 por ciento.

e) Presencia de “dobles enanos”

De acuerdo con lo señalado por Hu (2014), el crecimiento es el resultado de interacciones complejas entre múltiples factores ambientales y genéticos. El enanismo está presente en muchas especies, como humanos, ratones, pollos y conejos. Según indica el mismo autor, existen muchos estudios que examinan las arquitecturas genéticas de mamíferos enanos.

En relación con lo manifestado por la Asociación Nacional de Cunicultura Familiar – ASNAC (2020), los conejos enanos presentan un mal funcionamiento de la hipófisis, la cual no produce suficiente hormona del crecimiento (GH), lo provoca la formación de ejemplares viables, pero con características típicas del enanismo.

El fenotipo enano caracteriza a las más pequeñas de las razas de conejos y se rige en gran medida por los efectos de un solo alelo “enanizante” con un efecto dominante incompleto sobre el crecimiento. Los homocigotos (*dw/dw*) son más pequeños que los demás gazapos de la camada y exhiben una cabeza hinchada característica, orejas diminutas, tal como se muestra en la Figura 10, y en inglés los denominan *peanut* (maní). Estos conejos son viables hasta el momento del nacimiento, pero por lo general mueren a los pocos días (Carneiro *et al.*, 2017). La denominación más difundida en el habla hispana de este tipo de conejos la brinda la Asociación Nacional de Cunicultura Familiar – ASNAC (2020), indicándolos como “dobles enanos”.



Figura 10: Gazapo enano heterocigoto y homocigoto (Carneiro *et al.*, 2017)

Los heterocigotos (Dw/dw) alcanzan dos tercios del tamaño de la camada no enano (Dw/Dw) y en la edad adulta suelen tener menos de un kilogramo de peso corporal, tienen cuerpos compactos y redondeados, una desproporcionada cabeza más grande en comparación con el resto del cuerpo, orejas pequeñas y un hocico corto debido a un desarrollo craneofacial alterado (Carneiro *et al.*, 2017).

Hu (2014) mostró que la ausencia del gen HMGA2 provoca retraso en el crecimiento y el fenotipo enano en conejos domésticos.

2.4.3 Indicadores económicos.

Según Cartuche (2013) los principales costos en la producción cunícola son la alimentación y la mano de obra. Algo similar indica De la Fuente (1980), señalando que en España la alimentación en cunicultura representa el 56 por ciento del total del costo de producción, mientras que la mano de obra simboliza el 13 por ciento. El mismo autor, menciona que la rentabilidad de las explotaciones de conejos es muy diversa, estando relacionadas con el tipo de granja o método de explotación.

Por otro lado, Sandoval *et al.* (2000) refieren que, las granjas de conejos mascotas en México, tienen a su favor un valor comercial mayor que sus contrapartes para la producción

de carne, a pesar de que la mayoría de las razas pequeñas y enanas son menos prolíficas. En efecto, normalmente se venden por unidad, e incluso la raza menos cotizada, se valora a un precio doble que uno de carne, y pueden alcanzar valores aún más altos por conejo.

En cuanto al costo por gazapo, Venegas (2004) reportó que en conejas California y Nueva Zelanda alimentadas con un balanceado comercial este valor asciende a 3 soles. Así mismo, Salas (2006) indicó que, en conejas cruzadas de tercer, quinto, séptimo y noveno parto, los costos promedio por cría destetada fueron de 1.91, 2.24, 1.76 y 1.65 soles, respectivamente. Análisis y cálculos referidos sólo al costo en alimentación.

Respecto a las características comerciales en los conejos de fantasía, Bennett (2009) afirma que el mercado de mascotas a nivel mundial viene adquiriendo enormes dimensiones en fechas recientes y mueve importantes sumas de dinero.

El mismo autor indica que el sector comercial de los animales de compañía, como todos los demás, tiene momentos bajos y altos. Cuando la economía va bien, los conejos les parecen a muchas personas las mascotas ideales, pero cuando la situación empeora, pueden convertirse en la comida ideal. Otro aspecto por considerar es que la venta de conejos de compañía afecta negativamente a su imagen como alimento, lo que es frustrante para muchos criadores de conejos para carne.

En un estudio realizado en España, muestran que el 13.8 por ciento de la población evaluada no consume carne de conejo por motivos emocionales y morales (González, 2006). Cabe destacar que, de este porcentaje, la mayoría eran mujeres y además habían tenido previamente a un conejo como animal de compañía.

De lo revisado en el sitio web de la Asociación Española de Criadores de Conejos Enanos – AECCE (2020), se puede concluir que en ese país cuentan con criadores individuales de conejos mascotas y otros que ya pertenecen a alguna organización. Los canales de comercialización en ambos casos son similares; sin embargo, la ventaja de contar y pertenecer a una organización constituida que avale el trabajo y el producto de los criadores, radica en la exigencia en cuanto a estándares raciales y sistemas de producción que apliquen en sus granjas, además que potencia la confianza que estos proveedores transmitirán a sus compradores a través de la promoción de sus productos en medios de divulgación masiva, lo que les permite un mejor posicionamiento en el mercado.

En Latinoamérica existen diferencias con el flujo de comercialización del modelo español, tal como se muestra en la Figura 11, principalmente en México cuya realidad se puede extrapolar a países como Brasil, Chile, Argentina y Perú. En este caso, muchos de los productores no cuentan con fácil acceso a capacitaciones sobre producción y comercialización, lo que dificulta su posicionamiento en el mercado. Además, el nivel organizativo es escaso en los criadores de esta especie en la línea de fantasía, lo que permite la participación muy activa de acopiadores o intermediarios entre el productor y el consumidor final.

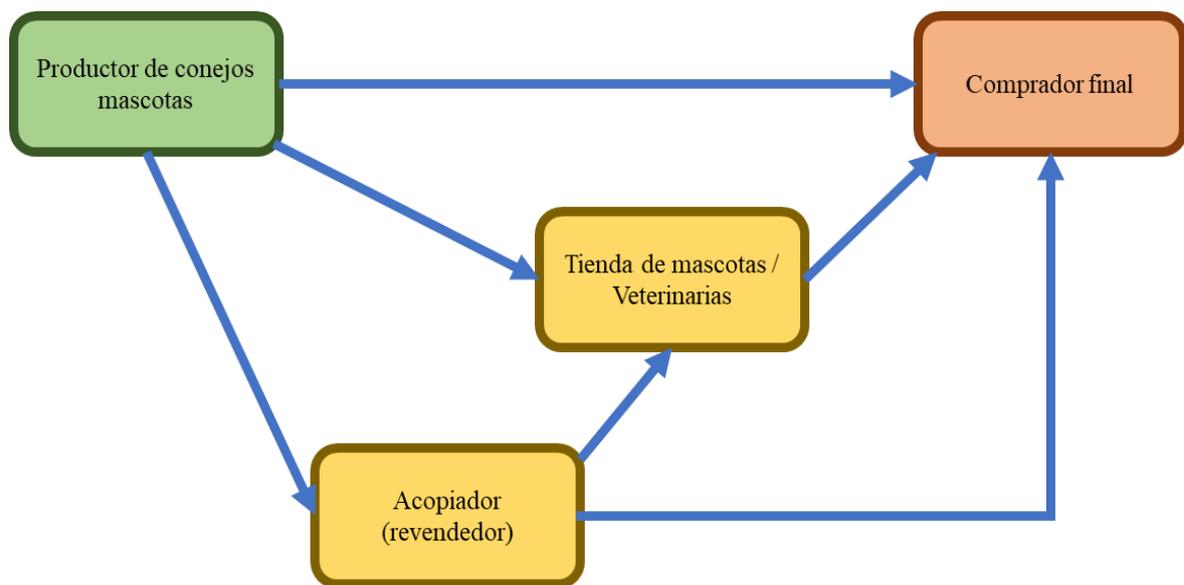


Figura 11: Canales de comercialización de conejos mascotas en Latinoamérica

Así mismo, muchos de los problemas radican en la falta de compromiso entre los productores con sus compradores, ya que en la región no se tiene mucha disponibilidad de conejos mascotas de razas puras, por lo que existe un grupo de proveedores que engañan a los clientes, ofreciéndole conejos que no cumplen con las condiciones que demanda el mercado.

III. METODOLOGÍA

3.1 Lugar de ejecución y duración.

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la granja cunícola “Granja Celeste”, que inició su actividad en febrero del 2011 y es de propiedad de la señora Consuelo Flor Díaz Tito. Se encuentra ubicada en la Asociación Juventud Solidaria de Carabayllo, Manzana J, Lote 01, distrito de Carabayllo, Lima – Perú.

Dentro del local de experimentación, se realizaron mediciones de temperatura y humedad relativa; registrándose para el periodo estudiado, temperaturas promedio mínimas y máximas de 17.9 y 24.6 grados Celsius (°C) respectivamente; mientras que, para el caso de la humedad relativa, ésta se encontró en un promedio de 76.4 por ciento (Anexo 1).

La fase experimental de la investigación duró 152 días, abarcando desde el 02 de marzo hasta el 31 de julio del 2016.

3.2 Instalaciones y equipos.

La parte experimental se ejecutó al interior del galpón de la granja cunícola “Granja Celeste”, el cual abarcaba la mitad de un terreno cercado por paredes de material noble en tres de sus lados y limitante con la falda de un cerro por la parte posterior, incluyendo un portón metálico como ingreso principal (Anexos 2 y 3). El galpón tenía un área de 224 m² (14 x 16 m) y en sí estaba delimitado por esteras de carrizo en buen estado, dejando una luz para el manejo de cortinas con arpillera negra, mismo material empleado en el techo. El piso era de tierra compactada y el ingreso era a través de una puerta de triplay reforzada con listones de madera.

Para albergar a las conejas, se emplearon 48 conejeras, cada una con capacidad para albergar una coneja reproductora y sus gazapos. Tenían una dimensión de 0.4 m de alto, 0.6 m de ancho y 0.4 m de profundidad (0.24 m²). Presentaban malla cuadrada de ½ pulgada en sus cuatro paredes, en el techo y el piso; además el material de los soportes de la estructura era de madera. Así mismo, se usaron tres baterías de cuatro pisos con cinco conejeras en cada piso, dando un total de 20 conejeras por cada batería (Figura 12). Para proteger a los animales

ubicados en los pisos inferiores de las heces y orina, el techo de cada conejera contaba con calaminas plásticas removibles para su limpieza. Además, en la parte posterior, tenían un sistema colector de orines, elaborado con la mitad de un tubo de PVC de 4 pulgadas. Los comederos y los bebederos eran vasijas cónicas de cerámica cocida con interior enlozado. Los nidos eran metálicos con una base removible de malla cuadrada que facilitaba su limpieza y desinfección. Otros equipos empleados fueron una balanza digital, termohigrómetro ambiental, registros físicos, cuaderno de ocurrencias diarias, calibre de Vernier, regla graduada, carretilla, jabas, entre otros.



Figura 12: Baterías empleadas en la investigación

3.3 Animales experimentales.

La granja cunícola “Granja Celeste” manejaba cuatro razas de conejos mascotas: Enano, Mini Rex, Mini Cabeza de León y Lop. En la investigación se trabajó con las dos primeras, debido a que eran la mayor cantidad de ejemplares presentes en la granja y la alta demanda comercial de ellas.

El número total de animales destinados para la investigación fueron 48 conejas adultas multíparas: 24 de la raza Enano y 24 de la raza Mini Rex (Figura 13). Las conejas fueron seleccionadas entre su segundo (entre 6.5 a 7 meses de edad) y tercer parto (8.5 a 9 meses

de edad) en la misma proporción, con el objetivo de representar valores que tengan significancia, debido a que las primerizas son díscolas, al parecer con mayor grado en algunas razas, sumado a que no existen antecedentes sobre la evaluación de conejas de primer parto en crianzas de conejos no tradicionales. Así mismo, las conejas de más de tres partos incrementan sus posibilidades de padecer problemas podales y reproductivos, los cuales hubieran afectado el desarrollo de la investigación y sus resultados.



Figura 13: Conejos experimentales de las razas Enano y Mini Rex

Un día antes del inicio de la etapa experimental se procedió con la selección de animales, considerando como una de las características principales al peso vivo. Para las conejas de la raza Enano se tuvo como límite máximo el peso de 1.70 kg, debido a que el promedio general de la granja se encontraba por encima de los estándares raciales (FFC, 2015; ARBA, 2016; BRC, 2016); mientras que para las conejas de la raza Mini Rex el límite fue de 2.04 kg, tal como indican los estándares raciales de la ARBA (2016) y el BRC (2016). Otras características observadas para la selección de las conejas experimentales fueron, su buena condición corporal y que se encuentren libres de cualquier problema reproductivo y sanitario.

Por otro lado, se emplearon 15 conejos de la raza Enano y 11 de la raza Mini Rex, los cuales se ubicaron en conejeras similares a las hembras y fueron alimentados igualmente. Para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 los machos se ubicaron en baterías diferentes alejados de las conejas; sin embargo, para los tratamientos 5 y 6, los conejos se ubicaron al final de cada fila de hembras.

3.4 Manejo.

Las labores diarias de manejo iniciaban a las 8 a.m. con la limpieza del piso del galpón, posteriormente se retiraban y lavaban los pocillos para el agua; que se suministraba el mismo a las 9:30 a.m. El agua era potable, pero se trataba previamente con lejía a razón de seis gotas por cilindro de 200 litros de capacidad. Luego de ello, se procedía con la revisión de todas las camadas para su contabilización y observación de la presencia de enfermos o muertos, así como la inspección de nidos para cambio de material de cama sucia, aumento de la cantidad de paja o control de animales nacidos (conteo, mortalidad y pesaje). Además, se realizaban otras actividades ejecutadas de acuerdo con lo programado, las cuales se detallan a continuación:

- Colocación de nidos previo al parto, dos días antes de la fecha calculada, con paja de arroz como material de cama.
- Retiro de nidos entre los días 15 y 18 post parto.
- Destete de lactantes a los 20 días de edad. En crías de conejos para mascotas se ha detectado la realización del destete precoz a los 20 días del parto, debido a satisfacer la demanda del mercado de animales de poco tamaño y mayor docilidad.
- Empadre de conejas previo acondicionamiento de la conejera del macho (retiro de pocillos de comedero y bebedero) y consecuente con los sistemas de producción planteados.

Finalmente, a partir de la 1 p.m., se alimentaban a los conejos solo con balanceado respetando lo planteado para cada sistema de producción.

3.5 Tratamientos.

Los tratamientos fueron diseñados en función a tres sistemas de producción diferentes, interactuando opciones reproductivas con alternativas alimenticias, aplicados a conejas de dos razas: Enano y Mini Rex, tal como se detalla a continuación en la Tabla 5.

Las hembras se destinaron al azar en seis tratamientos con ocho repeticiones cada uno, obteniendo las 48 unidades experimentales.

Tabla 5: Tratamientos evaluados

Tratamiento	Característica	Denominación
T1	Sistema de Producción 1 (Empadre a media lactancia a los 10 días, suministro de alimento en cantidades recomendadas) con conejas Enano.	SP1 – E
T2	Sistema de Producción 1 con conejas Mini Rex.	SP1 – MR
T3	Sistema de Producción 2 (Empadre post destete a los 20 días, suministro de alimento en cantidades recomendadas) con conejas Enano.	SP2 – E
T4	Sistema de Producción 2 con conejas Mini Rex.	SP2 – MR
T5	Sistema de Producción 3 (Empadre cuatro días post destete, suministro de alimento en menor cantidad a la recomendada) con conejas Enano.	SP3 – E
T6	Sistema de Producción 3 con conejas Mini Rex.	SP3 – MR

3.6 Reproducción.

La principal diferencia en reproducción entre los sistemas de producción evaluados es el momento del siguiente empadre. Para ello, se contempló la necesidad de satisfacer la demanda del mercado de animales de poco tamaño y mayor docilidad, además de la experiencia previa expuesta por Lebas *et al.* (1996) en el Centro Nacional Cunícola de Irapuato (México), en la cual se evaluó la tasa de gestación en conejas presentadas al macho después de 10 días después del parto. En ese sentido, el momento del siguiente empadre en el SP1 fue a media lactancia (10 días post parto) y en el SP2 se realizó al momento del destete (20 días después del parto). En cuanto al SP3, se mantuvo el servicio a los 4 días post destete, de acuerdo con lo realizado frecuentemente en la granja.

En otros aspectos reproductivos, la detección de celo en los sistemas de producción 1 y 2 se basó en lo propuesto por López (2014) y Rodríguez (1993), contemplando una evaluación del comportamiento de la hembra frente al macho. Mientras que el método empleado tradicionalmente en la granja fue mediante la coloración de la vulva.

Respecto al modo de empadre, se consideró lo indicado por McNitt *et al.* (2013), quien aseveró que asistir la monta no necesariamente significa que ella concebirá. Por ello, en los

sistemas de producción 1 y 2 se empleó el empadre dirigido y voluntario, a diferencia del SP3, en el que se asistió el empadre.

Sobre la permanencia de la hembra con el macho, en los sistemas de producción 1 y 2 se contempló lo señalado por Lebas *et al.* (1996), considerando que este tiempo debe ser de 15 a 20 minutos después de haber constatado una primera monta; difiriendo ello con las posibles 24 horas de permanencia según lo realizado habitualmente en la granja (Figura 14).



Figura 14: Permanencia de la hembra con el macho según el SP3

El número de cubriciones efectivas se planteó en relación con lo mencionado por Lebas *et al.* (1996), quienes refirieron que, al realizar montas sucesivas, de darse más de 2 montas, las siguientes aportarían menor concentración y son inútiles. Esta precisión se tomó en cuenta para los sistemas de producción 1 y 2; mientras que el SP3 contemplaba 4 montas.

En relación con el momento de palpación, lo empleado en los sistemas de producción 1 y 2 fue de acuerdo con lo propuesto por Moreno (1993), quien aseguró que la palpación será más precisa y habrá menos riesgo de causar daños, realizándola 14 días después de la cubrición. Sin embargo, en el SP3 la palpación se podía realizar a partir de los 10 días post servicio.

En resumen, las características reproductivas de cada sistema de producción se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6: Características reproductivas de cada sistema de producción

Actividad de manejo reproductivo	Sistema de Producción		
	SP1	SP2	SP3
Momento del siguiente empadre	10 días post parto	Post destete (20 días post parto)	4 días post destete
Detección de celo	A través del comportamiento animal	A través del comportamiento animal	Mediante la coloración de la vulva
Modo de empadre	Dirigido y voluntario	Dirigido y voluntario	Dirigido y asistido
Permanencia de la hembra con el macho	Máximo 15 minutos	Máximo 15 minutos	Máximo 1 día
Número de cubriciones efectivas	2	2	4
Momento de palpación	14 días post servicio	14 días post servicio	10 a 14 días post servicio

3.7 Alimentación.

Las diferencias entre los sistemas de producción evaluados en cuanto a alimentación se refieren, se sustentan básicamente en la cantidad de alimento suministrado a las conejas durante el proceso productivo. El valor recomendado se planteó según lo propuesto por Dalle Zotte *et al.* (2013), cuya evaluación se realizó en conejos enanos y empleando un alimento de similar valor nutricional al usado en la presente tesis. La cantidad base de alimento para madres vacías fue de 85 gramos, considerando 100 gramos para madres gestantes y 130 gramos para madres lactantes; contrario a la cantidad brindada habitualmente en granja: 80 gramos para madres vacías, 80 gramos para madres gestantes y 120 gramos para madres lactantes.

El alimento balanceado que se empleó en el estudio era peletizado y comercializado por el Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia – UNALM, en la categoría de “Madres y lactantes”, cuyo valor nutricional calculado se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7: Valor nutricional calculado del alimento balanceado peletizado

Componente nutricional	Valor
Energía digestible (Mcal/kg)	2.6
Proteína (% mínimo)	17
Fibra bruta (% mínimo)	14
Lisina (% mínimo)	0.7
Metionina – Cisteína (% mínimo)	0.6
Triptófano (% mínimo)	0.2
Treonina (% mínimo)	0.6
Calcio (% mínimo)	1.1
Fósforo (% mínimo)	0.8
Sodio (% mínimo)	0.3

FUENTE: PIPS en Alimentos – UNALM (Anexo 4)

3.8 Parámetros y características evaluados.

3.8.1 Caracterización morfológica.

Se tomaron las siguientes medidas zoométricas y peso a las conejas evaluadas antes de iniciar el proceso productivo, empleando un calibre Vernier, una regla graduada y una balanza electrónica.

- a) Longitud corporal (cm): Medida desde la articulación del occipital con el atlas hasta la articulación sacro-coccígea.
- b) Longitud craneal (cm): Distancia desde la parte craneal de la nariz hasta la articulación del occipital con el atlas.
- c) Anchura de cabeza (cm): Medida entre las esquinas externas (ángulos) de las cavidades orbitarias.
- d) Longitud de orejas (cm): Determinada desde la parte inicial del pabellón auricular hasta el extremo distal de la oreja (Figura 15).
- e) Peso vivo (kg): Se evaluó en las hembras vacías antes del inicio del proceso experimental.



Figura 15: Determinación de la longitud de orejas con el uso de una regla (FFC, 2015)

3.8.2 Parámetros reproductivos.

La definición de los parámetros reproductivos y su cálculo a través de fórmulas, se muestran a continuación:

a) Fertilidad (%)

Se define como el número total de partos en comparación con el número total de empadres, llevado a porcentaje.

$$\text{Fertilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de partos}}{\text{N}^\circ \text{ total de empadres}} \times 100$$

b) Número promedio de exposiciones frente al macho para lograr un empadre

Se contabilizó la cantidad de exposiciones promedio de la hembra frente al macho para iniciar un ciclo reproductivo. Se consideró una exposición al macho por día.

$$\text{N}^\circ \text{ promedio de exposiciones} = \frac{\text{Sumatoria de exposiciones frente al macho}}{\text{N}^\circ \text{ total de empadres}}$$

- c) Tiempo promedio de gestación (días)

Se define como el promedio de días entre la fecha del empadre y de parto. Este parámetro no es influenciado por el sistema de producción, por lo que para su evaluación sólo se consideró a las razas de las conejas. Su importancia radica en contar con los primeros valores obtenidos en una investigación científica en el Perú.

$$\text{Tiempo promedio de gestación} = \frac{\text{Sumatoria de días de gestación}}{\text{N}^\circ \text{ total de partos}}$$

3.8.3 Parámetros productivos.

La definición de los parámetros productivos y su cálculo mediante fórmulas, se detallan a continuación:

- a) Tamaño de camada promedio al nacimiento

Se contabilizó el número de gazapos vivos por parto.

$$\text{T/C promedio al nacimiento} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos vivos al nacimiento}}{\text{N}^\circ \text{ total de partos}}$$

- b) Tamaño de camada promedio al destete

Se contabilizó el número de gazapos al momento del destete por cada camada.

$$\text{T/C promedio al destete} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos destetados}}{\text{N}^\circ \text{ total de camadas viables}}$$

- c) Peso promedio de los gazapos al nacimiento y al destete (gramos)

Se calculó el peso promedio de cada gazapo vivo al nacimiento y también al destete, por camada, para luego promediarlos y obtener el dato por coneja. Esta labor se realizó con la ayuda de una balanza electrónica.

- d) Mortalidad al nacimiento (%)

Se calculó a través de la división del número total de gazapos muertos al nacimiento entre la cantidad total de gazapos nacidos por cien.

$$\text{Mortalidad al nacimiento} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos muertos al nacimiento}}{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos nacidos}} \times 100$$

- e) Mortalidad en lactación (%)

Se calculó a través de la división del número total de gazapos muertos durante la lactación entre la cantidad total de gazapos vivos por cien.

$$\text{Mortalidad en lactación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos muertos en lactación}}{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos vivos al nacimiento}} \times 100$$

- f) Variación del peso de la coneja entre las etapas de empadre-parto y parto-destete (gramos)

Se tomó el peso de la coneja al empadre, al parto y al destete para calcular la variación entre cada etapa. El instrumental usado fue una balanza electrónica.

- g) Porcentaje entre “dobles enanos” y gazapos vivos al nacimiento (%)

Este parámetro expresa el porcentaje entre “dobles enanos” por cada gazapo vivo al nacimiento por cien.

$$\text{Porcentaje de “dobles enanos”} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de “dobles enanos”}}{\text{N}^\circ \text{ total de gazapos vivos al nacimiento}} \times 100$$

3.8.4 Indicadores económicos.

Los indicadores económicos corresponden a la evaluación realizada durante los 152 días de duración de la parte experimental, que abarcó hasta 3 campañas productivas de las conejas.

- a) Costo de alimentación por gazapo comercializable (S/)

El costo de alimentación por gazapo comercializable se calculó en base al gasto en alimentación por coneja reproductora evaluada en cada tratamiento, el cual se refirió al número de gazapos que logró destetar cada coneja durante el periodo de evaluación.

- b) Retribución económica relativa por gazapo comercializable (S/)

La retribución económica relativa por gazapo comercializable resulta de la siguiente operación:

$$\text{Retribución económica relativa} = \text{Ingreso por venta} - \text{Costo de alimentación}$$

c) Mérito económico referido al costo (%)

Para este cálculo, se establece el valor de 100 por ciento al costo de alimentación por gazapo comercializable del sistema propio de la granja (SP3) que se comporta como control. A continuación, con una operación de regla de tres simple, se estiman los valores porcentuales de los otros dos sistemas evaluados. Finalmente, la diferencia con el sistema de producción control, ya sea positiva o negativa, sirvió para determinar la eficiencia económica comparativa entre los tres sistemas de producción.

3.9 Diseño estadístico.

Los datos obtenidos fueron analizados bajo un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) con arreglo factorial de 3 x 2 (3 sistemas de producción x 2 razas de conejo) con ocho repeticiones por cada tratamiento. Para el análisis de varianza de los datos registrados se empleó el programa *Statistical Analysis System* (SAS) y la comparación de medias se hizo mediante la prueba de Duncan.

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Indicador obtenido con el sistema de producción i, en la raza de conejo de mascota j y la repetición k.

μ = Es el efecto de la media general.

α_i = Es el efecto del sistema de producción i.

β_j = Es el efecto de la raza de conejo de mascota j.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Es el efecto de la interacción del sistema de producción i con la raza de conejo de mascota j.

ε_{ijk} = Es el efecto del error experimental obtenido con el sistema de producción i, en la raza de conejo de mascota j y la repetición k.

Para la estabilización de la varianza, los valores que se expresaron en porcentaje fueron transformados en valores angulares empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Arcoseno } \sqrt{Y_i/100}$$

Luego de su aplicación, el parámetro de mortalidad en la lactación fue el único que se ajustó como variable paramétrica.

Las otras dos variables que no se ajustaron a pesar de la transformación (fertilidad y mortalidad al nacimiento) se evaluaron con la prueba de Kruskal-Wallis empleando el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) y considerando la siguiente prueba estadística:

$$H = \frac{1}{S^2} \left[\sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - \frac{n(n+1)^2}{4} \right]$$

Donde:

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} R^2(X_{ij}) - \frac{n(n+1)^2}{4} \right]$$

n: Tamaño total de la muestra

R_i: Suma de los rangos del i-ésimo tratamiento

n_i: Número de observaciones del i-ésimo tratamiento

k: Número de tratamientos

Es importante mencionar que a cada observación se le asignan rangos desde 1, iniciando en el menor valor hasta completarlos en orden ascendente. Con ello, se calculan los rangos promedios para cada tratamiento y que finalmente son los que se evalúan a través de la prueba.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización morfológica.

Los datos de la caracterización morfológica se presentan pormenorizados en el Anexo 6. En las Tablas 8 y 9 se muestran los promedios de las medidas zoométricas y peso de las conejas evaluadas antes de iniciar el proceso investigativo. Los valores obtenidos para las dos razas en estudio, Enano y Mini Rex, difieren de los estándares evaluados, considerando el nivel de pureza racial de los conejos en el Perú.

Respecto a la longitud corporal y anchura de cabeza en conejas de la raza Enano, los resultados fueron de 31.02 ± 1.30 cm y 4.16 ± 0.15 cm, respectivamente, y revelan similitud a los reportados por Dalle Zotte *et al.* (2013) para conejas enanas en Italia, quienes obtuvieron 31 cm de longitud corporal y 4.29 cm para anchura de cabeza. Así mismo, la medida de longitud craneal fue de 11.95 ± 0.59 cm y para la cual no se encontraron valores de contraste.

Sobre las tres medidas mencionadas en el párrafo anterior, los resultados conseguidos sobre las conejas de la raza Mini Rex fueron de 33.69 ± 1.41 cm de longitud corporal, 12.20 ± 0.46 cm de longitud craneal y 4.13 ± 0.15 cm de anchura de cabeza. No se hallaron valores de referencia para la raza.

En cuanto a la longitud de orejas, el dato obtenido de las conejas de la raza Enano (7.23 ± 0.15 cm) supera los rangos permitidos por la FFC (2015) y la ARBA (2016), quienes admiten medidas menores a 7.00 y 6.35 cm, respectivamente; en cambio, representa un menor valor que el mencionado por Dalle Zotte *et al.* (2013), los cuales reportaron como medida 8.10 cm. Para las conejas de la raza Mini Rex se contó con una cifra de 8.42 ± 0.31 cm, la cual es mayor al rango de la FFC (2015), quienes aceptan un máximo de 7 cm, pero dentro de los 8.89 cm estipulados por la ARBA (2016).

En referencia al peso vivo, lo evaluado en conejas de raza Enano dio como resultado 1.51 ± 0.12 kg, lo cual se acerca mucho al admitido por la FFC (2015), aunque supera a lo convenido por la ARBA (2016) y el BRC (2016), que coinciden en el límite mayor de

1.13 kg. Así mismo, el dato reportado es menor a lo señalado por Dalle Zotte *et al.* (2013) para conejas de raza Enano en Italia. Por otro lado, las conejas de raza Mini Rex tienen un peso vivo de 1.84 ± 0.13 kg, el cual se encuentra fuera del permitido por la FFC (2015) pero aceptado por la ARBA (2016) y el BRC (2016), cuyo rango permite a conejas hasta los 2.04 kg.

En resumen, la longitud corporal, anchura de cabeza, longitud craneal, peso vivo y longitud de orejas encontrados, presentan diferencias numéricas con los valores y parámetros reglamentados en otros medios donde se trabaja con mayor depuración la línea de conejos de fantasía o para uso como mascota. Sin embargo, de acuerdo con los datos de coeficiente de variación, se puede afirmar que existe poca variabilidad entre los resultados obtenidos.

Tabla 8: Medidas zoométricas y peso de las conejas de la raza Enano

Medida Corporal	Valor obtenido	Coefficiente de variación (%)	Referencia
Longitud corporal (cm)	31.02 ± 1.30	4.21	31.00 (Dalle Zotte <i>et al.</i> , 2013)
Longitud craneal (cm)	11.95 ± 0.59	4.97	–
Anchura de cabeza (cm)	4.16 ± 0.15	3.60	4.29 (Dalle Zotte <i>et al.</i> , 2013)
Longitud de orejas (cm)	7.23 ± 0.15	2.05	4.50 – 7.00 (FFC, 2015) 5.08 – 6.35 (ARBA, 2016) 8.10 (Dalle Zotte <i>et al.</i> , 2013)
Peso vivo (kg)	1.51 ± 0.12	7.81	0.80 – 1.50 (FFC, 2015) 0.91 – 1.13 (ARBA, 2016) 0.91 – 1.13 (BRC, 2016) 1.95 (Dalle Zotte <i>et al.</i> , 2013)

Tabla 9: Medidas zoométricas y peso de las conejas de la raza Mini Rex

Medida Corporal	Valor obtenido	Coefficiente de variación (%)	Referencia
Longitud corporal (cm)	33.69 ± 1.41	4.19	–
Longitud craneal (cm)	12.20 ± 0.46	3.75	–
Anchura de cabeza (cm)	4.13 ± 0.15	3.59	–
Longitud de orejas (cm)	8.42 ± 0.31	3.67	5.00 – 7.00 (FFC, 2015) ≤ 8.89 (ARBA, 2016)
Peso vivo (kg)	1.84 ± 0.13	6.95	0.80 – 1.60 (FFC, 2015) 1.47 – 2.04 (ARBA, 2016) 1.70 – 2.04 (BRC, 2016)

4.2 Parámetros reproductivos.

Los datos de los parámetros reproductivos se presentan pormenorizados en los Anexos 7 y 8. En la Tabla 10 se presenta el porcentaje de fertilidad según tratamientos y se observa que no existe diferencia estadística entre los tratamientos ($P > 0.05$). No obstante, sólo como valores numéricos existió una gradiente donde el promedio del sistema de producción 1 presenta los mejores porcentajes, seguido por los obtenidos mediante el sistema de producción 2 y, finalmente, el sistema de producción 3. Las diferencias aritméticas se pueden sustentar por las mejoras en la alimentación, condiciones de crianza y el manejo reproductivo, respecto al sistema de producción propio de la granja, tal como lo señala la Universidad Autónoma de Barcelona (1990). Un aspecto importante es mencionado por McNitt *et al.* (2013), quienes aseveran que asistir la monta puede acelerar y asegurar el servicio; sin embargo, esto no necesariamente significa que la coneja quedará preñada ya que la tasa de concepción es mucho menor que por apareamiento voluntario. El mismo autor fundamenta que permitir dos o tres veces la monta aumentará la tasa de concepción y Lebas *et al.* (1996) refieren que, al darse más de dos montas, las siguientes aportarían un eyaculado de menor concentración, tendiendo a ser inútiles.

La fertilidad lograda por el sistema de producción 1, se asemeja a lo reportado por el Centro Nacional Cunicola de Irapuato (México), citado por Lebas *et al.* (1996), quienes obtuvieron 84 por ciento en conejas empadradas a los 10 días después del parto.

Todos los valores obtenidos son menores a los mencionados por Aguilar *et al.* (1995) para una población de conejas de las razas Nueva Zelanda y California; mientras que, los porcentajes de los sistemas de producción 1 y 2 con conejas de la raza Enano, se asemejan a lo indicado por López (2014), considerando que son datos que se ajustan más a la realidad de la cunicultura nacional.

Tabla 10: Porcentaje de fertilidad según tratamientos

Tratamientos	Fertilidad (%)
T1 (SP1 – E)	84.4 ^a
T2 (SP1 – MR)	78.1 ^a
T3 (SP2 – E)	77.1 ^a
T4 (SP2 – MR)	70.8 ^a
T5 (SP3 – E)	72.9 ^a
T6 (SP3 – MR)	64.6 ^a

^a: Letras iguales indican que no existe diferencia estadística ($P>0.05$)

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

El número promedio de exposiciones de la hembra frente al macho para lograr un empadre se muestran en la Tabla 11; mientras que, el tiempo promedio de gestación según las dos razas evaluadas se evidencian en la Tabla 12.

Respecto al número promedio de exposiciones frente al macho para lograr un empadre se observan valores estadísticamente iguales ($P>0.05$), evidenciando un rango entre 2.1 a 3.2 y el dato numéricamente mayor para el sistema de producción 3. Lo obtenido es mayor a lo indicado por Salas (2006) para hembras cruzadas para producción de carne empleando la sincronización de celo e inseminación artificial. Este parámetro está muy influenciado por el método de detección de celo que, según señala López (2014), la coloración vulvar no es un procedimiento infalible como si lo es la respuesta de la hembra frente al macho, lo que conllevaría a más o menos visitas al macho.

En relación con el tiempo promedio de gestación, es importante recalcar que éste no fue evaluado según los sistemas de producción, sólo se consideró a las razas de las conejas. En el análisis de las razas no existen diferencias estadísticas ($P>0.05$). Lo encontrado no se relaciona con lo mencionado por McNitt *et al.* (2013), cuando señalan que la duración de la gestación es generalmente más larga con camadas más pequeñas y viceversa. Los resultados obtenidos se encuentran en el intervalo reportado por el autor mencionado anteriormente; mientras que, ambos datos se ubican por debajo a lo señalado por Vásquez *et al.* (2007) para conejas Nueva Zelanda y Chinchilla.

Tabla 11: Número promedio de exposiciones frente al macho por tratamientos, sistemas de producción y razas

Parámetro reproductivo:	Número promedio de exposiciones frente al macho	
Tratamientos	T1 (SP1 – E)	2.4 ^a
	T2 (SP1 – MR)	2.2 ^a
	T3 (SP2 – E)	2.1 ^a
	T4 (SP2 – MR)	2.1 ^a
	T5 (SP3 – E)	3.2 ^a
	T6 (SP3 – MR)	2.1 ^a
Sistemas de producción	SP1	2.3 ^a
	SP2	2.1 ^a
	SP3	2.6 ^a
Razas	Enano	2.6 ^a
	Mini Rex	2.1 ^a

^a: Letras iguales indican que no existe diferencia estadística ($P>0.05$)

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

Tabla 12: Tiempo promedio de gestación según razas

Razas	Tiempo promedio de gestación (días)
Enano	31.6 ^a
Mini Rex	31.9 ^a

^a: Letras iguales indican que no existe diferencia estadística ($P>0.05$)

4.3 Parámetros productivos.

Los datos de los parámetros productivos se presentan pormenorizados del Anexo 9 al Anexo 14. Los resultados obtenidos para tamaños de camada y pesos de los gazapos se detallan en la Tabla 13.

En cuanto al tamaño de camada promedio al nacimiento, no existe diferencia estadística ($P > 0.05$) entre los sistemas de producción. Sin embargo, entre las dos razas evaluadas hay diferencia estadística ($P < 0.05$), presentando el menor número de crías al parto las conejas de raza Enano debido a la pequeñez del tamaño que ha conducido a una prolificidad muy escasa, en concordancia con lo expresado por Lebas *et al.* (1996). Así mismo, se evidencia diferencia estadística ($P < 0.05$) entre los tratamientos, contemplando un distanciamiento entre los tratamientos del sistema de producción 3 con los del 1 y 2.

Los valores hallados son inferiores al de 5.22 gazapos vivos al parto por camada, reportado por Sandoval *et al.* (2000) en conejos de la raza Enano Holandés en México. Además, el dato obtenido con la raza Mini Rex representa el 64.35 por ciento de lo indicado por los mismos autores para conejos de la raza Rex Estándar, con un tamaño de camada de 7.18.

En el caso del tamaño de camada promedio al destete, no hay diferencia estadística ($P > 0.05$) para las evaluaciones por sistemas de producción, razas y tratamientos. Los datos expuestos distan de lo señalado por el Sandoval *et al.* (2000) en ambas razas, 4.48 conejos en Enano Holandés y 5.34 en conejos Rex Estándar.

Respecto al peso promedio de los gazapos al nacimiento, no existe diferencia estadística ($P > 0.05$) para las evaluaciones por sistemas de producción y razas; sin embargo, se evidencia diferencia estadística ($P < 0.05$) entre los tratamientos, observando el mayor distanciamiento entre los tratamientos 2 y 4, ambos de la raza Mini Rex.

Se halló diferencia estadística ($P < 0.05$) en el peso promedio de los gazapos al destete a los 20 días de nacidos entre los sistemas de producción y los tratamientos, obteniendo el mayor valor con significancia estadística los conejos del sistema de producción 1, sustentado fundamentalmente por la mejora en la alimentación de la madre. Por otro lado, no existe diferencia estadística ($P > 0.05$) para las evaluaciones por razas. Cabe recalcar que el incremento de peso al destete es de 5.86 veces el peso a los cero días, un valor superior a lo señalado por Aguilar *et al.* (1995) en cuanto a pesos de gazapos de conejas Nueva Zelanda y California.

Tabla 13: Tamaños de camada y pesos por tratamientos, sistemas de producción y razas

Parámetros productivos:		Tamaño de camada promedio al nacimiento	Tamaño de camada promedio al destete	Peso promedio de los gazapos al nacimiento (g)	Peso promedio de los gazapos al destete (g)
Tratamientos	T1 (SP1 – E)	4.1 ^{ab}	3.5 ^a	37.3 ^{ab}	253.9 ^a
	T2 (SP1 – MR)	4.7 ^a	3.9 ^a	41.6 ^a	243.1 ^{ab}
	T3 (SP2 – E)	4.0 ^{ab}	3.5 ^a	37.0 ^{ab}	200.6 ^c
	T4 (SP2 – MR)	4.9 ^a	3.9 ^a	35.6 ^b	205.9 ^c
	T5 (SP3 – E)	3.2 ^b	3.3 ^a	38.0 ^{ab}	209.9 ^c
	T6 (SP3 – MR)	4.3 ^{ab}	3.2 ^a	38.4 ^{ab}	218.3 ^{bc}
Sistemas de producción	SP1	4.4 ^a	3.7 ^a	39.5 ^a	248.5 ^a
	SP2	4.4 ^a	3.7 ^a	36.3 ^a	203.3 ^b
	SP3	3.8 ^a	3.3 ^a	38.2 ^a	214.7 ^b
Razas	Enano	3.8 ^b	3.4 ^a	37.4 ^a	222.5 ^a
	Mini Rex	4.6 ^a	3.7 ^a	38.5 ^a	222.4 ^a

^{a,b,c}: Letras diferentes indican que existe diferencia estadística (P<0.05)

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

En las Tablas 14 y 15 se muestran los datos obtenidos para la mortalidad al nacimiento y la mortalidad al destete, respectivamente, no hallando diferencias estadísticas ($P>0.05$) para el primer parámetro; mientras que, para el segundo se evidencian desigualdades estadísticas ($P<0.05$) entre los tratamientos, mas no con los sistemas de producción ni razas.

Los valores numéricos de mortalidad al nacimiento de los tratamientos 1, 2, 4 y 6 son menores a lo reportado por Vásquez *et al.* (2007), quienes investigaron la mortalidad al parto en conejas Nueva Zelanda y Chinchilla; mientras que el tratamiento 3 se encuentra más cerca y el tratamiento 5 es muy similar a dichos valores. Esto se puede sustentar con el enfriamiento de los gazapos, canibalismo, abandono de camada y aplastamiento, según lo señalado por Bonilla y Rojas (2017).

Por otro lado, para la mortalidad en lactación, no existe diferencia estadística ($P>0.05$) entre los sistemas de producción y las razas. Sin embargo, entre los tratamientos evaluados hay diferencia estadística ($P<0.05$), presentando el mayor porcentaje de mortalidad el tratamiento 6 correspondiente al sistema de producción propio de la granja en conejas de la raza Mini Rex. Además, se muestran menores valores de mortalidad para los tratamientos de los sistemas de producción 1 y 2.

Los datos reportados por cada una de las razas son menores a los estimados por Sandoval *et al.* (2000) considerando un destete entre los 27 y 31 días después del parto. Sin embargo, son mayores a los indicados por Aguilar *et al.* (1995) para conejos de razas cárnicas.

Tabla 14: Porcentaje de mortalidad al nacimiento según tratamientos

Tratamientos	Mortalidad al nacimiento (%)
T1 (SP1 – E)	5.1 ^a
T2 (SP1 – MR)	7.8 ^a
T3 (SP2 – E)	16.3 ^a
T4 (SP2 – MR)	8.3 ^a
T5 (SP3 – E)	26.4 ^a
T6 (SP3 – MR)	7.8 ^a

^a: Letras iguales indican que no existe diferencia estadística ($P>0.05$)

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

Tabla 15: Porcentaje de mortalidad en lactación por tratamientos, sistemas de producción y razas

	Parámetro productivo:	Mortalidad en lactación (%)
Tratamientos	T1 (SP1 – E)	15.4 ^{ab}
	T2 (SP1 – MR)	16.9 ^{ab}
	T3 (SP2 – E)	16.2 ^{ab}
	T4 (SP2 – MR)	19.2 ^{ab}
	T5 (SP3 – E)	13.4 ^b
	T6 (SP3 – MR)	22.6 ^a
Sistemas de producción	SP1	16.2 ^a
	SP2	17.7 ^a
	SP3	18.7 ^a
Razas	Enano	15.2 ^a
	Mini Rex	19.6 ^a

^{a,b,c}: Letras diferentes indican que existe diferencia estadística ($P < 0.05$)

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

Según se evidencia en la Tabla 16, no hay diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los datos de variación de peso de la coneja en el empadre-parto y parto-destete. Los valores indican una variación de peso positiva entre el empadre y el parto; mientras que, se evidencia una pérdida de peso entre el parto y el destete, ambas tendencias similares entre sí para tratamientos, razas y sistemas de producción. Esto no coincide con lo reportado por Venegas (2004) para conejas Nueva Zelanda y California durante una investigación con un nuevo insumo alimenticio, en donde señala lo contrario. Los resultados se pueden explicar debido al manejo más riguroso en cuanto a las cantidades de alimento balanceado brindado.

En la misma tabla se observa el porcentaje de “dobles enanos” por gazapo vivo al nacimiento, en donde no se hallan diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los sistemas de producción, razas y tratamientos. En este punto es importante recalcar que Carneiro *et al.* (2017), afirman que el fenotipo enano caracteriza a las razas de conejos más pequeñas y se relaciona en gran medida a los efectos de un solo alelo “enanizante” con una dominancia incompleta sobre el crecimiento.

Tabla 16: Variaciones de peso de la coneja y porcentaje de “dobles enanos” por tratamientos, sistemas de producción y razas

Parámetros productivos:		Variación del peso de la coneja	Variación del peso de la coneja	Porcentaje “dobles enanos”/gazapo
		entre el empadre y el parto (g)	entre el parto y el destete (g)	(%)
Tratamientos	T1 (SP1 – E)	95.8 ^a	-8.6 ^a	11.4 ^a
	T2 (SP1 – MR)	146.4 ^a	-38.0 ^a	11.4 ^a
	T3 (SP2 – E)	112.5 ^a	-20.0 ^a	16.3 ^a
	T4 (SP2 – MR)	162.6 ^a	-95.4 ^a	18.4 ^a
	T5 (SP3 – E)	120.8 ^a	-52.3 ^a	13.5 ^a
	T6 (SP3 – MR)	118.4 ^a	-35.0 ^a	14.9 ^a
Sistemas de producción	SP1	121.1 ^a	-23.3 ^a	11.4 ^a
	SP2	137.6 ^a	-57.7 ^a	17.3 ^a
	SP3	119.4 ^a	-42.4 ^a	14.3 ^a
Razas	Enano	108.7 ^a	-24.7 ^a	13.7 ^a
	Mini Rex	142.5 ^a	-56.1 ^a	14.9 ^a

^a: Letras iguales indican que no existe diferencia estadística (P>0.05)

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

Los mismos autores señalan que los homocigotos (dw/dw) son más pequeños que los demás conejos de la camada y muestran una cabeza hinchada característica y orejas muy pequeñas. La denominación más difundida en el habla hispana de este tipo de conejos es “dobles enanos”. Estos animales sobreviven hasta el momento del nacimiento, pero generalmente mueren a los pocos días. Con relación a lo evidenciado en este trabajo, la presencia de “dobles enanos” en las camadas de los conejos de razas Enano y Mini Rex fue de 13.7 por ciento y 14.9 por ciento, respectivamente.

4.4 Indicadores económicos.

Los datos sobre indicadores económicos se presentan pormenorizados en el Anexo 15. Estas cifras corresponden a la evaluación realizada durante los 152 días de duración de la parte experimental, que abarcó hasta 3 campañas productivas de las conejas. Los resultados se detallan en la Tabla 17, iniciando con los costos de alimentación por gazapo comercializable, los cuales son mayores en los tratamientos con el sistema de producción 3 con un valor promedio de 4.85 soles, seguidos por los del sistema de producción 2 con 3.90 soles en promedio, mientras que los del sistema de producción 1 son los de menos costo y alcanzan un monto promedio de 2.98 soles. Esto guarda relación con la mejora en la eficiencia de la producción al incrementar el ritmo reproductivo compensado con una adecuada alimentación a las conejas. Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Venegas (2004) y Salas (2006) para conejos de carne, a pesar de la diferencia en cuanto a la productividad, ya que en esa línea es mayor por la prolificidad de las conejas en comparación a las de razas para mascota, teniendo más unidades de gazapos para comercializar. Sin embargo, el precio unitario de venta es mayor en los conejos de fantasía a comparación de los que se expenden para carne.

En cuanto a la retribución económica relativa por gazapo vendido, en el caso de los tratamientos con el sistema de producción 1, por el mismo motivo explicado en el párrafo anterior, se obtuvieron mayores cantidades de conejos para comercializar resultando en mayores ingresos que, comparados con los menores costos de producción, permitió una mayor retribución económica a diferencia de los tratamientos de los otros dos sistemas de producción evaluados.

Respecto al mérito económico, que es la representación porcentual del costo, se observa que con los tratamientos con los sistemas de producción 1 y 2 se disminuye el valor asignado los tratamientos del sistema de producción 3, según se acorta el ritmo de empadre de las conejas

y mejora las cantidades de alimento balanceado brindado. Los tratamientos con los sistemas de producción 1 y 2 alcanzan en promedio 103.8 por ciento y 102.2 por ciento de mayor mérito económico sobre el valor base (tratamientos con el sistema de producción propio de la granja), lo que denota el nivel del beneficio adicional.

Tabla 17: Indicadores económicos por tratamientos

Indicadores económicos	Tratamientos					
	T1 (SP1 – E)	T2 (SP1 – MR)	T3 (SP2 – E)	T4 (SP2 – MR)	T5 (SP3 – E)	T6 (SP3 – MR)
Costo de alimentación por gazapo comercializable (S/)	3.11 (58.95%)	2.86 (63.81%)	4.20 (79.71%)	3.64 (81.00%)	5.27 (100%)	4.49 (100%)
Ingreso por gazapo (S/)	30.00	50.00	30.00	50.00	30.00	50.00
Retribución económica relativa por gazapo (S/)	26.89	47.14	25.80	46.36	24.73	45.51
Mérito económico referido al costo (%)	108.75	103.57	104.33	101.87	100.00	100.00

Los valores de 58.95, 63.81, 79.71, 81.00 son ventajas porcentuales en el COSTO por cría.

SP1: sistema de producción 1; SP2: sistema de producción 2; SP3: sistema de producción 3; E: Enano; MR: Mini Rex

Sobre la descripción de los aspectos comerciales, para la obtención de esa información se empleó el formato presentado en el Anexo 5.

En Lima, a diferencia de otras provincias, se percibe que la oferta de conejos mascotas es mayor, principalmente por criadores que cuentan con pequeños lotes de producción e, incluso, revendedores. Éstos, en su gran mayoría, se ubican a las periferias y conos de Lima, caracterizándose por realizar ventas directas al público demandante, en lugares de alto

tránsito de personas y apoyados por la publicidad que se generan básicamente en las redes sociales. Muy pocos son los que consiguen comercializar a tiendas especializadas, sobre todo por las exigencias que este mercado presenta.

Respecto a la granja cunícola “Granja Celeste”, dentro de los principales canales y vías de comercialización que tenían para su producción de conejos mascotas, estaba la venta directa al público y la venta a través de tiendas de mascotas, tal como se aprecia en la Figura 16.

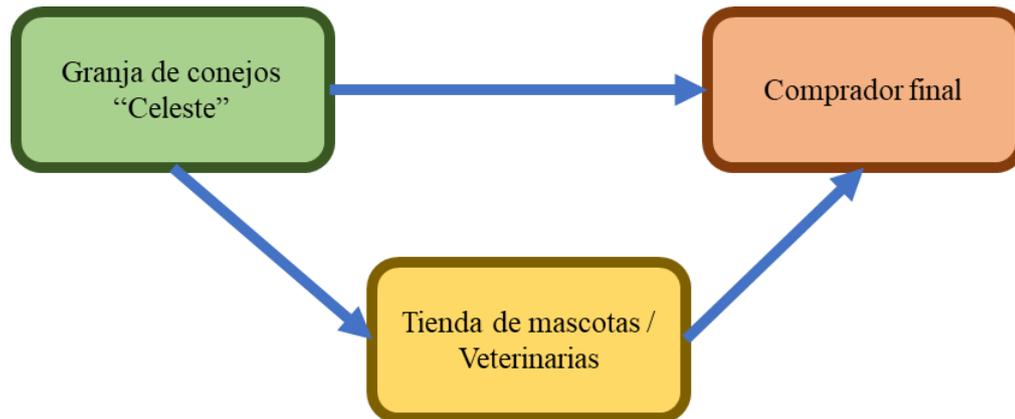


Figura 16: Canales de comercialización de la granja de conejos “Granja Celeste”

La venta directa representa el mayor volumen de la comercialización, considerando una distribución a diario de conejos destetados. Los compradores ubicaban al encargado de las ventas en algún punto de la ciudad de Lima o pactaban previamente encontrarse por redes sociales.

La venta en tiendas de mascotas era algo inestable en cuanto a frecuencia y cantidad. Estas tiendas se ubicaban en ciudades como Chiclayo, Trujillo y Lima, para las cuales, en el mejor de los casos, se enviaban conejos cada una o dos semanas.

Los precios en ambos casos era el mismo; para los conejos de raza Enano de 30 soles por cada uno y los conejos de raza Mini Rex de 50 soles. Las formas de pago si diferían, ya que a través de la venta directa era contra entrega; mientras que, si se proveía a tiendas de mascotas el pago se hacía luego de la venta de ese lote.

Los conejos más solicitados eran los de raza Enano de color blanco con plomo o chinchilla. En cuanto a los de raza Mini Rex, la mayor demanda se daba con los conejos de color blanco con marrón o chocolate.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se desarrolló la presente evaluación, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Las principales características morfológicas evaluadas presentaron poca variabilidad entre las razas, mostrando valores ligeramente superiores en comparación a otros estándares internacionales.
2. Parámetros reproductivos como número de exposiciones frente al macho, fertilidad y tiempo de gestación no presentaron diferencias estadísticas entre los sistemas de producción y razas evaluadas.
3. Productivamente, la mortalidad al nacimiento, variación del peso de la madre, porcentaje de “dobles enanos” y el tamaño de camada al destete, se comportaron de manera similar entre los sistemas de producción y razas. Mientras que, el tamaño de camada al nacimiento, peso de gazapos al nacimiento y al destete, además de la mortalidad en lactación, mostraron diferencias estadísticas, con ventaja para el sistema de producción 1.
4. El menor costo por gazapo comercializable se obtuvo en los tratamientos con el sistema de producción 1; así como, la mayor retribución económica relativa y mérito económico referido al costo de alimentación.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados y conclusiones del presente estudio se recomienda:

1. El uso del sistema de producción 1, cuyos resultados mostraron los mejores rendimientos reproductivos y productivos; así como, el mayor mérito económico en contraste con los otros sistemas de producción.
2. Evaluar los mismos sistemas de producción en otras razas de conejos mascotas con presencia en el país, como Mini Lop, Cabeza de León, entre otras.
3. Realizar más investigaciones sobre problemas genéticos que se presentan en la producción de conejos mascotas.
4. Incluir pruebas genéticas para determinar la pureza de las razas de conejos mascotas en diversas granjas del país y diseñar un plan de mejoramiento genético para mejorar los estándares raciales de esta línea productiva.
5. Evaluar los aspectos comerciales de las granjas de conejos mascotas en el país, considerando sus canales y vías de comercialización; así como, las características comerciales de los principales centros de venta.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, J., Roca, T., y AlaeNasab, M. (1995). Evaluación técnica pormenorizada de los parámetros productivos de maternidad y engorde de una explotación cunícola. *Boletín de Cunicultura*, (80), 56-65.
2. American Rabbit Breeders Association. (2016). *Standard of perfection*. Illinois, Estados Unidos.
3. Asociación Española de Criadores de Conejos Enanos. (2020). *Sitio web de la Asociación Española de Criadores de Conejos Enanos*. Madrid, España: AECCE. Recuperado de <https://www.aecce.org/>
4. Asociación Nacional de Cunicultura Familiar. (2020). *Sitio web de la Asociación Nacional de Cunicultura Familiar*. Madrid, España: ASNAC. Recuperado de <https://www.asnac.es/>
5. Barrantes, C. A. (2016). *Nutrición y alimentación de conejos* [diapositivas]. Curso de Crianza Comercial de Conejos. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
6. Bennett, B. (2009). *Guía de la cría de conejos: razas, cuidados, jaulas*. Barcelona, España: Omega.
7. Bonilla, D. P., y Rojas, L. M. (2017). *Evaluación de parámetros reproductivos en conejas de la raza Nueva Zelanda blanco en pastoreo, jaula y cama profunda* (tesis de pregrado). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/326>
8. British Rabbit Council. (2016). *Breed standards 2016 – 2020*. Recuperado de <https://thebritishrabbitcouncil.org/FINAL%20Mono%20Breed%20Standards%20Book%20AUGUST%202019.pdf>
9. CAB International. (2010). *Nutrition of the rabbit*. 2 ed. De Blas, C., y Wiseman, J. (eds.). Inglaterra, Reino Unido.

10. Carneiro, M., Hu, D., Archer, J., Feng, C., Afonso, S., Chen, C.,...Andersson, L. (2017). Dwarfism and altered craniofacial development in rabbits is caused by a 12.1 kb deletion at the *HMGA2* locus. *Genetics*, 205, 955-965. doi: 10.1534/genetics.116.196667
11. Cartuche, L. (2013). *Estimación de los pesos económicos en producción de conejos de carne* (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
12. Dalle Zote, A., Ricci, R., Sartori, A., Lukefahr, S., y Paci, G. (2013). Body morphometric development during growth and maturity of coloured dwarf rabbits available in the italian market. *World Rabbit Sci*, 21, 227-233. doi: 10.4995/wrs.2013.1386
13. De Almandoz, B. (2019, 27 de diciembre). El abrigo de pelo del invierno 2019/2020 será sostenible o no será, y así lo han confirmado Zara y Mango. *Revista Glamour*. Recuperado de <https://www.glamour.es/moda/tendencias/articulos/abrigo-efecto-pelo-sintetico-zara-mango-2020/48054>
14. De la Fuente, L. (1980). *Estudio económico del conejo de carne en España*. España: ASESCU (Asociación Española de Cunicultura).
15. Federation Française de Cuniculiculture. (2015). *Les lapins de race*. París, Francia.
16. González, P. (2006). Motivaciones de la ausencia de consumo de carne de conejo en una población de estudiantes universitarios. *XXXI Symposium de Cunicultura*. Lorca, Murcia, España: ASESCU (Asociación Española de Cunicultura).
17. Haro, J. A. (2011). *Evaluación de tres dilutores para la refrigeración de semen de conejo (*Oryctolagus cuniculus*)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
18. Hu, D. (2014). *Identification and analysis of the dwarf mutation in domestic rabbits* (tesis de maestría). Swedish University of Agricultural Sciences, Suecia.

19. Hurtarte, S. R. (2015). *Determinación de la toxicidad del perejil (*Petroselinum sativum*) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*)* (tesis de pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/1331/1/DETERMINACION%20DE%20LA%20TOXICIDAD%20DEL%20PEREJIL%20EN%20CONEJOS.pdf>
20. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – Sistema de consulta de resultados censales: cuadros estadísticos*. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
21. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2016). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2015: Principales resultados de las pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias* [diapositivas]. Lima, Perú.
22. Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria 2018: Principales resultados. Pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias 2014 – 2018*. Lima, Perú.
23. Lebas, F. (2009). *Rabbit production in the World, with a special reference to Western Europe: Quantitative estimation and Methods of production* [diapositiva]. Kazán, Rusia. Recuperado de <https://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Public-Lebas/2000-2009/2009-Lebas-KAZAN-Production-of-Rabbit.pdf>
24. Lebas, F., Coudert, P., De Rochambeau, H., y Thébault, R. (1996). *El conejo: cría y patología*. Roma, Italia: FAO.
25. López, J. A. (2014). *Crianza, producción y comercialización de conejos*. Lima, Perú: Editorial Macro.
26. McNitt, J. I., Lukefahr, S. D., Cheeke, P. R., y Patton, N. M. (2013). *Rabbit production*. 9 ed. Inglaterra, Reino Unido: CABI.
27. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España. (2009). *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Madrid, España. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/LIBRO%20valoracion%20morfologica%20SEZ_tcm30-119157.pdf

28. Moreno, A. E. (1993). *Producción de conejos: cría, explotación, enfermedades e industrialización*. Lima, Perú: Ediciones Universidad Nacional Agraria La Molina.
29. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Base de datos estadísticos FAOSTAT*. Recuperado de <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
30. People for the Ethical Treatment of Animals. (2019, 20 de septiembre). *Cómo el Final de las Pruebas en Animales de la EPA Comenzó con un Conejo de PETA*. Recuperado de <https://www.petalatino.com/blog/final-pruebas-animales-epa-conejo-de-peta/>
31. Pérez, R. (2016). *Mortalidad hasta el destete en varias líneas de selección en conejo* (trabajo de fin de máster). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
32. Rodríguez, J. (1993). *Control de la reproducción en el conejo*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
33. Salas, V. (2006). *Influencia del número de parto sobre la fertilidad post inseminación y el rendimiento productivo en conejas (*Oryctolagus cuniculus*)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
34. Sandoval, S., Rioja, A., y López, M. (2000). Production of pet rabbits in a Mexico's City farm. *7th World Rabbit Congress*. Valencia, España: World Rabbit Science Association.
35. Sarria, J. A. (2016). *Aspectos generales de la crianza de conejos* [diapositivas]. Curso de Crianza Comercial de Conejos. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
36. Universidad Autónoma de Barcelona. (1990). Las causas de infertilidad en los conejos. *Selections Avicoles*, (288), 113-114.
37. Vásquez, R., Martínez, R., Manrique, C., y Rodríguez, Y. (2007). Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla. *Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 8(1), 69-74. Recuperado de <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/86>

38. Venegas, D. (2004). *Evaluación del frijol de palo (Cajanus cajan) en raciones para conejos en la etapa de reproducción* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Datos de temperatura y humedad por semana

Semana	Temperatura (°C)			Humedad (%)		
	Mínima	Máxima	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio
1	20.4	29.6	25.0	54.2	70.7	62.4
2	20.3	28.9	24.6	64.8	83.9	74.4
3	20.9	27.2	24.1	65.0	84.7	74.8
4	21.7	27.7	24.7	61.2	79.6	70.4
5	19.2	30.1	24.7	55.3	73.1	64.2
6	20.8	30.3	25.6	54.1	70.5	62.3
7	20.5	29.6	25.1	53.2	69.0	61.1
8	19.2	28.7	24.0	57.2	72.5	64.9
9	16.9	26.7	21.8	69.2	83.8	76.5
10	17.8	26.5	22.2	66.3	83.2	74.8
11	17.2	25.5	21.4	64.1	83.0	73.6
12	16.4	22.3	19.4	75.8	91.6	83.7
13	16.6	23.1	19.9	76.5	93.9	85.2
14	17.1	21.1	19.1	74.1	91.3	82.7
15	16.5	24.6	20.6	72.9	90.1	81.5
16	17.3	24.6	21.0	69.0	86.3	77.6
17	15.7	21.7	18.7	73.8	91.5	82.6
18	15.6	18.8	17.2	77.5	96.3	86.9
19	16.2	19.0	17.6	73.4	89.8	81.6
20	15.9	18.9	17.4	76.4	95.9	86.1
21	16.2	19.9	18.1	71.8	88.8	80.3
22	15.9	20.9	18.4	74.5	93.0	83.7
23	16.5	20.5	18.5	75.8	94.1	84.9
Promedio	17.9	24.6	21.2	67.7	85.1	76.4

Anexo 2: Vista satelital del galpón (borde amarillo) y del terreno (borde rojo)



Anexo 3: Vista frontal del ingreso principal a la granja cunícola “Granja Celeste”



Anexo 4: Etiqueta del alimento balanceado



Anexo 5: Formato para la toma de datos sobre ventas y comercialización

CONTROL DE VENTAS Y COMERCIALIZACIÓN						
Fecha:						
Lugar de venta:						
Perfil del comprador	Pet shop:		Veterinaria:		Centro de ventas:	Otros:
Frecuencia de pedidos	1 vez/ mes:		2 veces/ mes:		2 veces/ semana:	1 vez/ sem.: Otro:
Precio de venta:						
Forma de pago	Contra entrega:		Previo depósito:		Consignación:	Intercambio:
Preferencias en el producto						
Raza	Enano:		Mini Rex:		Mini Cabeza de León:	Lop:
Color:						
Edad:						
Sexo	Macho:		Hembra:			
Observaciones:						

Anexo 6: Medidas zoométricas y peso de las conejas evaluadas por cada tratamiento

Tratamientos	Longitud corporal (cm)	Longitud craneal (cm)	Anchura de cabeza (cm)	Longitud de orejas (cm)	Peso vivo (kg)
T1 (SP1 – E)	32.34	12.39	4.10	7.29	1.56
T2 (SP1 – MR)	34.81	12.51	4.11	8.26	1.87
T3 (SP2 – E)	30.68	11.34	4.26	7.20	1.49
T4 (SP2 – MR)	32.19	11.90	4.23	8.43	1.78
T5 (SP3 – E)	30.04	12.13	4.13	7.19	1.47
T6 (SP3 – MR)	34.06	12.20	4.04	8.58	1.87

Anexo 7: Parámetros reproductivos evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3

Tratamientos	Unidades experimentales	Fertilidad (%)	Número promedio de exposiciones frente al macho	Tiempo promedio de gestación (días)
T1 (SP1 – E)	1	100.00	2.50	30.67
	2	75.00	1.67	31.33
	3	100.00	3.00	31.33
	4	100.00	3.00	31.67
	5	75.00	1.33	30.33
	6	75.00	2.00	30.33
	7	50.00	2.00	31.00
	8	100.00	3.50	30.67
T2 (SP1 – MR)	1	100.00	2.00	31.00
	2	50.00	1.67	32.50
	3	100.00	3.00	31.00
	4	75.00	2.00	31.33
	5	100.00	2.50	31.00
	6	50.00	2.67	32.50
	7	75.00	2.00	30.33
	8	75.00	2.00	30.67
T3 (SP2 – E)	1	66.67	2.50	32.50
	2	100.00	1.00	30.33
	3	66.67	1.00	32.00
	4	66.67	2.50	32.00
	5	100.00	4.00	32.50
	6	50.00	1.67	33.50
	7	66.67	1.50	31.00
	8	100.00	3.00	32.00

Anexo 8: Parámetros reproductivos evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6

Tratamientos	Unidades experimentales	Fertilidad (%)	Número promedio de exposiciones frente al macho	Tiempo promedio de gestación (días)
T4 (SP2 – MR)	1	66.67	2.50	32.00
	2	100.00	4.00	32.50
	3	66.67	1.50	32.50
	4	100.00	2.00	32.50
	5	66.67	2.50	32.50
	6	50.00	1.33	31.50
	7	66.67	1.50	32.50
	8	50.00	1.33	32.00
T5 (SP3 – E)	1	100.00	1.00	32.50
	2	66.67	1.50	31.50
	3	66.67	9.00	31.00
	4	100.00	6.00	32.50
	5	100.00	1.00	31.50
	6	100.00	1.00	32.00
	7	50.00	2.33	33.50
	8*	0.00	3.50	-
T6 (SP3 – MR)	1	66.67	2.50	31.50
	2	50.00	2.33	33.00
	3	100.00	4.00	32.00
	4	50.00	1.67	32.00
	5	50.00	3.00	33.00
	6	100.00	1.00	33.00
	7	66.67	1.50	31.00
	8	33.33	1.00	31.00

* La coneja no tuvo partos. Presentó 2 abortos

Anexo 9: Tamaño de camada, peso de los gazapos y mortalidad al nacimiento evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3

Tratamientos	Unidades experimentales	Tamaño de camada al nacimiento	Peso de los gazapos al nacimiento (g)	Mortalidad al nacimiento (%)
T1 (SP1 – E)	1	4.67	32.28	6.67
	2	4.67	35.31	6.67
	3	4.33	36.89	7.14
	4	3.33	41.00	0.00
	5	3.00	40.44	10.00
	6	3.67	39.07	0.00
	7	4.50	34.08	10.00
	8	4.67	39.42	0.00
T2 (SP1 – MR)	1	4.67	48.65	0.00
	2	4.50	38.58	10.00
	3	4.00	44.02	7.69
	4	4.33	39.19	13.33
	5	5.33	34.00	5.88
	6	5.50	40.68	0.00
	7	4.33	41.11	13.33
	8	4.67	46.67	12.50
T3 (SP2 – E)	1	4.00	36.63	11.11
	2	3.67	33.25	8.33
	3	3.50	36.60	22.22
	4	3.50	39.75	0.00
	5	6.50	30.55	0.00
	6	2.00	46.75	50.00
	7	3.50	32.96	22.22
	8	5.00	39.40	16.67

Anexo 10: Tamaño de camada, peso de los gazapos y mortalidad al nacimiento evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6

Tratamientos	Unidades experimentales	Tamaño de camada al nacimiento	Peso de los gazapos al nacimiento (g)	Mortalidad al nacimiento (%)
T4 (SP2 – MR)	1	7.00	32.29	6.67
	2	5.00	38.20	0.00
	3	4.00	37.38	0.00
	4	6.00	33.81	7.69
	5	3.50	36.42	22.22
	6	4.50	36.15	10.00
	7	3.50	33.79	12.50
	8	6.00	36.75	7.69
T5 (SP3 – E)	1	4.00	37.63	0.00
	2	4.50	43.90	10.00
	3	1.00	34.50	66.67
	4	3.50	44.46	0.00
	5	5.50	32.92	8.33
	6	4.00	34.44	0.00
	7*	0.00	-	100.00
	8**	-	-	-
T6 (SP3 – MR)	1	4.50	40.63	10.00
	2	5.50	29.78	0.00
	3	4.00	34.38	11.11
	4	4.00	49.63	0.00
	5	4.00	36.75	0.00
	6	3.50	39.96	12.50
	7	3.50	41.46	12.50
	8	5.00	34.40	16.67

* Todos sus gazapos murieron al nacimiento

** La coneja no tuvo partos. Presentó 2 abortos

Anexo 11: Tamaño de camada y peso de los gazapos al destete y mortalidad en lactación evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3

Tratamientos	Unidades experimentales	Tamaño de camada al destete	Peso de los gazapos al destete (g)	Mortalidad en lactación (%)
T1 (SP1 – E)	1	3.33	243.11	28.57
	2	3.67	256.53	21.43
	3	4.00	259.45	7.69
	4	2.67	272.11	20.00
	5	2.67	268.33	11.11
	6	3.33	263.81	9.09
	7	4.00	205.38	11.11
	8	4.00	262.08	14.29
T2 (SP1 – MR)	1	4.00	272.02	14.29
	2	3.50	260.63	22.22
	3	3.33	256.36	16.67
	4	3.33	251.17	23.08
	5	4.33	240.40	18.75
	6	4.50	218.98	18.18
	7	4.00	197.32	7.69
	8	4.00	247.50	14.29
T3 (SP2 – E)	1	3.50	222.63	12.50
	2	3.33	158.14	9.09
	3	3.00	209.38	14.29
	4	2.50	246.84	28.57
	5	4.50	165.30	30.77
	6	4.00	177.50	0.00
	7	3.00	226.25	14.29
	8	4.00	198.67	20.00

Anexo 12: Tamaño de camada y peso de los gazapos al destete y mortalidad en lactación evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6

Tratamientos	Unidades experimentales	Tamaño de camada al destete	Peso de los gazapos al destete (g)	Mortalidad en lactación (%)
T4 (SP2 – MR)	1	5.00	160.20	28.57
	2	4.00	205.87	20.00
	3	3.50	207.58	12.50
	4	5.00	216.10	16.67
	5	3.50	208.96	0.00
	6	3.50	232.29	22.22
	7	2.50	232.50	28.57
	8	4.50	183.98	25.00
T5 (SP3 – E)	1	3.00	264.34	25.00
	2	4.50	194.10	0.00
	3	2.00	206.00	0.00
	4	3.50	193.50	0.00
	5	4.50	156.70	18.18
	6	2.50	244.84	37.50
	7*	-	-	-
	8**	-	-	-
T6 (SP3 – MR)	1	4.00	232.25	11.11
	2	2.00	198.00	63.64
	3	3.50	144.96	12.50
	4	4.00	220.75	0.00
	5	3.00	237.33	25.00
	6	3.00	234.67	14.29
	7	3.00	276.33	14.29
	8	3.00	202.00	40.00

* Todos sus gazapos murieron al nacimiento

** La coneja no tuvo partos. Presentó 2 abortos

Anexo 13: Variaciones de peso de la coneja y porcentaje de “dobles enanos” por gazapo evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 1, 2 y 3

Tratamientos	Unidades experimentales	Variación del peso de la coneja entre el empadre y el parto (g)	Variación del peso de la coneja entre el parto y el destete (g)	Porcentaje “dobles enanos”/ gazapo (%)
T1 (SP1 – E)	1	62.33	-2.33	21.43
	2	21.67	53.33	14.29
	3	220.67	-102.00	7.69
	4	48.67	-5.67	10.00
	5	89.00	13.67	11.11
	6	54.00	59.00	9.09
	7	159.50	-84.50	11.11
	8	108.67	-0.33	7.14
T2 (SP1 – MR)	1	257.33	-114.67	7.14
	2	206.50	-83.00	22.22
	3	81.67	-64.00	8.33
	4	-16.00	-20.00	15.38
	5	141.33	-45.33	12.50
	6	220.00	-9.00	18.18
	7	153.67	61.33	7.69
	8	125.67	-28.67	0.00
T3 (SP2 – E)	1	256.50	-204.50	12.50
	2	77.33	-28.33	9.09
	3	-4.50	17.50	14.29
	4	67.50	12.50	28.57
	5	44.50	85.50	30.77
	6	247.00	-45.00	0.00
	7	52.00	32.00	14.29
	8	160.00	-29.50	20.00

Anexo 14: Variaciones de peso de la coneja y porcentaje de “dobles enanos” por gazapo evaluados por cada unidad experimental de los tratamientos 4, 5 y 6

Tratamientos	Unidades experimentales	Variación del peso de la coneja entre el empadre y el parto (g)	Variación del peso de la coneja entre el parto y el destete (g)	Porcentaje “dobles enanos”/ gazapo (%)
T4 (SP2 – MR)	1	266.00	-314.00	21.43
	2	83.50	-11.50	20.00
	3	215.00	-44.50	12.50
	4	68.00	-130.50	16.67
	5	161.00	26.50	0.00
	6	151.00	-103.50	22.22
	7	167.00	-77.50	28.57
	8	189.50	-108.00	25.00
T5 (SP3 – E)	1	164.50	-89.50	25.00
	2	145.00	-134.00	0.00
	3	150.00	-59.00	0.00
	4	107.50	31.50	0.00
	5	139.50	-52.00	18.18
	6	17.00	-11.50	37.50
	7*	-	-	-
	8**	-	-	-
T6 (SP3 – MR)	1	177.00	-68.50	11.11
	2	259.00	-197.00	36.36
	3	181.00	-46.00	12.50
	4	2.00	-10.00	0.00
	5	158.00	-27.00	25.00
	6	65.50	56.00	0.00
	7	16.00	25.50	14.29
	8	88.00	-13.00	20.00

* Todos sus gazapos murieron al nacimiento y no completaron ningún ciclo

** La coneja no tuvo partos. Presentó 2 abortos y no completaron ningún ciclo

Anexo 15: Indicadores económicos evaluados por cada tratamiento

Tratamientos	Gazapos para venta	Costo de alimentación total (S/)	Costo de alimentación por gazapo (S/)	Ingreso por gazapo (S/)	Retribución económica relativa por gazapo (S/)
T1 (SP1 – E)	79.00	245.51	3.11	30.00	26.89
T2 (SP1 – MR)	85.00	243.49	2.86	50.00	47.14
T3 (SP2 – E)	55.00	231.12	4.20	30.00	25.80
T4 (SP2 – MR)	63.00	229.06	3.64	50.00	46.36
T5 (SP3 – E)	38.00	200.34	5.27	30.00	24.73
T6 (SP3 – MR)	45.00	202.01	4.49	50.00	45.51

Anexo 16: Análisis estadístico

Anexo 16.1. Prueba de Kruskal-Wallis para la fertilidad

	Tratamiento	N	Rango promedio
Fertilidad	1,00	8	30,00
	2,00	8	26,00
	3,00	8	24,00
	4,00	8	20,00
	5,00	7	27,93
	6,00	8	16,56
	Total		47

	Fertilidad
Chi-cuadrado	5,799
gl	5
Sig. asintót.	,326

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamiento

Anexo 16.2. Análisis de variancia para el número promedio de exposiciones frente al macho para lograr un empadre

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	6.75904167	1.35180833	0.66	0.6565
Error	42	86.16912500	2.05164583		
Total corregido	47	92.92816667			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr2 Media
0.072734	60.84347	1.432357	2.354167

Duncan Agrupamiento			
	Media	N	t
A	3.1663	8	5
A	2.3750	8	1
A	2.2300	8	2
A	2.1463	8	3
A	2.1250	8	6
A	2.0825	8	4

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	2.32187917	1.16093958	0.57	0.5721
rz	1	2.08333333	2.08333333	1.02	0.3194
sa*rz	2	2.35382917	1.17691458	0.57	0.5678

Duncan Agrupamiento			
	Media	N	sa
A	2.6456	16	3
A	2.3025	16	1
A	2.1144	16	2

Duncan Agrupamiento			
	Media	N	rz
A	2.5625	24	1
A	2.1458	24	2

Anexo 16.3. Análisis de variancia para el tiempo promedio de gestación

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	11.16657625	2.23331525	3.95	0.0051
Error	41	23.18259821	0.56542922		
Total corregido	46	34.34917447			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr3 Media
0.325090	2.367966	0.751950	31.75511

Duncan Agrupamiento	Media	N	t
A	32.2500	8	4
B	32.0714	7	5
B	32.0625	8	6
B	31.9788	8	3
B	31.2913	8	2
C	30.9163	8	1

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	10.30576613	5.15288307	9.11	0.0005
rz	1	0.52897679	0.52897679	0.94	0.3391
sa*rz	2	0.30218886	0.15109443	0.27	0.7668

Duncan Agrupamiento	Media	N	sa
A	32.1144	16	2
A	32.0667	15	3
B	31.1038	16	1

Duncan Agrupamiento	Media	N	rz
A	31.8679	24	2
A	31.6374	23	1

Anexo 16.4. Análisis de variancia para el tamaño de camada promedio al nacimiento

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	13.44548442	2.68909688	1.98	0.1024
Error	41	55.75119643	1.35978528		
Total corregido	46	69.19668085			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr4 Media
0.194308	27.70250	1.166098	4.209362

Duncan Agrupamiento	Media	N	t
A	4.9375	8	4
A	4.6663	8	2
B A	4.2500	8	6
B A	4.1050	8	1
B A	3.9588	8	3
B	3.2143	7	5

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	4.80507800	2.40253900	1.77	0.1836
rz	1	8.64002392	8.64002392	6.35	0.0157
sa*rz	2	0.52833198	0.26416599	0.19	0.8242

Duncan Agrupamiento	Media	N	sa
A	4.4481	16	2
A	4.3856	16	1
A	3.7667	15	3

Duncan Agrupamiento	Media	N	rz
A	4.6179	24	2
B	3.7830	23	1

Anexo 16.5. Análisis de variancia para el tamaño de camada promedio al destete

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	3.47911938	0.69582388	1.38	0.2512
Error	40	20.12619583	0.50315490		
Total corregido	45	23.60531522			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr6 Media
0.147387	19.95802	0.709334	3.554130

Duncan Agrupamiento			
o	Media	N	t
A	3.9375	8	4
A	3.8738	8	2
A	3.4788	8	3
A	3.4588	8	1
A	3.3333	6	5
A	3.1875	8	6

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	1.76250823	0.88125411	1.75	0.1866
rz	1	0.66930022	0.66930022	1.33	0.2556
sa*rz	2	0.81874573	0.40937286	0.81	0.4505

Duncan Agrupamiento			
o	Media	N	sa
A	3.7081	16	2
A	3.6663	16	1
A	3.2500	14	3

Duncan Agrupamiento			
o	Media	N	rz
A	3.6663	24	2
A	3.4318	22	1

Anexo 16.6. Análisis de variancia para el peso promedio de los gazapos al nacimiento

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	163.6412217	32.7282443	1.60	0.1810
Error	40	815.7090500	20.3927262		
Total corregido	45	979.3502717			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr7 Media
0.167092	11.89118	4.515831	37.97630

Duncan Agrupamiento	Media	N	t
A	41.613	8	2
B A	38.374	8	6
B A	37.975	6	5
B A	37.311	8	1
B A	36.986	8	3
B			
B	35.599	8	4

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	81.20737906	40.60368953	1.99	0.1499
rz	1	13.86019737	13.86019737	0.68	0.4146
sa*rz	2	67.41086156	33.70543078	1.65	0.2043

Duncan Agrupamiento	Media	N	sa
A	39.462	16	1
A	38.203	14	3
A	36.293	16	2

Duncan Agrupamiento	Media	N	rz
A	38.528	24	2
A	37.374	22	1

Anexo 16.7. Análisis de variancia para el peso promedio de los gazapos al destete

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	18368.71023	3673.74205	4.07	0.0045
Error	40	36139.32836	903.48321		
Total corregido	45	54508.03859			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr9 Media
0.336991	13.51167	30.05800	222.4596

Duncan Agrupamiento	Media	N	t
A	253.85	8	1
A			
B A	243.05	8	2
B			
B C	218.29	8	6
C			
C	209.91	6	5
C			
C	205.94	8	4
C			
C	200.59	8	3

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	17661.47517	8830.73759	9.77	0.0003
rz	1	10.74561	10.74561	0.01	0.9137
sa*rz	2	817.32376	408.66188	0.45	0.6394

Duncan Agrupamiento	Media	N	sa
A	248.45	16	1
B	214.70	14	3
B			
B	203.26	16	2

Duncan Agrupamiento	Media	N	rz
A	222.500	22	1
A			
A	222.423	24	2

Anexo 16.8. Prueba de Kruskal-Wallis para la mortalidad al nacimiento

Rangos

	Tratamiento	N	Rango promedio
MNac	1,00	8	17,13
	2,00	8	24,38
	3,00	8	30,56
	4,00	8	23,13
	5,00	7	24,29
	6,00	8	24,56
	Total	47	

Estadísticos de contraste^{a,b}

	MNac
Chi-cuadrado	4,044
gl	5
Sig. asintót.	,543

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Tratamiento

Anexo 16.9. Análisis de variancia para la mortalidad en lactación

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	0.32093252	0.06418650	1.62	0.1756
Error	42	1.66334034	0.03960334		
Total corregido	47	1.98427285			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	temp1 Media
0.161738	52.48924	0.199006	0.379137

Duncan Agrupamiento	Media	N	trt
A	0.45105	8	6
A			
B A	0.42349	8	4
B A			
B A	0.41965	8	2
B A			
B A	0.39543	8	1
B A			
B A	0.38232	8	3
B			
B	0.20289	8	5

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sp	2	0.06548532	0.03274266	0.83	0.4445
rz	1	0.13108193	0.13108193	3.31	0.0760
sp*rz	2	0.12436527	0.06218263	1.57	0.2200

Duncan Agrupamiento	Media	N	sp
A	0.40754	16	1
A			
A	0.40290	16	2
A			
A	0.32697	16	3

Duncan Agrupamiento	Media	N	rz
A	0.43139	24	2
A			
A	0.32688	24	1

Anexo 16.10. Análisis de variancia para la variación del peso de la coneja entre la etapa de empadre-parto

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	0.02345178	0.00469036	0.75	0.5911
Error	40	0.25019196	0.00625480		
Total corregido	45	0.27364374			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vpep Media
0.085702	62.61644	0.079087	0.126304

Duncan			
Agrupamiento			
o	Media	N	trt
A	0.16263	8	4
A	0.14638	8	2
A	0.12083	6	5
A	0.11838	8	6
A	0.11250	8	3
A	0.09575	8	1

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sp	2	0.00308282	0.00154141	0.25	0.7828
rz	1	0.01220369	0.01220369	1.95	0.1702
sp*rz	2	0.00669977	0.00334988	0.54	0.5895

Duncan			
Agrupamiento			
o	Media	N	sp
A	0.13756	16	2
A	0.12106	16	1
A	0.11943	14	3

Duncan			
Agrupamiento			
o	Media	N	rz
A	0.14246	24	2
A	0.10868	22	1

Anexo 16.11. Análisis de variancia para la variación del peso de la coneja entre la etapa de parto-destete

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	0.03669657	0.00733931	1.30	0.2843
Error	40	0.22625908	0.00565648		
Total corregido	45	0.26295565			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vppd Media
0.139554	-183.0497	0.075210	-0.041087

Duncan			
Agrupamiento			
o	Media	N	trt
A	-0.00863	8	1
A	-0.02000	8	3
A	-0.03500	8	6
A	-0.03800	8	2
A	-0.05233	6	5
A	-0.09538	8	4

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sp	2	0.00954939	0.00477470	0.84	0.4375
rz	1	0.00965264	0.00965264	1.71	0.1989
sp*rz	2	0.01589420	0.00794710	1.40	0.2572

Duncan			
Agrupamiento			
o	Media	N	sp
A	-0.02331	16	1
A	-0.04243	14	3
A	-0.05769	16	2

Duncan			
Agrupamiento			
o	Media	N	rz
A	-0.02468	22	1
A	-0.05613	24	2

Anexo 16.12. Análisis de variancia para el porcentaje de “dobles enanos” por gazapo

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	5	0.03066087	0.00613217	0.60	0.7011
Error	40	0.40975000	0.01024375		
Total corregido	45	0.44041087			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	vr5 Media
0.069619	70.64833	0.101211	0.143261

Duncan Agrupamiento			
o	Media	N	t
A	0.18375	8	4
A	0.16250	8	3
A	0.14875	8	6
A	0.13500	6	5
A	0.11375	8	2
A	0.11375	8	1

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
sa	2	0.02822656	0.01411328	1.38	0.2639
rz	1	0.00154737	0.00154737	0.15	0.6996
sa*rz	2	0.00092656	0.00046328	0.05	0.9558

Duncan Agrupamiento			
o	Media	N	sa
A	0.17313	16	2
A	0.14286	14	3
A	0.11375	16	1

Duncan Agrupamiento			
o	Media	N	rz
A	0.14875	24	2
A	0.13727	22	1

Anexo 17: Imágenes fotográficas



Conejo reproductor de la raza Mini Rex



Gazapo de la raza Mini Rex listo para la venta



Empadre de coneja de la raza Enano



Procedimiento para realizar la palpación



Nido de coneja de la raza Mini Rex con paja de arroz y abundante pelo



Cilindro para tratamiento de agua de bebida



Parte posterior de una batería con vista del sistema de recolección



Conejo de la raza Mini Rex con una nueva variedad de color



Gazapos de la raza Mini Rex con una nueva variedad de color



Sra. Consuelo Flor Díaz Tito y su esposo mostrando sus ejemplares