



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL FLUSHING LUMÍNICO
EN LA REFRIGERACIÓN DE SEMEN DE CONEJO
NEOZELANDÉS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN O PROYECTO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICINA VETERINARIA**

AUTOR: ANTONELLA ESTEFANIA DURAN ROMERO.

DIRECTOR: DR. ANDRES LEONARDO MOSCOSO PIEDRA M.Sc.

CUENCA - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS

AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL FLUSHING
LUMÍNICO EN LA REFRIGERACIÓN DE SEMEN DE
CONEJO NEOZELANDÉS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN O PROYECTO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO.**

AUTOR: ANTONELLA ESTEFANIA DURAN ROMERO

DIRECTOR: DR. ANDRES LEONARDO MOSCOSO PIEDRA M.Sc.

CUENCA - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Antonella Estefanía Duran Romero portadora de la cédula de ciudadanía N.º **0704937184** Declaro ser el autor de la obra: “**Efecto del Flushing lumínico en la refrigeración de semen de conejo neozelandés**”, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **25 de abril de 2022**



F:

Antonella Estefanía Duran Romero

C.I. 0704937184

I. CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por ANTONELLA ESTEFANÍA DURAN ROMERO bajo mi supervisión.

A handwritten signature in purple ink, appearing to read 'A. Moscoso', is positioned above a horizontal line.

Dr. Andrés Leonardo Moscoso Piedra Msc.

DIRECTOR

II. AGRADECIMIENTOS

A mi madre: Por su apoyo incondicional, por acompañarme en el camino a lo largo de mi vida, por los esfuerzos que ha hecho por mí, ella es mi pilar.

A mi padre: Por el soporte que me brindo, por impulsarme siempre, con sus palabras me hizo entender que todo lo que me proponga lo puedo conseguir con esfuerzo y constancia. Hoy no está físicamente para verme, pero desde el cielo sé que está feliz por mí.

A mis docentes: Dr. Andrés Moscoso por su coloración como tutor en mi tesis, quien ha sabido no solamente ser maestro de sus estudiantes sino también un amigo, al Ing. Manuel Maldonado por ser una excelente persona y docente y por asesorarme con la escritura de mi tesis, además un agradecimiento al Ing. Álvaro Cabrera por ser un gran ser humano y por haberme apoyado a lo largo de mi carrera estudiantil.

III. DEDICATORIA

A Dios: Quien ha guiado mi camino sin soltar nunca mi mano, quien siempre me ha manifestado su inmenso amor en cada momento de mi vida, cuidándome en cada paso que doy.

A mi ángel en el cielo: Mi papito Marco, sin él nada habría sido posible nunca dejo de apoyarme en cada paso, él siempre quiso verme como profesional y siempre me ayudo para conseguirlo.

A mi hijo: Mi angelito, mi regalo de Dios, quien ilumina y alegra mis días y me llena el alma.

A mi madre: Mi fuerza, ella quien me ha apoyado en todo estando a mi lado, quien siempre ha creído en mí, mi soporte y ejemplo de perseverancia y paciencia.

IV INDICE DE CONTENIDO

I.DECLARACIÓN.....	3
II. CERTIFICACIÓN.....	4
III.AGRADECIMIENTO.....	5
IV.RESUMEN.....	6
CAPITULO 1.....	12
1.1. Introducción.....	13
1.2. Objetivo General.....	14
1.3. Objetivos Específicos.....	14
CAPITULO 2.....	15
2. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 Historia y descripción de los conejos.....	15
2.1.1. Los conejos en el Ecuador.....	16
2.2. Tipos de producción.....	16
2.2.1. Producción de carne de conejos.....	16
2.2.2 Producción de carne de conejos en Ecuador.....	17
2.2.3. Producción de conejos a nivel mundial.....	18
2.3. Razas de carne.....	18
2.3.1 La raza neozelandés.....	18
2.3.2 La raza neozelandés en el Ecuador.....	19
2.4. Nutrición.....	19
2.4.1 Alimentación en conejos.....	20
2.4.2. Necesidades nutricionales en los conejos.....	21
2.5 Reproducción.....	22
2.5.1. Aparato genital del macho.....	23
2.5.2. Fisiología reproductiva del macho.....	24
2.5.3 Reproducción y medio ambiente.....	25
2.6. Manejo Reproductivo.....	26
2.6.1. Ciclo Estral.....	26
2.6.2 Estacionalidad en conejos.....	27
2.6.3 Preñez y Lactación.....	28
2.6.4 Partos por año e intervalo entre partos.....	29

2.7 Efecto de la luz en las características reproductivas.....	30
2.7.1 Flushing Lumínico.....	31
2.7.2 Producción de hormonas.....	32
2.8. Alteraciones Comunes en conejos.....	32
2.8.1 Problemas Reproductivos.....	32
2.9. Parámetros cualitativos del semen de conejo.....	33
2.9.1 Producción de semen.....	33
2.9.2 Características del semen.....	33
2.9.3. Colecta de semen.....	34
2.9.4 Refrigeración de semen.....	35
2.9.5 Diluyentes para refrigeración de semen.....	36
2.9.6. Diluyente Galap.....	37
2.10. Pruebas Espermáticas.....	38
2.10.1. Eosina Nigrosina.....	38
CAPITULO 3.....	39
Metodología.....	39
3.1. Ubicación.....	39
3.2. Materiales.....	40
3.3 Tratamientos.....	41
3.4 Variables.....	42
3.5 Proceso Metodológico.....	43
3.5.1. Colecta de semen.....	43
3.5.2 Análisis y Validación.....	43
3.5.3 Análisis Macroscópico.....	43
3.5.4. Refrigeración de las muestras.....	44
3.5.5. Análisis Estadístico.....	44
CAPITULO 4.....	45
RESULTADOS.....	45
CAPITULO 5.....	51
DISCUSION.....	51
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
Conclusiones.....	54

Recomendaciones.....	55
IX BIBLIOGRAFIA.....	56
X ANEXOS.....	64

V.INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características genitales del conejo macho.....	23
Figura 2. Universidad Catolica de Cuenca, Unidad Academica de Ciencias Agropecuarias..	38
Figura 3. Distribución de la coloración espermática de las muestras.....	45
Figura 4. Variación de la vitalidad.....	47
Figura 5. Variación de Host.....	48
Figura 6. Variación de anormalidades.....	49
Figura 7. Variación de score.....	50

VII.INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Medias y Desviación Estándar de Volumen y Concentracion.....	45
Cuadro 2. Medias y Desviación Estándar de la Vitalidad en 4 diferentes tiempos de refrigeracion.....	45
Cuadro 3. Medias y Desviación Estándar en prueba de Host en 4 diferentes tiempos de refrigeración.....	47
Cuadro 4. Medias y Desviación Estándar Anormalidades en 4 diferentes tiempos de refrigeración.....	49
Cuadro5. Medias y Desviación Estándar del Score cualitativo de calidad espermática en 4 diferentes tiempos de refrigeración.....	50

VIII. INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Conejos para colecta de semen.....	64
Anexo 2. Muestras de semen previamente diluidas	65
Anexo 3. Diluyente galap utilizado para la refrigeracion del semen de conejo.....	65
Anexo 4. Analisis de las muestras	65
Anexo 5. Concentracion espermatica con camara de Neubauer	66
Anexo 6. Prueba de eosina nigrosina.....	66
Anexo 7. Prueba de Host.....	66

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto del Flushing lumínico en el semen de conejo sobre la calidad espermática durante las 24, 48, y 72 horas de refrigeración de la muestra. Existe evidencia suficiente que la luz provee un efecto positivo para los procesos de reproducción, ya que crea un aumento en la actividad reproductiva que se ve reflejado en la fisiología de los conejos, incrementando por ejemplo la libido en machos. Frente a la posibilidad de estudiar este efecto en los procesos de conservación de material genético, el conejo por su sensibilidad resulta una especie ideal para comprender las variables en torno a estos procesos, en este caso la refrigeración y el efecto lumínico. Para ello se evaluaron 12 conejos divididos en 2 Tratamientos; el primero con iluminación normal y el segundo con Flushing lumínico de 16 horas. Las muestras fueron colectadas en una vagina artificial y reunidas en un pool espermático para cada tratamiento durante 6 repeticiones. Las pruebas fueron contrastadas mediante una prueba de t-student, hallándose mayor cantidad de colores blancos nácar en las muestras con Flushing, así como volumen, concentración y vitalidad ($p < 0,05$), mientras la refrigeración tuvo efecto en la disminución de la calidad espermática en ambos tratamientos, sin embargo el número de anomalías se incrementa significativamente ($p < 0,05$) a las 72 horas, para los animales que no recibieron Flushing, concluyendo que el Flushing tiene un efecto sobre la calidad espermática de conejos neozelandeses, así como en el tiempo de refrigeración.

Palabras clave. Flushing lumínico, vitalidad, reproducción, refrigeración

Abstract

The objective of this investigation was to evaluate the effect of light flushing of rabbit semen on sperm quality during 24, 48, and 72 hours of sample refrigeration. There is sufficient evidence that light positively affects reproductive processes since it increases reproductive activity reflected on the physiology of rabbits, such as increasing libido in males. When studying this effect in the conservation processes of genetic material, the rabbit, due to its sensitivity, is an ideal species to understand the variables surrounding these processes, in this case, refrigeration and the light effect. To this end, 12 rabbits divided into two treatments were evaluated; the first with standard lighting and the second with 16-hour light flushing. Samples were collected in an artificial vagina and pooled into a sperm pool for each treatment for six replicates. The tests were contrasted using a t-student test, finding a greater quantity of nacre white colors in the samples with flushing and volume, concentration, and vitality ($p < 0.05$). At the same time, refrigeration affected the decrease of sperm quality in both treatments. However, the number of abnormalities increased significantly ($p < 0.05$) at 72 hours for the animals that did not receive flushing, concluding that flushing affects New Zealand rabbits' refrigeration time and sperm quality.

Keywords: Light flushing, vitality, reproduction, refrigeration.

CAPITULO 1

1.1. Introducción

La cunicultura viene definida como la producción y explotación de los conejos, esta comprende gran parte de las regiones de Ecuador específicamente en la región sierra. Los conejos poseen cualidades al momento de seleccionarlos como una alternativa para la producción, sus propiedades nutricionales son altas. Una ventaja para la producción de los conejos, es que su periodo de gestación es muy corto al igual que su desarrollo, en la actualidad dentro de la crianza de conejos se puede distinguir distintas producciones tales como carne, pelo y cada vez más frecuentemente como mascotas (Coronado, 2014).

Los conejos son una especie muy prolífica, tanto machos como hembras empiezan con precocidad su madurez sexual, entre los 4 y 6 meses de vida, las conejas presentan una ovulación inducida por la monta, los machos son sexualmente activos durante todo el año, en las hembras habrá periodos cortos en donde no estén celo porque la mayoría de los días estarán receptivas al macho (Roca, Garcia, & Melero, 1994). Para ello el cruzamiento entre conejos es una opción útil para mejorar características de prolificidad y la complementación entre razas, se ve mejores resultados en la productividad cuando las hembras son jóvenes (Garcia, Ponce, & Guzmán, 2012).

La crianza de los conejos se lleva a cabo cada vez con más frecuencia por ello la demanda de carne de estos animales ha ido aumentando a lo largo de los años (Arroyo, 2003) el autor manifiesta que por este motivo los cunicultores buscan elevar su productividad y lo hacen buscando formas rentables que ayuden a su vez a obtener animales con características adecuadas. Para eso la alternativa ideal es la inseminación artificial, este es un sistema de reproducción asistido, cuyo objetivo es lograr obtener animales mejores genéticamente, al mismo tiempo habrá una mejor producción y será rentable para los cunicultores (Marizancén & Artunduaga, 2017).

Con anterioridad se ha evidenciado el efecto reproductivo que genera la implementación de luz en algunas especies incluyendo los conejos, este sistema de Flushing lumínico favorece a la ovulación a la concepción, inclusive puede

producir un número mayor de crías al momento del parto, está comprobado que a mayor cantidad de luz las hembras están mayormente dispuestas al macho, lo que garantiza más gestaciones, caso contrario de lo que sucede con las hembras que no están expuestas a la cantidad de luz necesaria disminuyendo su tasa de fertilidad (Gutierrez, Sauquillo, & Torres, 2006).

Mamani (2015) Este autor afirma que es importante saber que, si se busca conseguir que los animales alcancen su máximo potencial reproductivo, se debe perfeccionar la duración del periodo diario de luz y la tonalidad de esta que también es esencial para brindar la comodidad a las reproductoras.

1.2. Objetivo General

- Determinar el efecto en el incremento de horas luz que recibe el conejo reproductor, de la misma manera la calidad de semen del conejo neozelandés, durante la refrigeración (0, 24, 48,72 horas) previo a su crioconservación espermática.

1.3. Objetivos Específicos

- Valorar las variables cualitativas del semen de conejos neozelandés sujetos a Flushing lumínico por 16 horas.
- Evaluar la variación de la calidad espermática de conejos neozelandés a las 0, 24, 48 y 72 horas de refrigeración.
- Relacionar el efecto cualitativo del semen de conejos en la refrigeración, con la variabilidad lumínica a la que fue sometido.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO.

2.1. La historia y origen de los conejos

El conejo científicamente conocido como *Orytolagus cuniculus*, que generalmente es considerado como roedor, cuando la realidad es que es un lagomorfo al igual que la liebre, los primeros apuntes que existieron en la historia humana hacen referencia que el conejo estuvo desde el tiempo de los fenicios, se sabe que emigro de Asia a Europa en la era terciaria, al parecer siguiendo el mismo camino del hombre, se dice que no pudo tolerar el frío de Europa Central y se refugió en la península Ibérica y África manteniéndose allí, hasta la dominación romana, sin que los griegos supieran de su existencia pues ni Aristóteles ni Xenofonte lo mencionaron en sus tratados, no cabe duda que los romanos criaban conejos en jaulas y es probable que los datos que citan a las liebres se trate más de conejos (Barcelona, 1992).

Al conejo europeo y el conejo ibérico son los considerados como ancestros del conejo actual doméstico, a pesar de su reciente domesticación existe una controversia, de donde se llevó a cabo dicha domesticación, ya que aún no está bastante claro si se dio en la Península Ibérica, o en Francia, en la actualidad el conejo domestico posee varias características fenotípicas, diversas razas y líneas que se diferencia por tamaño, color de piel, longitud y orejas (Certucha & al, 2016).

La crianza de los conejos se conoce desde antes del siglo XIX en esa época el mantenimiento de estos animales era de forma empírica, A mediados del siglo XX los cunicultores decidieron conformar grupos de estos animales y ponerlos en jaulas de la misma manera proveerles una alimentación ideal para ellos (Coronado, 2014) el autor asegura que mediante el tiempo pasaba, fueron surgiendo diversas razas, el conejo se caracteriza por aprovechar bien el consumo del forraje, se ha evidenciado que el conejo tiene la capacidad de transformar el 20 por ciento de las proteínas que consume en carne comestible.

2.1.1 Los conejos en el Ecuador

En la actualidad en el Ecuador existen 460.000 conejos, las razas principales que están presentes en el país son, el neozelandés y el californiano, estas son consideradas razas de carne, la producción de conejos en el Ecuador no ha sido explotada intensivamente, pero cada vez se ve más demanda de estos animales a nivel del país. A pesar que no existe la costumbre de alimentación con carne de conejo, sin embargo, es de conocimiento que es una carne magra, que aporta gran cantidad de proteína, vitaminas, minerales inclusive antioxidantes, se ha visto que los conejos tienen la capacidad de transformar todo lo que consumen en proteína, incluso tiene mayor aporte de proteínas como otras especies de consumo humano como el pollo, el cerdo (Uzcategui & Díaz, 2015).

2.2 Producción de carne de los conejos

La cunicultura ha evolucionado a lo largo de las décadas desde una producción ganadera a una actividad intensiva, para la producción de carne en producción intensiva se utilizan razas grandes, las líneas se seleccionan en grupos de selección, en donde se escogen las mejores reproductoras que se utilizarán en las granjas de reproducción, para esto las reproductoras deben contar con excelentes caracteres de prolificidad, fertilidad buena producción de leche, como es difícil en una misma línea encontrar todos los caracteres deseables se recurre al cruzamiento entre tres líneas, además que los caracteres reproductivos son poco heredables por lo que muchas veces el proceso se vuelve más lento (Gonzalez & Caravaca, 2007).

2.3 Producción de carne de los conejos en Ecuador

Dentro del país hay pocas granjas cunícolas ya que el consume de carne de estos animales, es relativamente bajo sobre todo porque no existe la costumbre de alimentarse con esta carne, sin embargo, en el Ecuador el 98% de los animales está destinado a la carne y el 2% son para mascotas y laboratorio. La producción de conejos en el país se lleva a cabo en las cuatro regiones, pero las principales son en Tungurahua, Pichincha, Chimborazo, Imbabura, Cotopaxi (Subia, 2018).

La explicación tanto para la baja demanda y el bajo consumo de la carne de conejo, podría ser el desconocimiento de los altos niveles de nutrientes y proteínas que posee la carne de este animal, además que es difícil encontrar este tipo de carne a disposición en los supermercados, se ha realizado estudios de mercado en ciudades de la sierra para medir la rentabilidad de la producción de carne de conejo, en esta investigación el objetivo era evaluar tanto la viabilidad técnica como financiera de la cría procesamiento y comercialización de conejos en Pillaro provincial de Tungurahua y la posterior comercialización de la carne a nivel nacional, se ha evidenciado ya que la región sierra Ecuatoriana es la de mayor consumo de esta carne, entre estas las provincias de Tungurahua, Pichincha, Imbabura y Cotopaxi, los resultados recopilados en este estudio mostraron que la cría procesamiento y la ulterior comercialización es un mercado rentable que no presenta una alta demanda de inversión, ni tampoco un manejo exigente ni complicado (Tipantasig, 2013).

2.4 Producción de conejos a nivel mundial

Aproximadamente se estima que la producción de conejos a nivel mundial es de 1.200.000 toneladas, el 43,6% es de la cunicultura rural, en cambio el 56,4 % son de la cunicultura industrial, los 5 países principales productores de carne son Italia, Francia Rusa, China y España (Costa & Marzo, 2006). Según la FAO (2021) el productor más grande es China con 315.000 toneladas, seguido por Italia con 221.000 toneladas España con 135.000 y Francia con 85.000 toneladas, entre otros países importantes productores de carne también esta Rusia Egipto, Malta y Chipre, en cuanto al consumo por habitante y año Italia supera a China aun siendo el primer

productor, ya que el consumo por habitante es de es de 8,5 kg mientras que en china es de 0,07 kg por habitante y año.

2.5 Razas de carne

Las principales características que un conejo productor de carne debe tener son varias, entre ellas es que el cuerpo tiene una forma cilíndrica, con una anchura igual tanto adelante como atrás, tiene que tener la cabeza grande y un cuello corto, e pecho y la espalda anchos y carnosos. Las razas de carne más importantes son el conejo neozelandés y californiano (Tapia, 2017).

- El conejo neozelandés; posee abundante carne en el dorso, en el pecho y el lomo, la piel es de color blanca por lo que su comercialización es más fácil, las hembras son bastante fértiles, usualmente son nerviosos, pero responden favorablemente al buen trato.
- El conejo californiano; este posee las características de un conejo de carne, su cuerpo es de forma cilindra, su cabeza esta pegada al tronco sin cuello aparentemente, una ventaja de esta raza es que son muy nerviosos y se asustan con facilidad a veces incluso con la presencia de otros animales (Indesol, 2010).

2.5.1 La raza Neozelandés

El origen del conejo neozelandés surgió en el año de 1919 en Estados Unidos, California, se dio mediante el cruce d los conejos blancos americanos con los conejos flamencos gigantes y conejos angora, (Peraita, 2019) el autor asegura que esta es una de las razas más grandes su peso esta entre los 5.5 y 4.5 kilos estos animalitos son tímidos pero a su vez muy tranquilos si se los sabe tratar, están a nivel mundial esparcidos por casi todos los países, estos conejos son usados sobre todo para carne mientras que otros en menor cantidad están destinados para estudios de laboratorio, sin embargo en la actualidad también es normal verlos como mascotas.

El tiempo de vida de estos oscila entre los 6 y 12 años, los conejos blancos son los más famosos y populares sin embrago existen más colores de esta raza existen

negros, rojos, blanco con negro, rojo con blanco y azul, se dice que los primeros conejos neozelandés eran de color rojo pero, con el cruce del conejo americano blanco y angora se obtuvo el color blanco tradicional y apareció así la variedad de colores las características de estos conejos es que son bastante corpulentos, grandes, su cuerpo tiene forma cilíndrica, con muslos carnosos y redondeados sus orejas son largas y erguidas, su cuello es corto, el pelo es grueso y sus ojos son brillantes con un color rojo, estos conejos son tímidos pero muy tranquilos, por ello están siendo utilizados como mascotas (Mancheno, 2010).

Gallegos (2016) El autor asegura que las razas neozelandés y californiano son las más conocidas y populares dentro de la cunicultura a nivel mundial, que son consideradas como una buena raza materna y paterna porque tienen varias características positivas entre estas; buena fertilidad, habilidad lechera y además un buen número de camada, estas son utilizadas para realizar cruzamientos y formar nuevas líneas que obtengan estas características, la selección de líneas ha sido el proceso más importante para el mejoramiento genético.

2.5.2 La raza neozelandesa en Ecuador.

La cunicultura en Ecuador va en aumento, el tamaño de las producciones tanto familiares como industriales ha crecido, se cree que dentro del país la producción de conejos va al alrededor de 457.00 reproductoras, las razas más comunes son la neozelandés y californiano, que se caracterizan sobre todo por su aptitud cárnica, sin embargo la producción de carne de conejo en Ecuador no ha sido explotada, ya que no hay costumbre por parte de la población de un consumo de este tipo de carne (Uzcategui & Díaz, 2015).

2.6 Alimentación en conejos

Por ser herbívoros los conejos se alimentan con heno, vegetales y también con alimento formulado, esta especie animal tiene una alimentación distinta y variada, en la dieta de los conejos debe incluir la alimentación con heno esta debe ser administrada a libitum, (Cabrero & Riera, 2008) el autor manifiesta que el conejo tiene que consumir un aproximado de un 80% de heno por su alto contenido en fibra es

esencial para el aporte energético que el conejo necesita, este puede ser leguminosas como alfalfa, soja o su vez pueden ser gramíneas, se debe vigilar el consumo de alfalfa ya que su alto contenido de calcio y proteína puede provocar la formación de cálculos uterinos en animales adultos otra opción es el pienso, muchas veces se mezcla el heno en su alimentación, es importante recordar que el alimento formulado pierde su valor nutritivo después de los 90 días de elaboración, por lo que es recomendable adquirirlo en pocas cantidades de esta manera se pueda aprovechar solo lo necesario, también se los puede alimentar con hojas frescas o verduras entre ellas la zanahoria, calabacín, pimiento rojo, pimiento verde, perejil y pepino.

Los conejos tienen una alimentación muy variada que necesita para poder alcanzar sus requerimientos nutricionales en sus distintas etapas de vida, por lo que incluso la explotación productiva de estos animales no sea tan rentable (Macias & Usca, 2017). Mientras que Buxade (2001) manifiesta que el pienso único es usado en granjas pequeñas, estos pienso deben incluir varios aminoácidos esenciales, calcio fosforo, almidón, mientras que en granjas más grandes se recomienda tener dos tipos diferentes de piensos, uno para conejas en cebo y otro para conejas en lactación, además afirma que es recomendable que los gazapos durante la lactación y después de la lactación sean alimentados con tres tipos de pienso para así evitar posibles alteraciones que produzcan diarreas que puedan llevar a la muerte en esta etapa.

El consumo alimenticio en los conejos es de 50g por kilogramos de peso, el tránsito intestinal tiene una duración de 4 a 5 horas aproximadamente en las heces duras y de 8 a 9 horas en los cecotrofos, el consumo de agua normal en esta especie es de 50 a 150 ml por kg de peso, excretan de 50 150 g de heces por kg de peso y día, mientras que lo que excretan de orina es de 10 a 35 ml por kg al día (Cabrero & Riera, 2008).

En cuanto a la alimentación de una reproductora, es esencial saber manejarla adecuadamente debido al balance energético negativo durante la fase de recría hasta el primer parto y la lactación, los estudios realizados en cuanto a este tema, buscan optimizar el consumo de alimento de la coneja en la etapa de lactación debido a que sus necesidades nutritivas son bastante altas ya que pasan por la lactación y la gestación (Nicodemus, 2005).

Para la explotación en la producción de conejos ya sea para carne, piel o pelo es indispensable tener resuelto el tema de la alimentación tanto para las conejas reproductoras como para los próximos gazapos, ya que no es posible dar una alimentación por ocasión sino más bien asegurar el alimento necesario para el número de animales dentro de la granja, hay que tener claro que para cumplir con los requerimientos de la futura clientela y para esto los gazapos deben tener un buen peso, por lo que es esencial tener en presente que se deben cumplir con las necesidades nutricionales no solo en los gazapos sino también en las productoras en las etapas de gestación y lactación (Blas,1989).

2.6.1 Necesidades nutricionales de conejos

Aproximadamente hace unos 20 años apareció literatura acerca de la nutrición nitrogenada en los conejos, la fecha va ligada al tiempo en que se inicia en varios países el desarrollo de la explotación cunícola, en la actualidad existen numerosas investigaciones que muestran las necesidades del conejo en aminoácidos esenciales Para satisfacer las necesidades nutricionales de los conejos, dentro de su dieta se deben incluir proteínas, carbohidratos, vitaminas, grasas, en las diferentes etapas de vida existen distintos requerimientos en cuanto a su alimentación, los conejos en crecimiento y engorde necesitan un consumo diario de alimento de 0.110- 0.150, en mantenimiento es de 0.090 mientras que la hembra en gestación 0.010- 0.250, y las hembras lactantes tiene que tener un consumo diario de alrededor de 0. 54 (Tapia, 2017).

Tapia (2017) El autor asegura que el proceso de digestión en los conejos se da de la siguiente manera el alimento pasa por partes hacia el estómago se dirige al intestino delgado, llega al ciego y allí permanece por alrededor de 12 horas, las bacterias del sistema digestivo se encargan de digerir el alimento y producirlo en vitaminas, después se da una transformación y se convierten en heces blandas, mismas que son digeridas por el animal directamente desde el ano, en el segundo ciclo digestivo una vez se completa la digestión estomacal pasa al intestino delgado para posteriormente llegar al ciego y se da una nueva digestión estomacal en donde se van a formar las heces duras, después de todo este proceso se inicia nuevamente el ciclo.

2.6.2 Reproducción

Debido a la importancia que está tomando la producción cunícola en estos años (Contrera, 2006) consideran que es de gran importancia dominar los aspectos fisiológicos de la reproducción, para así poder aprovechar de la mejor manera la capacidad reproductiva de los sementales y las reproductoras.

Dentro de la cunicultura existen tres aspectos importantes e imprescindibles para la productividad según el autor (Romero, 2014) el primer factor importante es el ritmo que hay entre partos, el número de gazapos por cada parto y por último la factibilidad de vender a los gazapos después del parto, mientras más breve sea el periodo entre partos, más gestaciones habrá en las hembras por año, si hay hembra que en un parto tiene un gran número en la camada acompañado de un manejo adecuado para los gazapos en el nacimiento, hasta que alcanzan la edad de mercado, esto generara mayor productividad en la granja, sin embargo se ha visto reflejado en algunas explotaciones cunícolas que cubrir a una hembra de forma inmediata después del parto, ha provocado índices más bajos de gestaciones a diferencia de aquellas conejas en las que se espera un tiempo aproximado de 10 a 20 días, además se ha observado que los partos continuos provocan una disminución en el número de la camada.

Para que una coneja pueda reproducirse tiene alcanzar la pubertad y esto ocurre a una edad determinada muy aparte de lo mencionado en que una coneja esta lista para reproducirse entre los 4 y 5 meses, lo más importante es que esta alcance un peso de 3, 6 kilos a más, es indispensable saber la diferencia entre pubertad que hace referencia a que la hembra esta lista para reproducirse y la madurez sexual que es su máximo potencial reproductivo que por lo general tarda unos meses más entre 6 y 8 meses o también cuando la hembra haya pasado dos partos, un animal no podrá reproducirse con su mayor potencialidad sino está bien alimentado, otro factor que puede afectar la reproducción es el entorno, la temperatura muy baja o muy alta o incluso la humedad (Egea, 2006).

En los conejos machos, las gónadas se formaran entre el día 14 posterior a la fecundación y es en ese momento que se formara la diferentes estructuras del órgano sexual del macho, las células germinales se van a formar en la última semana de vida

fetal, después del nacimiento surgirán varios sucesos que terminaran el día 110 con la aparición de los primeros espermatozoides, otro suceso importante es que los testículos al inicio se desarrollan de una forma lenta y después rápido, en las primeras cinco semanas se da el inicio de la espermatogénesis (Contrera, 2006).

2.6.3 Aparato genital del macho

Romero (2014) El autor afirma que el aparato genital del macho lleva a cabo dos funciones, producir espermatozoides, y a su vez la producción de hormonas sexuales masculinas o andrógenos. En el aparato reproductor del macho están presente los testículos, estos tienen forma ovoide son alargados, están cubiertos por el escroto y son los encargados de producir los espermatozoides.

El aparato reproductor está formado por órganos internos y externo;

Órgano externo: el pene

Órgano Interno: Testículos, conductos excretores: epidídimo, uretra, conducto deferente y conducto eferente.

Glándulas accesorias: Glándula de Cowper, glándula vesicular, vesícula seminal y la próstata

(Cogal, 2010)

Los testículos son órganos de color grisáceo que se encargan de la formación de los espermatozoides, la actividad de los testículos empieza a partir de los 40 a 50 días, en ese momento aparecerá las células que llevaran a la producción de los espermatozoides a los 60 días, el epidídimo está presente en el aparato genital del macho, este es un cuerpo tubular que posee tres partes, cabeza cuerpo, cola y son estos ductos epididimales los que sirven como lugar de almacenamiento, maduración y transporte de los espermatozoides, resulta esencial la maduración de los espermatozoides para que estos obtengan su capacidad fecundante (Romero, 2014).

	Peso (g)	Longitud (cm)	Grosor (cm)
Pene		4	
Testículos	3,4 - 6,4	3- 3,5	0,8-1,5
Epidídimo	0,33 kg	2-2,5	
Ampolla deferente		1,5	
Próstata		1,9	0,6
Vesículas Seminales	0,52 kg	1,9-2,5	0,7
Glándulas de Cowper	0,2 kg	0,6	0,3

Figura 1. Características del aparato genital

(Espinoza, Josa, & Vilorio, 1981).

En los conejos el espermatozoide mide alrededor de 57 micras y su capacidad de velocidad de desplazamiento es de 20 a 35 micras por segundo, el epidídimo es de mucha importancia para el desarrollo de la capacidad fecundante espermática, ya que este es el sitio que da lugar a la maduración de los espermatozoides, a nivel de la cabeza y cuerpo del epidídimo, las reservas espermáticas son de 400 a 500 millones , mientras que a nivel de la cola alcanza un valor entre 500 a 1500 millones (Contrera, 2006).

2.6.4 Fisiología reproductiva del macho

El comportamiento sexual en los machos ocasionalmente puede darse a partir de los 3 meses, siendo posible obtener los primeros eyaculados a los 4 meses sin embargo no solo es importante la edad del macho sino el peso que este debe alcanzar que es de 3,5 a 4, 5 kilos, que se da alrededor de los 5 meses de vida, sin embargo, su máxima producción espermática es a los 7 y 8 meses (Romero, 2014).

Según Agricultura (1996) la espermatogénesis tiene lugar a los 50 días y la aparición de los primeros espermatozoides del eyaculado es alrededor de 110 días sin embargo la viabilidad de los espermatozoides es muy baja o nula en algunos

casos, por lo que es necesario esperar a los 140 días para que los espermatozoides sean fecundantes.

La reproducción es de gran importancia para todas las especies, por lo que es necesario saber qué papel desempeñan las neuronas Kiss en la reproducción, existen pruebas que muestran como varias neuronas son responsables de regular la actividad de la GnRH pero un conjunto de neuronas en particular, son las producidas por la kisspeptina (Kiss), las neuronas de la Kisspeptina incorporan gran información del ambiente externo e interno de los animales, y este mismo ambiente está interpretado por causas que condicionen la actividad reproductiva, como por ejemplo la luz que es percibida diariamente, estacionalidad, feromonas, cambios climáticos, demasiado frío o exceso de calor, ruidos y transporte, además este gen Kiss también es el que actúa en la estimulación pubertad, esta etapa fisiológica inicia cuando hay un aumento de las señales de las neuronas que producen GnRH, lo que provoca una mayor liberación de gonadotropinas y producción de gametos (Maranezi & Zerani, 2020).

2.6.5 Reproducción y medio ambiente

Se ha mencionado la relación que existe entre el medio ambiente y la capacidad reproductiva de estos animales, el estrés, el calor, la humedad producen un estrés térmico que juega un papel en contra de la reproducción, en las hembras se da una disminución de la secreción de los corticoides, modificando la secreción de la hormona gonadotropina la FSH Y LH incrementando el desarrollo folicular y la calidad de los ovocitos, afecta al número de partos y al mismo tiempo una disminución en el tamaño de la camada, además en los machos se ha visto una disminución del libido y una baja calidad seminal, las hembras lactantes incluso pueden disminuir el consumo de alimento, para ello es importante la implementación de métodos que permitan apaciguar estos efectos negativos como el aire acondicionado, una temperatura ambiente adecuada sin exceso de calor (Eliezer & otros, 2018).

2.6.6 Ciclo Estral

En la coneja el ciclo sexual ha sido estudiado mediante la administración del examen del exudado vaginal usado para el diagnóstico de la preñez, la duración del

celo en la hembra parece estar entre los 12 y 14 días, a diferencia de lo que sucede en los otros mamíferos la ovulación en la coneja ocurre en respuesta al coito, es decir que las descargas hormonales a nivel hipofisiario que son responsables de la ovulación, parecen ser más bien de naturaleza emocional debido a que, se hizo experimentos en conejas mismas que fueron anestesiadas solo en la vulva y en la vagina enseguida después del coito, sin embargo esto no afecto a la ovulación (Molinero, 1988).

Se ha aceptado que las conejas no tienen un ciclo estral regular, (Ramón, 2006) el autor manifiesta que, en las hembras es poco probable definir un periodo de estro y anestro para todas, esta entendido que presentan periodos de aceptación a la monta y otros donde rechazan el acoplamiento. (Blanco,1990) el autor también menciona que no existe ciclo estral en conejas lo que existe es un ciclo imperfecto que dura entre 12 y 18 días, en esta etapa se deja montar entre el día 2 y 4 y tiene grandes posibilidades de entrar a una gestación, esto debido a que se producen los óvulos en estos días, posteriormente los óvulos desaparecen y vuelven en un aproximado de 4 días, al parecer estas teorías no son completamente ciertas ya que algunas conejas pueden responder a lo anteriormente mencionado mientras que al mismo tiempo se ha observado que no todas las conejas responden de la misma manera.

Como se ha mencionado con anterioridad la coneja es una especie de ovulación inducida, que necesita el incentivo del coito que favorece a la producción de hormonas, (Garcia & otros, 2020) los autores afirman que se da un aumento de la hormona gonadotropina misma que conlleva a que se genere el pico de la hormona luteinizante que permite la ovulación.

La maduración de los folículos comienza en la fase final de la gestación y el crecimiento máximo se logra a los días posterior al parto, pero lo que genera la maduración total de los folículos y la liberación del ovulo es el coito, actualmente para verificar que la hembra está en estro se visualiza la coloración de la vulva, observar el color de la vulva es importante antes de presentar la hembra al macho (Boucher & al, 2006).

Para los controles de celo de la coneja se han utilizado diferentes técnicas como la implementación de Flushing, cambios de jaulas, también destaca la PMSG Gonadotropina sérica de yegua gestante, esta es una molécula que actúa a nivel de

los ovarios, que ayuda al desarrollo de los folículos mismo que albergan dentro a los ovocitos, es recomendable aplicar PMSG 72 horas antes de la inseminación o la cubrición, sin embargo se ha observado que la mejor receptibilidad del macho se da entre las 48 horas después del tratamiento, así mismo como la coloración de la vulva, las dosis adecuada no debe sobrepasar los 25 UI ya que en dosis más altas se genera superovulación el uso de prostaglandinas para la sincronización del celo ha sido comparado con PMSG dando resultados parecidos, la dosis de prostaglandinas de origen sintético es de 200ug, mientras que en las prostaglandinas naturales la dosis es de 2000ug intramuscular (Alvariño & Rebollar, 1997).

2.6.7 Estacionalidad en conejos

La reproducción es un proceso que demanda gran cantidad de energía En ecosistemas con alta estacionalidad, se espera que la desigualdad de los recursos afecte al momento del año que es adecuado para el nacimiento, es por esta razón que para compensar este desgaste de energía los mamíferos a lo largo del tiempo han venido desarrollando, sistemas de reproducción estacional, para así lograr reproducirse en aquellos periodos de abundancia de recursos y que la madre tanto como las crías puedan subsistir, se ha estudiado las características reproductivas de los conejos con sus factores de variación, entre la que destaca la producción en cuanto a la estación del año, ya que son conocidas, pero no cuantificadas en muchos trabajos (Glebskiy, Dorantes, & Cano, 2020).

2.6.8 Preñez y Lactación

En la gestación de la coneja se dan tres etapas la primera que es de 0 al día 7 que se caracteriza por la fecundación de los ovocitos y el desarrollo embrionario, en la segunda etapa que es de 8 a los 21 días tiene lugar la placentación y la formación de la capas embrionarias en los diferentes órganos que van a conformar el organismo y de 22 al día 33 lo que ocurre es el crecimiento del feto, las primeras semanas de preñez no implican un gasto energético excesivo para la coneja sin embargo es una

fase importante que marcara factores para que se genere un buen crecimiento fetal, la última fase de la gestación se observa que la hembra disminuye el consumo de alimento, y dado que los gastos de alimentación dentro de la producción pueden llegar a ser muy altos al ver una disminución en el consumo podría verse como un aspecto positivo sin embargo se debe tener cuidado ya que una alimentación adecuada será necesaria para mantener bien a la madre y a sus futuras crías (Rodríguez & al, 2017).

Posterior al parto se inicia la secreción láctea en la hembra, la lactogénesis activa a la prolactina para la producción de leche, apenas nacen los gazapos comienzan a amamantarse, el crecimiento de las crías diarios es un aproximado de 10g debido al gran alimento y nutrientes que ofrece la leche materna, el ritmo de amamantamiento va a depender de la madre, este puede ser de 1 o 2 veces en el día, generalmente es en la madrugada, la máxima producción de leche se da alrededor de la 3 semana posterior al parto esto explica la incidencia de mastitis en los destetes antes de tiempo a los 21 días (Gonzales, 2004).

En la especie cunícola existen dos tipos de lactancia:

Lactancia Libre: Esto es de acuerdo a como decide amantar la madre a sus crías cada cuanto en el día y la duración.

Lactancia controlada: En este hay un acceso restringido al nido para hembra, el cunicultor es el que se encarga de dejarla entrar y salir del nido.

(Gonzalez, Zootecnia y veterinaria , 2018).

El periodo de lactación en conejos es de 40 días, la hembra produce un aproximado de 4 a 6 kilos de leche, los gazapos dependen por completo de la leche de su madre por 20 días, incluso se considera que el 25 % de la ganancia del peso de la coneja es gracias al consumo de la leche materna, en cuanto al destete de los conejos se da en día 40, y de allí se puede alimentar a los gazapos con alimentos sólido (Gonzales, 2004).

2.6.9 Partos por año e intervalo entre partos

La prolificidad de las conejas va de la mano de una buena producción por la comercialización de los gazapos, para aumentar los rendimientos de las granjas cunícolas, es esencial evitar la pérdida de animales, el punto importante para buscar una mejor rentabilidad para la explotación de la producción es netamente fundamental tener en cuenta varios aspectos; entre estos destaca la edad y el peso de la coneja en su primera cubrición, el intervalo que se dé entre cada parto y el número de gazapos nacidos vivos dentro de la camada, estas características básicamente dependen a la genética de las conejas acompañado de las condiciones ambientales en las que estas se encuentren, sin embargo tanto la edad de la primera cubrición y parto de las conejas, como el intervalo entre partos, depende del cunicultor, además el criador debe tratar de reducir los niveles de estrés en los animales es cierto que siempre se tiene en mente elevar la producción, pero se debe tener presente que un ritmo demasiado rápido va a producir una reducción de la fertilidad en las hembras, esto sin olvidar que el trabajo del cunicultor se verá aumentado (Tommaselli, 2000).

El ritmo de reproducción en conejas no depende del ritmo biológico, porque la reproducción si puede ser dirigida en base al cunicultor, resulta increíble que las hembras quedan preñadas enseguida después del parto por lo que, si es posible establecer diversos ritmos de reproducción tales como ritmo intensivo, semi intensivo y ritmo extensivo. En el ritmo intensivo es después de 24 horas del parto, el semi intensivo se esperan 10 días post parto mientras que en extensivo las hembras son cubiertas después de finalizar el desteten varios estudios que aconsejan que el ritmo ideal es el semi intensivo, debido a que el ritmo intensivo si llega a una mayor producción sin embargo lo asocian a la disminución de la fertilidad en la coneja, además de la duración de la longevidad de las madres (Maertens & Okerman, 1988).

Debido a las características reproductivas de la hembra, el cunicultor puede ampliamente elegir la forma de reproducción, la elección debe tener en cuenta la mejora de la producción y para esto se deben considerar factores importante entre ellos, intervalos entre partos y tasa de supervivencia de los gazapos, nacidos vivos en la camada, antes de hablar del intervalo entre partos es esencial hablar de la edad para la primera cubrición, ya que si se puede disminuir el plazo improductivo garantiza más rentabilidad para el cunicultor, debido a que existen estudios que muestran que conejas bien alimentadas, alcanzan el peso ideal para su primera monta, ya que no

solamente depende de los meses de vida de la hembra sino también del peso mismo que debe ser entre 3,500 kg o superar el mismo (Reproducción, 1996).

Ya que la ovulación es inducida, el ritmo entre partos está determinado por la gestación, sumando los días que se espera para la próxima cubrición, por ejemplo si a la hembra se la lleva a la monta 24 horas después del parto habrá un ciclo de reproducción de 32 días lo que equivale a 11,4 partos durante el año, en cambio si la hembra es cubierta a los 10 días post parto tendrá un número de 8.9 partos al año y si la hembra es montada a los 20 días post parto el resultado bajara a 7.15 partos al año, si se decide terminar el tiempo de destete en las conejas que es de 40 días, el resultado de partos seguirá bajando y así sucesivamente (Romero, 2014).

2.7 Flushing Lumínico

Dentro de la fisiología de la reproducción, la iluminación juega un papel muy importante sobre todo en aquellos meses donde la luz es decreciente (Viera, 1991) el autor asegura, que es totalmente necesario proveer de 15 a 16 horas de luz diarias en el año a las reproductoras, una opción de iluminación es la instalación con luz fosforescente es más costoso pero en cambio se menos consumo de energía, que es menor por la mitad de las incandescentes generalmente se recomienda de 30 a 40 lux pero es esencial distribuir la luz para todos los animales.

Se han mostrados que los cambios ambientales, temperatura luz toman un lugar esencial dentro de la reproducción para que las hembras entren en celo, en cada estación del año se dan cambios a nivel de temperatura, humedad, luz entre otros, se ha observado que la reproducción sufre alteraciones en periodos cortos de luz, se ha realizado estudios en conejas que fueron sometidos a luz natural y aquellas a mayor tiempo de luz artificial, estas últimas manifestaron la coloración a nivel de la vulva, además de ser más receptivas al macho y aceptando la monta (Khalifa, 1994).

Se ha observado con anticipación el efecto positivo que tiene la implantación de mayor horas luz en las reproductoras, sin embargo, existen otros factores importantes para la actividad reproductiva como, alimentación, condiciones ambientales tampoco

en la implementación de mayor tiempo luz para mejorar la reproducción no se ha mostrado un aumento en el número de la camada (Capra, Retamar, & Blumetto).

El valor que tiene un animal va a depender de la capacidad de este para reproducirse, en la coneja la ovulación es inducida en los meses donde los días son más cortos, representan un problema para el cunicultor, al parecer la hembra puede notar el acortamiento del día, que llevan a las hembras a no aceptar al macho lo que conlleva a que no se provoque la ovulación fecundante luego de la cubrición, puesto que aun estas características reproductivas no son conocidas del todo es claro que la luz es un favor indispensable para una buena reproducción, esto también va de la mano con una buena alimentación y una temperatura adecuada (Arguello, 1980).

Quizá una de las características más sobresalientes de los conejos es que es una especie de costumbres crepusculares incluso nocturnas, ya que el conejo silvestre tiene las actividad en el crepúsculo, tanto como al amanecer o atardecer busca alimentarse, porque así puede estar más seguros de sus posibles depredadores, es importante que para que los animales desarrollen su máximo potencial genético hay que perfeccionar los factores o para la producción entre ellos la iluminación, misma que debe cumplir algunos parámetros, duración del tiempo de luz, cantidad de luz, tonalidad de la luz y tipo de lámpara, varios estudios afirman que el tiempo de luz ideal para la conejas reproductoras de 16 horas luz y 8 de oscuridad, cuando se utiliza la luz artificial es necesario que esta se sincronice para que se apague y se prenda, lo recomendable es de 20 a 40 lux y se usa incandescente de 4 a 6 vatios mientras que si es fluorescente debe ser de 3 a 4, también es sumamente importante que la luz llegue a todos los animales además que es recomendable que las paredes sean blancas ya que esta distribuyen mucho mejor la luz (Gutierrez, Sauquillo, & Torres, 2006).

2.7.1 Producción de hormonas

Las células de Leydig o células intersticiales están presentes en los testículos y estas se producen hormonas esteroideas sexuales, la principal secreción de estas células es la testosterona, que es la responsable del desarrollo sexual masculino, de la libido y potencia en macho, las células de Leydig producen una cantidad diaria de 4 a 6mg de testosterona (Anawalt & Braunstein, 2013).

La testosterona es una hormona que se sintetiza a partir del colesterol en las células de Leydig de los testículos, también se la encuentra, pero en menos cantidad en las células teca de los ovarios. Actualmente no se dispone de información que hable sobre datos cuantitativos de las concentraciones de testosterona en sangre, de igual forma la información referente a la histometría de las células de Leydig en conejos es insuficiente (Castro, Berndtson, & Cardoso, 2002).

2.7.2 Problemas reproductivos

La selección que se realiza en los machos va a ser de acuerdo su genética, morfología y características funcionales, (Prieto, 2016) el autor manifiesta que los problemas que pueden existir es en la inseminación artificial ya que en monta natural, la única cosa seri seguir la evolución del macho y controlar su fertilidad, sin embargo en la inseminación, los pasos para la recolección de semen deben ser exhaustivos ya que es necesario tener en cuenta que la base es obtener un semen de calidad, para ello se deberá evaluar individualmente cada eyaculado, en cuanto a color, volumen, concentración, motilidad. Para la conservación, se debe utilizar un diluyente que permita que el semen se mantenga en buen estado durante las horas de refrigeración, de manera que los fallos en la reproducción, pueden ser una concentración espermática baja, utilizar un diluyente que no permita una buena conservación del semen, además de un transporte inadecuado en épocas de temperaturas altas.

Es necesario conocer el funcionamiento reproductivo de las conejas, saber identificar los celos, para poder sincronizar los mismos, de igual forma es esencial evaluar a las conejas para saber que no existan alteraciones que impidan que sean buenas reproductoras existen alteraciones que se pueden generar en las conejas que impiden que sean buenas reproductoras, entre estas afecciones pueden aparecer neoplasias a nivel uterino como adenocarcinomas, sin embargo es común que se los vea en conejas de alrededor de 4 años, otra anomalía son los aneurismas venosos del endometrio, otras patologías uterinas como piometra e hidrómetra, además de estas alteraciones en la coneja también se puede presentar una pseudogestación, (Quiles & Hevia, 2000).

2.8 Producción de semen

En el conejo macho la duración de la espermatogénesis, es el tiempo que se necesita para que un espermatozoide se pueda desarrollar a partir de una espermatogonia es de 38 a 41 días, los espermatozoides ingresan al epidídimo alrededor de 7 a 10 días, la producción de espermatozoides en conejos diaria es de 30 a 40 millones por gramo de testículos es decir un total de 150 millones, esto teniendo en cuenta las razas y las diferentes estaciones, se ha mencionado que si se puede extraer un eyaculado diariamente, por un largo periodo, el volumen del eyaculado varía desde 0,3 a 0,6 mililitros mientras que lo normal es de 0,3 a 1,0 mililitros y la concentración se sitúa alrededor 50 y 500 millones de espermatozoides por mililitro (Sanchez, Lorenzo, & Rebollar, 2015).

2.8.1 Características del semen

La forma de conocer la capacidad fecundante de los espermatozoides para fecundar a los óvulos es mediante pruebas in vivo, lo que ocurre es que estas pruebas tiene un alto costo, además de que se necesita de tiempo para poder conocer la fertilidad del eyaculado, la fertilidad final del macho no va a depender solo del macho sino también de la hembra, la primera porción del eyaculado se compone de un líquido translucido, con gotas de grasa a lo que se le llama tampón mucoso, el color del eyaculado de los conejos es blanquecino y dependiendo de la concentración puede ser opaco, el color ideal del eyaculado se lo considera como blanco nacarado, de otra manera cuando el eyaculado es más e un color amarillo esto puede indicar que tiene presencia de orina o a su vez de pus, mientras que un color rojizo indica que el animal tiene una lesión en el pene y si el eyaculado esta opaco puede tratarse de degeneraciones testiculares (Ferrian, 2007).

El pH del semen, que se toma rápidamente después del eyaculado, es un excelente estimador para poder medir la calidad del mismo, las características del semen se ven afectadas por varios factores, entre estos la edad, influencias ambientales y ritmo de recogida, el volumen y la concentración del semen aumenta conforme la edad, mientras que se ha visto que el volumen va a disminuir con el número de recogidas, en cuanto a las temperaturas altas están afectan a la fertilidad (Diaz, Garcia, & Rodriguez, 1989).

Se ha mostrado la influencia de las estaciones del año sobre las características del semen, en este estudio se pretendía analizar el rendimiento reproductivo y las

características del semen de conejo, (Rodrigues, 2013) el autor manifiesta que el resultado fue una menor concentración de esperma y un menor número de espermatozoides morfológicamente normales y vivos durante el verano, lo que muestra que la estación del año si influye significativamente en el semen de conejo.

A los 84 días de vida de los conejos machos, empieza la actividad de los tubos seminíferos apareciendo así los primeros espermatozoides, mientras que los espermatozoides que son fértiles aparecen alrededor de los 120 y 150 días de edad, la madurez sexual en la raza neozelandés se da en los 129 días, esta se la denomina como el momento que la producción cotidiana de esperma ya no aumenta, ni la producción de semen ni la calidad del mismo se ve mejorada por tener un ritmo intensivo, ya que estudios han mostrado que en un ritmo de recolección muy seguido, tanto las glándulas accesorias como la reserva de espermatozoides no tienen el tiempo para renovarse (Sanchez, Lorenzo, & Rebollar, 2015).

2.8.2 Colecta de semen

Generalmente los primeros intentos de semen en conejos se dan a los 60 y 70 días, y las cubriciones se dan a los 100 días, el semen de conejo se descompone por centrifuga en dos partes plasma seminal y los espermatozoides, la recogida del semen de conejo generalmente se da por medio de una vagina artificial, esta intenta dar al órgano copulador, tanto los estímulos mecánicos como los térmicos y de esta manera se pueda producir la eyaculación. La duración del intervalo entre partos sirve para evaluar la eficacia reproductiva dentro de una explotación, la variabilidad entre partos se debe a una serie de factores, pueden ser ambientales, de manejo, nutrición, (García & Saenz, 2007).

Para el procedimiento de la colecta del semen, se utiliza una vagina artificial, una vez que la vagina artificial esta ensamblada se introduce a través del tubo agua caliente, a una temperatura promedio de 42 a 45 grados, se le debe sacar el aire antes de ser cerrada por el tapón plástico, para poder facilitar la colecta se puede usar vaselina una vez que el macho monta a la hembra, el eyaculado se da a los pocos segundos, en el caso de que no se dé la eyaculación puede deberse a que la temperatura no es la adecuada, también hay que tener presente que la temperatura

no debe estar muy elevada porque en este caso en el pene del conejo se puede provocar lesiones (Rodríguez, 2009).

2.8.3 Refrigeración de semen

Una práctica común en las explotaciones cunícolas, es la inseminación artificial, y esta comenzó a usarse a partir de los años 80 para la producción de carne de conejo, a partir de la prolificidad y la fertilidad de los conejos y mediante el procedimiento de inseminación artificial, se obtenían grandes cantidades de semen fresco y refrigerado, Una vez de recuperar el eyaculado se debe retirar el tapón mucoso y de esta manera se evita que se adhieran los espermatozoides y así perder la movilidad , después se realiza una valoración macroscópica en donde se mide volumen, densidad, color al igual que motilidad y espermatozoides móviles, en cuanto a la dilución esta se debe hacer 10 minutos Pos- colecta y la temperatura del diluyente se debe mantener en los 37 grados, para prevenir que se produzca un shock térmico (Domingo & Gil, 2016).

El semen fresco diluido, en comparación con el semen refrigerado en este estudio se pretendía evaluar la calidad de semen que era refrigerado por 24 horas, y la fertilidad después de inseminar, entonces para analizar y evaluar la calidad del semen se analizaron parámetros como la motilidad, el porcentaje de espermatozoides vivos, el semen fresco se comprobaba 30 minutos después de la dilución, mientras que el refrigerado a las 24 horas de su extracción, según (Bilbao, 1993) el semen fresco diluido mostro una mejor supervivencia espermática, sin embargo también se observó que en lo referente a la fertilidad hubo valores similares tanto en el semen refrigerado como en el semen fresco diluido.

La supervivencia de los espermatozoides si se ve afectada después de la refrigeración del semen, además que el diluyente también puede perjudicar, de tal manera que cuando el semen es refrigerado a 18 grados centígrados este debe utilizarse hasta las 48 horas tras su recuperación y así prevenir que se pierda la fertilidad (Domingo & Gil, 2016).

2.8.4 Diluyentes

La criopreservación del semen es una técnica reproductiva que ha venido evolucionando con el paso de los años, al igual que la evaluación del semen y la utilización de crio protectores, los resultados que se obtengan de una inseminación

artificial en conejos dependen de la calidad del semen, cuya evaluación inicial es indispensable, la dilución ayuda a aumentar el volumen de la masa espermática permitiendo un medio favorable para la supervivencia in vitro de los espermatozoides, (Egea de Prado & Roy, 2006).

Se ha mostrado el efecto de los diluyentes para la refrigeración del semen y que este puede afectar al porcentaje de espermatozoides, por lo que es necesario que si se refrigera el semen se utilice un diluyente que no perjudique la calidad y la fertilidad del semen de conejo, en la actualidad existen varios estudios para mostrar la eficacia de los diluyentes para la conservación del semen de conejos (Suarez & al, 2020).

Rosato, Rebollar & Lafaldano (2006) realizaron una investigación para mostrar la eficacia de los diluyentes para la conservación del semen refrigerado en este estudio se evaluó tres tipos de diluyente el primero es MII que es utilizado en verracos, el siguiente es el Lepus y el ultimo es tris ácido cítrico, las muestras del semen de conejo fueron almacenadas a 15 grados centígrados por 72 horas, se analizó la motilidad espermática total y la motilidad progresiva, se observó que el deterioro fue inferior con los diluyentes MII y tris ácido cítrico, en comparación Lepus sin embargo se mostró que no hubo alteraciones en la viabilidad de los espermatozoides a partir de las 48 y 72 horas con los tres diluyentes (Rosato, Rebollar, & Lafaldano, 2006).

la actividad reproductiva de varias de las especies está influenciada básicamente por la subpoblaciones espermáticas en los eyaculados, en este estudio se pretendía evaluar cuatro tipos diferentes de diluyentes para la refrigeración del semen de conejo entre estos se evaluó el primero, que es leche descremada y azúcares (T1), dextrosa, citrato sódico y acetato potásico (T2), caseinatos de sodio fosfatos y azúcares (T3), tris ácido cítrico y yema de huevo (T4) cada muestra se diluyo en proporción de 1: 10 y el semen se mantuvo a 16 grados centígrados por 72 horas y se evaluó la movilidad total y la movilidad progresiva, al igual que viabilidad y morfología. El resultado fue que la movilidad total fue menor en tratamiento T2 y T4, se concluyó que tanto la leche descremada y azúcares como el tris ácido cítrico y yema de huevo funciona mejor y que protege a los espermatozoides conservados en la refrigeración, ya que favorece al mantenimiento de los parámetros cinéticos de los mismos (Suárez & al, 2021).

En la actualidad varios estudios evalúan diferentes tipos de diluyentes para el semen de conejo, se han usado diluyentes naturales por lo que en esta investigación

se buscó evaluar tres tratamientos en el semen fresco de conejo, el primero fue con leche desnatada, el siguiente con aloe vera más yema de huevo y el último con agua de coco, primeramente se evaluó el semen antes y después de la dilución, se analizó el semen a los 30, 60, 90 y 120 minutos, las variables evaluadas fueron viabilidad y la motilidad espermática, para la inseminación artificial con semen fresco de conejos se usó una dosis única de 0,5 ml, el semen fue diluido con los tres tipos diferentes de diluyentes, los resultados revelaron que el agua de coco tuvo la mejor tasa de concepción y en el número de crías, el otro tratamiento con aloe vera y yema de huevo tuvo resultados parecidos sin embargo disminuyó la tasa de crías (Rosero & al, 2018).

2.8 5 Diluyente Galap

Este es un medio de conservación sintético del esperma fresco de conejo, esterilizado por filtración que contiene antibióticos, la dilución será 1:1 en cuanto a las condiciones de almacenamiento del diluyente debe mantenerse en refrigeración una vez abierto, antes si puede permanecer en temperatura ambiente, este diluyente está elaborado para mantener el semen refrigerado hasta por 72 horas (IMV, 2002).

2.9 Eosina Nigrosina

Esta prueba ayuda a evaluar la vitalidad de los espermatozoides, la misma que tiene la ventaja de almacenar la muestra para la reevaluación, para esta técnica los espermatozoides muertos se ven de color rojo oscuro, a diferencia de los vivos que se van a ver de color rosa claro o no se tiñen, la colorante eosina penetra las membranas de los espermatozoides, mientras que la nigrosina dibuja en azul oscuro el perfil de los espermatozoides (Sarabia, 2010).

2.9.1. Prueba de Host

En el año de 1984 se desarrolló la prueba de hiposmosis conocida como host, misma que ayuda a evaluar la integridad funcional de los espermatozoides, es simple y de bajo costo (Sanchez & Zamora, 2016).

Está basada en las alteraciones morfológicas que sufren los flagelos de los espermatozoides aumento del tamaño o flagelos curvos puestos en un medio osmótico, ya que la suspensión de espermatozoides en un medio hiposmótico

provoca un desequilibrio entre los medios intracelular y extracelular, misma situación que el espermatozoide intenta vencer difundiendo agua, al compartimento intracelular, entonces se observa una torsión de sus flagelos y así determinar el porcentaje de movilidad y vitalidad del acrosoma que valoren la calidad del semen (Quintero, Osorio, & Gonzales, 2013).

CAPITULO 3

METODOLOGIA.

3.1 Ubicación

La presente investigación se desarrolló en la provincia del Azuay Cantón Cuenca, en la Universidad Católica de Cuenca, en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias la misma que se encuentra ubicada en la Panamericana Norte Km 2½ (Maps, 2017).



Figura 2.

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias

Fuente: (Maps, 2017).

3.2 Materiales

1) *Materiales para la colecta de semen*

- Guantes
- Vagina artificial

2) *Materiales para laboratorio*

- Jeringas desechables 50-60 CC.
- Tubo de centrifuga
- Tubo de centrifuga.
- 1 microscopio.
- 1 platina térmica.
- 200 tubos falcón capacidad 15 mL
- 500 tubos eppendorf 1,5 mL.
- Cámara de Neubauer.
- 1 pipeta de 1ml de capacidad.
- 1 pipeta de 10ml de capacidad.
- baño maría
- 7 cajas de portaobjetos.
- 1 caja de guantes.
- 1 caja de mascarillas.
- Marcador.
- Termómetro.
- Alcohol desinfectante.
- 2 cajas de cubreobjetos.
- 1 refrigerador
- 1 gradilla de plástico
- 1 rampa
- Punta azul graduada 1000UL x 500 foyomed (Chauca, Produccion de cuyes (*Cavia porcellus*), 1997).

3.3 Tratamientos

T1. Sin Flushing (6 conejos)

T2. Con Flushing (6 conejos)

Dos tratamientos donde usaron 12 conejos de la raza neozelandés, 6 conejos estuvieron con implementación de Flushing lumínico de 16 hora luz, mientras que 6 permanecieron con horas luz normal, se colecto semen de los conejos dos veces por semana para `posteriormente ser evaluados en la refrigeración de 24, 48 y 72 horas.

3.4 Variables

3.4.1 Variables de Inclusión

- Machos que responden favorablemente a las pruebas de colecta de semen.

3.4.2 Variables de exclusión

- Conejos que no son idóneos para la recolección de semen.

3.4.3 Variable Independiente

- Flushing lumínico vs Tratamiento de Control
- Pre y post refrigeración

3.4.4 Variable dependiente

- Volumen ml
- Color
- Concentración: millones de espermatozoides/ ml
- Motilidad porcentaje
- Vitalidad porcentaje
- Host test (funcionalidad de membranas) porcentaje
- Anormalidades porcentaje

3.5 Identificación de los conejos donantes de semen:

- En esta primera fase se empieza a manipular a los conejos para que de esta manera comiencen a familiarizarse con la colecta de semen, este entrenamiento consta de 30 días.
- Se dividieron en grupos los animales que recibirán las 16 horas luz, y los que recibirán las horas luz normales, de los 12 conejos de raza neozelandés, 6 fueron puestos en tratamiento con horas luz normales y 6 con 16 horas luz.
- Se seleccionaron los conejos, para la colecta de semen, todos respondieron satisfactoriamente a la colecta de semen, el adiestramiento para la recolección de semen se llevó a cabo por 30 días, también se cuidó el medio donde se mantenían los conejos ya que una temperatura o un ambiente inadecuado, puede llevar a un deterioro en la salud que afectaría de forma negativa en la disposición del conejo para la extracción de semen.

3.5.1 Colecta de semen

La extracción de semen de los conejos se realizó con una vagina artificial, el agua caliente que se coloca en el tubo semirrígido de la vagina debe estar en 42 grados. Las muestras se tomaron de tres conejos sin Flushing y tres conejos con Flushing dos veces por semana, los días lunes y martes en total se extrajo 36 muestras posteriormente cada día se realizó un pool con las tres muestras de los conejos sin Flushing y de la misma manera un pool con las muestras de los conejos sometidos a Flushing lumínico, al siguiente día martes se hacia los mismo un pool con las muestras, en total fueron 12 pool.

3.5.2 Análisis y validación

El semen extraído fue evaluado en cuanto a su volumen, color, concentración espermática, vitalidad, motilidad, membrana plasmática o prueba de host y anomalías de los espermatozoides.

3.5.3 Análisis macroscópico

Para la valoración del semen una vez extraído, se observaba primeramente el color del mismo, posterior a eso en el tubo colector de acuerdo a la medida se podía observar el volumen del semen, luego se pasaba a analizar la concentración.

Dilución del semen: para la dilución se hace siempre 1/1 es decir si se tiene 600 ul de semen se coloca 600 ul de diluyente en este caso el diluyente de elección para la investigación fue el diluyente galap.

Concentración del semen : para esto necesitamos una cámara de Neubauer, antes de analizar la muestra en la cámara, se diluyó el semen, la dilución se hace acorde al volumen de espermatozoides (V/V) 1:1 1/ 200 se diluyó 597 de agua y se tomó 3 microlitros de semen, se espera alrededor de 5 minutos para que los espermatozoides mueran, posterior a eso se coloca 10 microlitros de la muestra en la cámara de Neubauer para observar la concentración, se cuenta 5 cuadros y eso será el resultado de la concentración del semen .

Prueba de Eosina Nigrosina: La preparación para la técnica de eosina nigrosina (E/N), se realizó con una solución de Eosina al 2% Y Nigrosina al 10% en cloruro de sodio al 0.9% y se filtró en un tubo Eppendorf. En cuanto al procedimiento de esta técnica se colocó en un portaobjeto 3 ul de eosina y nigrosina y 3 ul de semen se hizo un frotis y luego se observó en el microscopio, aquí se vio los espermatozoides vivos y muertos los vivos no se tiñen de rosa oscuro, mientras que los muertos si, los blancos o rosa claros son los espermatozoides vivos en esta prueba también se verá las anomalías de los espermatozoides.

Prueba de Host: El procedimiento para realizar la técnica de HOST consistió en hacer una solución de 0,675 g/ litro de fructosa, 0,268 g/ litro de citrato de sodio y lo mezclamos con agua destilada tipoll. Posteriormente el procedimiento de esta técnica se cumplió de la siguiente manera, primero se tomó 100 microlitros de host en un

tubo y combinamos con 10 microlitros de semen que fue previamente descongelado en agua enfriada a 5°C durante 3 minutos y almacenamos durante 45 minutos en un baño maría a 37°C, seguido a este procedimiento extrajimos 20 μ l y lo colocamos en un portaobjetos para observar en el microscopio la funcionalidad de la membrana espermática en cuatro campos diferentes, hasta completar 100 o más espermatozoides, El test de la resistencia hipoosmótica–HOST nos ayuda a determinar la integridad y funcionalidad de la membrana plasmática del espermatozoide, además de predecir la viabilidad del mismo, con la cual podemos observar que aquellos espermatozoides con membrana plasmática íntegra y que se encontraban con vida, presentaron una deformación que da un aspecto enrollado de la cola del espermatozoide.

3.5.4 Refrigeración de las muestras

Las muestras diluidas ya evaluadas, fueron posteriormente refrigeradas a 4°C por 24 horas, pasadas las 24 horas se analizarán las muestras y observar el score de motilidad del semen, el score se evalúa de 1 a 5, se realizará de igual manera las pruebas de eosina nigrosina y la de host para ver el estado de los espermatozoides. Las mismas muestras fueron evaluadas a las 48 horas y posteriormente a las 72 horas con las mismas pruebas y de esta manera poder observar el estado de los espermatozoides puestos a refrigeración.

3.5.5 Análisis Estadísticos

Las comparaciones entre las variables dependientes de los tratamientos se las hicieron mediante una prueba de T-student ($p < 0,05$), dentro del propio programa de Excel Office. Para determinar las diferencias estadísticas para variables no paramétricas se utilizó una prueba No paramétrica de Kruskal y Wallis ($p < 0,05$) con el programa estadístico Minitab 2017®.

CAPITULO 4

4.1 RESULTADOS.

La Figura 5 a continuación establece las diferencias percentiles en el color de las muestras que recibieron Flushing y las que no recibieron Flushing, dónde se puede apreciar las muestras con mayores oraciones tienden a colores más claros como el blanco nácar (83%) frente a las que reciben las horas luz sin Flushing, dónde se aprecia un mayor número de nuestras amarillentas (50%). Estos parámetros son de carácter descriptivo y reflejan una tendencia aritmética.

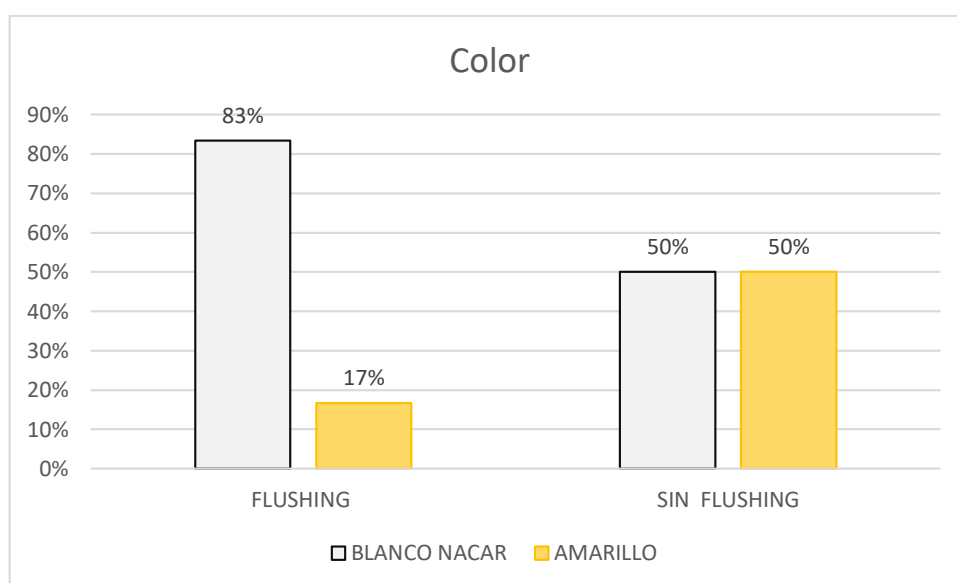


Figura 3. Distribución de la coloración espermática de las muestras

El cuadro 1 analiza mediante una prueba de T de student (asumiendo homogeneidad) para datos pareados el volumen y la concentración de las muestras. Los animales que recibieron Flushing tienen un valor promedio superior (908ul), frente a los que no recibieron (775ul), esta diferencia es estadísticamente considerable en lo que representa a volumen ($p < 0,05$). Bueno que representa a la concentración también existen diferencias estadísticas ($p < 0,05$), dado que los animales que recibieron Flushing ($97,17 \times 10^6$) tiene una concentración mayor frente a aquellos que no recibieron el tratamiento ($71,67 \times 10^6$).

Cuadro 1. Medias y Desviación estándar de Volumen y Concentración

	n	Volumen	Concentración
Flushing	6	908,33	97,17
<i>DE</i>		37,64	8,21
Sin			
Flushing	6	775,00	71,67
<i>DE</i>		121,45	11,06
t-student pareada		0,042	0,003

Al analizar las Medias y Desviación estándar de la Vitalidad en 4 diferentes tiempos de refrigeración en el Cuadro 2; se puede observar que previo a la refrigeración existen diferencias estadísticas a favor de las muestras con Flushing determinadas por la prueba de T de student ($p < 0,05$). A las 24 horas los valores de vitalidad se reducen y las diferencias estadísticas desaparecen entre los dos tratamientos. Los valores siguen favoreciendo a los individuos que recibieron el Flushing sobre los que no recibieron tanto las 48 como las 72 horas, pero la significancia estadística desaparece ($p > 0,05$).

Cuadro 2. Medias y Desviación estándar de la Vitalidad en 4 diferentes tiempos de refrigeración

		Vitalidad			
	n	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Flushig	6	89%	75%	63%	43%
<i>DE</i>		0,04	0,09	0,05	0,06
Sin					
Flushing	6	83%	70%	54%	36%
<i>DE</i>		0,04	0,07	0,08	0,07
t-student pareada		0,037	0,254	0,056	0,055

Por su parte la figura 6 gráfica la variación de la vitalidad a través de las 72 horas de la prueba, dónde la disminución de la misma es evidente ($p < 0,05$) y se ve reflejado en el valor p dentro de la gráfica, mientras la tendencia inicial de los tratamientos que recibieron fluye sobre los que no recibieron se mantienen.

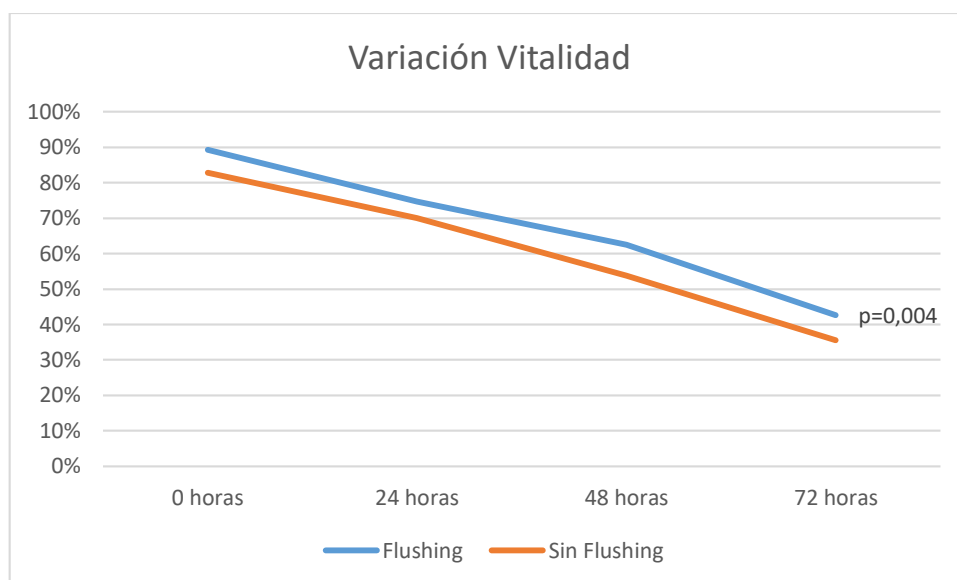


Figura 4. Variación de la Vitalidad

Al analizar las Medias y Desviación estándar de la Prueba de Host en 4 diferentes tiempos de refrigeración en el Cuadro 3; se puede observar que previo a la refrigeración no existen diferencias estadísticas a favor de las muestras alguna, determinadas por la prueba de T de student ($p \geq 0,05$). A las 24 horas los valores se reducen, aunque no existe evidencia de que existan diferencias estadísticas entre los dos tratamientos. Los valores siguen favoreciendo a los individuos que recibieron el Flushing sobre los que no recibieron tanto las 24 horas, 48 horas como las 72 horas ($p > 0,05$).

Cuadro 3. Medias y Desviación estándar de la Prueba de Host en 4 diferentes tiempos de refrigeración

		HOST			
	n	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Flushig	6	87%	76%	60%	41%
DE		0,05	0,11	0,09	0,09
Sin	6	83%	74%	58%	35%
Flushing		83%	74%	58%	35%
DE		0,04	0,07	0,10	0,06
t-student		0,108	0,584	0,656	0,152
pareada					

El de crecimiento percentil expresado en la Figura 7 de la prueba de Host nos indica que existen diferencias estadísticas conforme el tiempo va pasando por lo que la

calidad espermática va a disminuyendo ($p < 0,05$). La tendencia de crecimiento es homogénea y los valores aritméticos a favor de los animales que recibieron Flushing se observan plenamente en la figura.

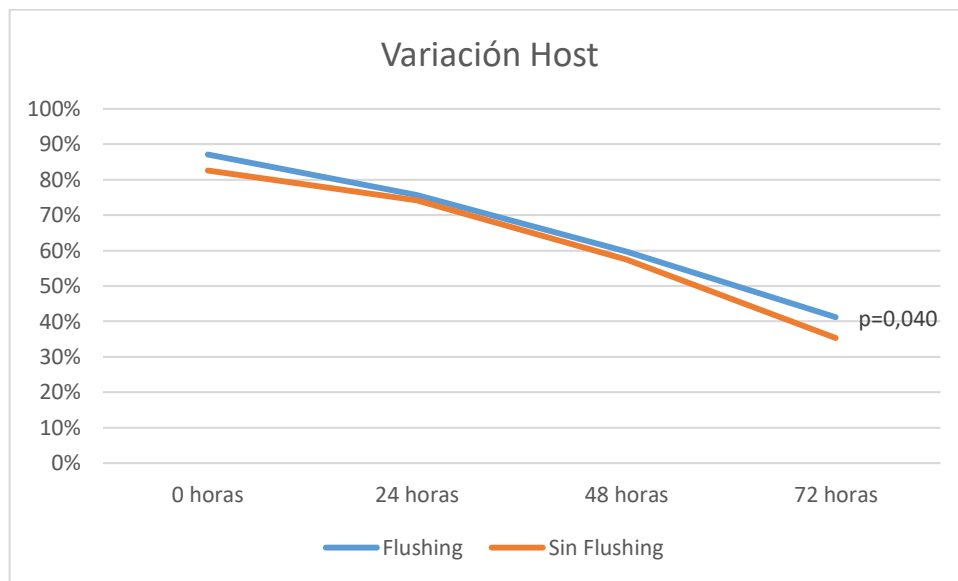


Figura 5. Variación de Host

En el cuadro 4 donde se analizan y resumen las anomalías se observa que a partir de las 48 horas empieza a existir diferencias entre los animales que no recibieron el tratamiento frente a los que recibieron, observándose un mayor número de anomalías en los que no recibieron Flushing, tanto a las 48 horas como a las 72 horas ($p < 0,05$).

Cuadro 4. Medias y Desviación Estándar de las Anomalías en 4 diferentes tiempos de refrigeración

		Anormalidades			
	n	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Flushig	6	8%	14%	17%	23%
DE		0,01	0,02	0,02	0,03

Sin Flushing	6	10%	16%	20%	30%
DE		0,03	0,04	0,03	0,03
t-student pareada		0,241	0,222	0,046	0,031

La figura 8 gráfica el incremento de las anomalías durante las 0 horas, 24 horas, 48 horas y 72 horas. Al ser evaluado en efecto tiempo mediante una prueba T pareada (por tiempos), nos evidencia diferencias por efecto de las horas ($p > 0,05$) de refrigeración, valor que se observa en la gráfica, sin embargo, Como se observó en el análisis anterior, si el contraste se lo realiza de forma individual por cada tiempo, existe un incremento de anomalías en los animales que no recibieron el tratamiento.

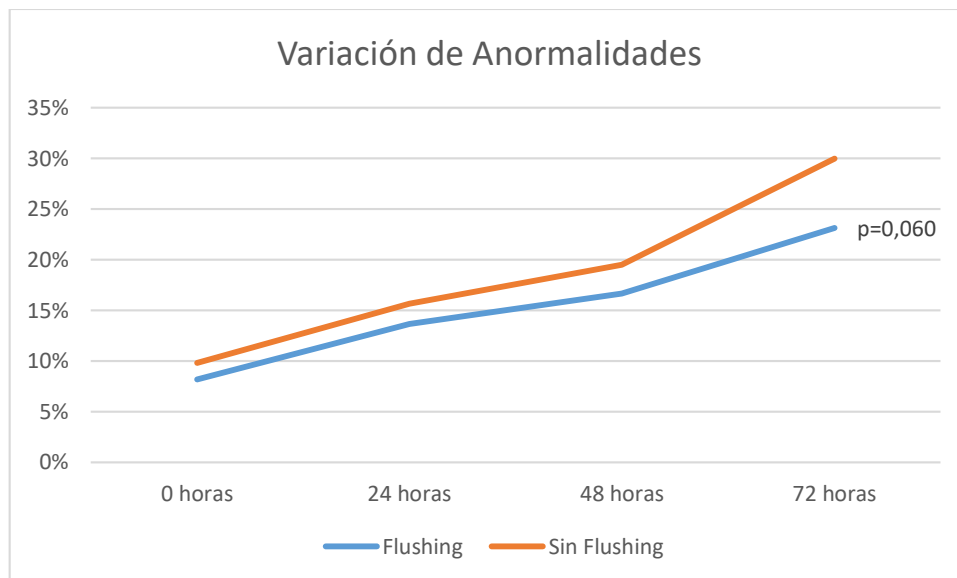


Figura 6.

El Score cualitativo de la calidad espermática fue evaluado por una prueba no paramétrica de Kruskal y Wallace dónde no se evidenció un efecto significativo en el transcurso de las horas mientras los tratamientos. Las diferencias aritméticas se mantienen siempre a favor del tratamiento que recibió Flushing, empero del que no recibió, tal Como se puede observar en el cuadro 5. a continuación

Cuadro 5. Medias y Desviación Estándar del Score cualitativo de Calidad Espermática en 4 diferentes tiempos de refrigeración

Score

	n	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas
Flushing	6	4,17	3,33	3,00	2,00
DE		0,75	0,52	0,89	0,89
Sin Flushing	6	3,50	2,83	2,67	1,83
DE		0,55	0,75	0,52	0,75
Kruskall y Wallis		0,101	0,295	0,465	0,741

La disminución del Score se puede observar en la figura 9, dónde se resumen de media del Score cualitativo de Calidad Espermática en 4 diferentes tiempos de refrigeración; y se evidencia un efecto estadístico significativo ($p < 0,05$) durante las 72 horas del estudio, donde el valor p se refleja en la gráfica.

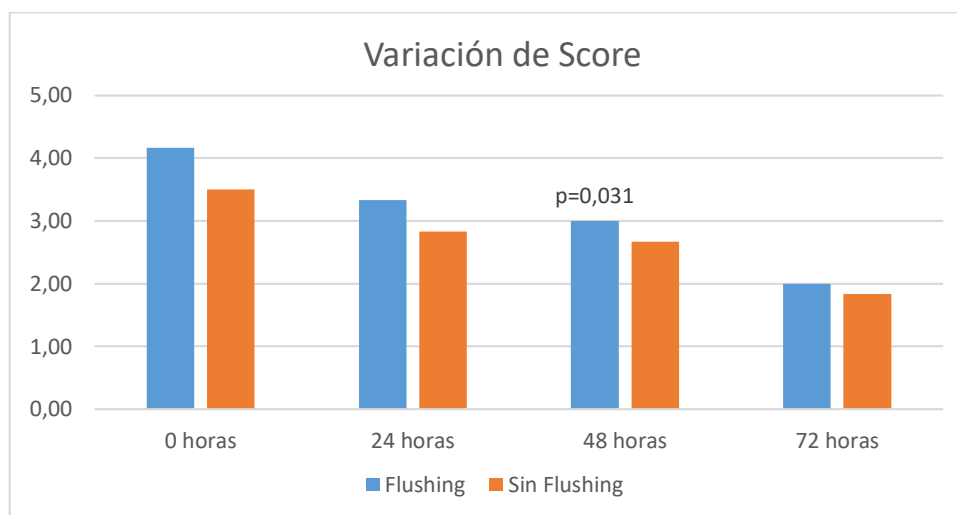


Figura 7.

CAPITULO 5

5.1 DISCUSIÓN

Los presentes resultados muestran que, en comparación con los espermatozoides frescos, los espermatozoides refrigerados con diluyente galap por 24, 48 y 72 horas si sufrieron reducciones de calidad en términos de vitalidad, motilidad y alteraciones morfológicas, sin embargo, se mostró que en el tratamiento con Flushing lumínico, la calidad y la supervivencia de los espermatozoides fue mejor que los espermatozoides que no fueron sometidos a Flushing lumínico, los resultados son consistentes con (Salam & al, 2011); (Salam & Harith, 2015) los autores mostraron que la motilidad de los espermatozoides va a depender básicamente de la energía de manera que un incremento en el suministro de energía a las células es esencial para la motilidad de los espermatozoides, ya que se ha mostrado la relación que existe entre las mitocondrias y la motilidad espermática ya que las mitocondrias se encargan de dar la energía necesaria para que la cola mantenga su contractibilidad por lo que las células tienen diversas formas de transformar la energía en energía útil, la irradiación con láser demostró mejorar la motilidad espermática además de mantener las características funcionales del esperma.

Al usar diluyentes naturales sobre semen fresco de conejo, Trejo, et al., (2013), determino que la motilidad y viabilidad de los espermatozoides hasta las 4 horas en refrigeración, una concentración de $244,2 \pm 25,9 \times 10^6$ espermatozoides/mL; viabilidad, $89,25 \pm 2,05$ % y motilidad individual, $88,87 \pm 3,7$ %, Donde la motilidad y la viabilidad, no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) durante el tiempo de refrigeración independientemente del diluyente utilizado, reafirmando la importancia de estudiar su efecto a largo plazo como sucede en esta investigación que disminuye a 43% con Flushing y 36% sin Flushing respectivamente.

Di Lorio, Michelle et al (2014) al usar diferentes diluyentes para la conservación del semen de conejo refrigerado a 5 grados durante 72 horas sometidos a 16 horas luz. Se evaluaron parámetros de motilidad vitalidad e integridad del acrosoma, se determinó que, a mayores horas de refrigeración del semen, la calidad de este empeora. Laffaldano & al (2010) Usaron muestras de semen de conejos que fueron

sometidos a irradiación laser, las muestras fueron almacenadas a 24 y 48 horas, estas mantuvieron una mejor viabilidad, motilidad e integridad del acrosoma a diferencia de las muestras que no fueron expuestas a irradiación laser, una respuesta a esto se basa a que la irradiación laser en los espermatozoides esta mediado por la cadena mitocondrial lo que conlleva a que los espermatozoides de los conejos aumenten la capacidad para sobrevivir durante las condiciones de almacenamiento, ya que las mitocondrias desempeñan un papel importante en la producción de energía además del mantenimiento de la motilidad espermática.

Las diferentes fases de un protocolo de congelación fueron evaluadas, sobre la capacidad de fecundación de los espermatozoides de conejo según Mocé, Eva; et al (2002) utilizaron un diluyente que contenía 1,75 M de DMSO y 0,05 M de sacarosa para congelar semen de conejo, el primer experimento consistía en congelar 5 grados por 45 minutos no se visualizó diferencias con el semen fresco sin embargo, dos días después del espermatozoide ser congelado, se notó que el porcentaje de embriones normales, fue mayor en el semen fresco al igual que la tasa de fertilidad es mejor para el semen fresco que el congelado, este estudio es parecido al nuestro por el tiempo que el semen ha sido almacenado y muestra que la diferencia entre congelación y refrigeración prácticamente da los mismo resultados ya que concuerda a que el tiempo de almacenamiento si influye en las características seminales en este caso morfológicas, esto se debe a los cambios ultraestructurales, bioquímicos y funcionales sufren los espermatozoides durante el proceso de congelación y descongelación (Watson, 1995).

Siudzińska A. Łukaszewicz. (2007). se buscó evaluar el semen en diversas razas de aves, y ver si esto difería, en las características seminales para esto se evaluó el semen refrigerado a 4 grados a las 24 horas con los distintos diluyentes Perdiz de patas verdes, Menorca negra, polaca negra con cresta blanca y perdiz italiana, fueron las razas seleccionadas, para analizar, la viabilidad y la morfología de los espermatozoides, lo que dio como resultado un numero de espermatozoides vivos disminuidos, de igual manera se notó un daño en la morfología de los espermatozoides pasadas las 3 6 y 24 horas, La mayoría de estos efectos perjudiciales pueden ser evitados si se proporciona irradiación a los espermatozoides, ya que las características funcionales se mantienen durante el almacenamiento por

la inducción de la luz, la radiación favorece a la movilidad y viabilidad de los espermatozoides (Plavskii & al, 2021).

J. Roca et al (2002) en este estudio se evaluó el semen refrigerado de conejos por 24, 48, 72 y 96 horas los conejos puestos en jaulas controladas de luz de 16: 8 horas por 24, 48, 72 y 96 horas el objetivo era evaluar la viabilidad, motilidad e integridad del acrosoma de los espermatozoides, además de evaluar la tasa de concepción y parto se comprobó que no hubo diferencias entre los diluyentes en cuanto al tiempo, ya que en todos se vio una disminución de la viabilidad de los espermatozoides ($P < 0,05$), independientemente del diluyente utilizado. durante el tiempo de almacenamiento, además se demostró que no hubo diferencias significativas, en los distintos tiempos de refrigeración sobre la concepción ni el parto la fertilidad si se vio afectada, a diferencia de estos resultados la energía no solo regula un papel esencial en las características funcionales de los espermatozoides, sino también parece mejorar la capacidad fecundante de los espermatozoides hacia los ovocitos (Lubart, 1992).

En base a esta evidencia, en el presente estudio se podría especular que las muestras seminales obtenidos con los dos tratamientos si marcaron una diferencia significativa entre sí, dando como resultado que los conejos sometidos a Flushing lumínico mostraron un mejor mantenimiento en las características funcionales del esperma. Finalmente, estos resultados aportan una información importante para la implementación de luz en conejos reproductores para la posterior conservación de semen.

5.2 CONCLUSIONES

Este trabajo determino que existe un efecto del Flushing lumínico (16 horas) en conejos reproductores de línea neozelandesa, incrementando estadísticamente la vitalidad sobre los animales que no reciben luz artificial. También existe respuesta favorable en color; Host y Score de las muestras.

También se determinó que existe una disminución en la calidad espermática, donde se observó que en aquellos animales que reciben luz artificial disminuye la aparición amorfos significativamente frente a los que reciben luz natural. Los conejos que reciben luz durante 16 horas tienen un mayor volumen acumulado de semen frente aquellos que no reciben ($p < 0,05$), así mismo existen diferencias en la vitalidad a favor de los animales que reciben Flushing. Además, el color espermático es más claro en la mayoría de las muestras frente a los que no reciben Flushing, siendo este un indicador cualitativo de la calidad espermática. Mientras la vitalidad reduce significativamente durante las 24,48,72 horas de refrigeración, el numero de anomalías aumente, al igual que en investigaciones anteriores que muestran que la vitalidad, motilidad y morfología si se ve afectada por el transcurso de las horas, indistintamente de los grados de refrigeración. En este estudio de las Pruebas de Host no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos para cada comparación en cada periodo de tiempo. A manera general se concluye que el mayor efecto sobre la calidad espermática lo da la iluminación y este efecto se vuelve consistente en los diferentes tiempos de refrigeración.

5.3 RECOMENDACIONES

Para la extracción de semen es necesario, estar con todos los implementos a utilizarse listos, ya que, al momento de poner el agua caliente en la vagina artificial, esta empieza a enfriarse rápidamente. Al colectar el semen se debe tener sostenida a la hembra maniquí, para que esta no se mueva, ya que así el macho no se moverá tampoco y no habrá problema de que el semen caiga por fuera y se pierda la muestra.

En próximas investigaciones se recomienda utilizar Agentes Crioprotectores (ACP) para mejorar la estabilidad cinética de las muestras refrigeradas. Dado los resultados positivos del Flushing lumínico, se recomienda evaluar el efecto del mismo en otras líneas de conejos, para poder generalizar sus beneficios en la especie.

Se recomienda profundizar los estudios de biotecnología reproductiva en la especie por su potencial productivo, estudiando todos los factores ambientales que pueden afectar su comportamiento y fisiología reproductiva. Por último, es necesario comprender el efecto del Flushing lumínico en todo el proceso de conservación de material genético, bajo las condiciones del Ecuador.

CAPITULO 6

6.1 BIBLIOGRAFÍA

- Alimentación, O. d. (2021). *La FAO reconoce el papel, creciente e importante de la cunicultura, producción mundial de conejos sobrepasa el millón de toneladas*. Obtenido de [https://www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS_NE/PRESSSPA/2001/prsp0157.htm#:~:text=Se%20calcula%20que%20la%20producci%C3%B3n,y%20Francia%20\(85.000%20toneladas\)](https://www.fao.org/WAICENT/OIS/PRESS_NE/PRESSSPA/2001/prsp0157.htm#:~:text=Se%20calcula%20que%20la%20producci%C3%B3n,y%20Francia%20(85.000%20toneladas)).
- Alvariño, J., & Rebollar, P. (1997). Control de la reproducción en cunicultura: tratamientos hormonales. *Boletín de cunicultura*(77), 43-46. Obtenido de Dialnet-[ControlDeLaReproduccionTratamientosHormonales-2869310.pdf](#)
- Anawalt, B., & Braunstein, G. (2013). Capitulo 12 testiculos . En D. Gardner, & D. Shoback, *Endocrinología básica y clínica 10 edición* (págs. 92-94). España : MC GRAW HILL CASTELLANO
- Arguello, J. (1980). Reproducción y ambiente, flushing oscuro. *Boletín de cunicultura*, 5(23), 28-29. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1980m2v5n23/cunicultura_a1980m2v5n23p28.pdf
- Arroyo, O. (2003). *Crianza de conejos*. Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12955/923>
- Barcelona, U. a. (1992). Apuntes sobre la historia del conejo. *V Congreso mundial de cunicultura*, 5, 34-35. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/33161183.pdf>
- Bilbao, M. (1993). Influencia del tipo de conservación de semen de conejo sobre la viabilidad espermática y la fertilidad. *XVIII Symposium de cunicultura*, (págs. 109-110). Zaragoza. Obtenido de Dialnet-[InfluenciaDelTipoDeConservacionDeSemenDeConejoSobr-2884786.pdf](#)
- Blanco, J. (1990). Manejo y control en las explotaciones cunícolas. *Cunicultura*(6), 70-74. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_MG%2FMG_1990_6_90_70_74.pdf
- Blas, C. (1989). *Alimentación del conejo*. S.A. Mundi Prensa.
- Blas, J., Garcia, J., & Carabaño, R. (2002). Avances en la nutrición de conejos. *Boletín de cunicultura*(122), 6-13. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Cuni/Cuni_2002_122_6_16.pdf
- Blumetto, O. (2003). *Guía para el manejo de líneas genéticas de alto potencial en conejos para carne*. Obtenido de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11711/1/sad-333-2003-Blumetto-O..pdf>
- Bonilla, E. (s.f.). Manejo de gestación, del parto y lactación en conejas. *Biblioteca Agropecuaria de Colombia* , 6(3), 2-5. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=017776>

- Boucher, S., & al, e. (2006). Relación entre el color de la vulva y factores reproductivos en conejas multiparas. *Boletín de cunicultura*(42), 43-47. Obtenido de [Relacion_entre_el_color_de_la_vulva_y_factores_rep.pdf](#)
- Buxade, C. (2001). En E. Blas, *Alimentacion* (págs. 29-45). Obtenido de [Dialnet-AlimentacionPracticaDeConejos-2932116.pdf](#)
- Cabrero, M., & Riera, A. (2008). Capítulo 20. En X. Valls, & V. Javier, *Animales exóticos* (pág. 373). SERVET.
- Capra, G., Retamar, M., & Blumetto, O. (s.f.). *Manejo de conejas primerizas, iluminación y flushing antes del primer servicio*. Obtenido de <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/15630191107095135.pdf>
- Castro, A., Berndtson, W., & Cardoso, F. (2002). Plasma and testicular testosterone levels, volume density and number of leydig cells and spermatogenic efficiency of rabbits. *Brazilian Journal*, 35(4), 493. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2002000400014>
- Certucha, M., & al, e. (2016). *Historia caracterización y situación actual del conejo*. Madrid: Servicio de genética, universidad complutense de Madrid. Obtenido de https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2016-12-07-Raza_Conejos_Antiguo_Pardo_Espa%C3%B1ol.pdf
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. FAO Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Obtenido de https://www.fao.org/3/v6200t/v6200t05.htm?fbclid=IwAR0BTyHtBTGuXV5VDnWTI_Nv2i26exdnoCxv6kwyxnWhDzhUXkH5LI62o
- Cogal. (2010). *Manual de producción de conejos*. Obtenido de http://cogal.net/pdf/manual_produccion.pdf
- Contera, C. (1988). Fisiología del aparato reproductor y ritmos de reproducción en cunicultura. *Boletín de cunicultura*(43), 22-33. Obtenido de [Dialnet-FisiologiaDelAparatoReproductorYRitmosDeReproducci-2868950.pdf](#)
- Contrera, C. (2006). Fisiología del aparato reproductor y ritmos de reproducción en cunicultura. *Boletín de cunicultura*(43), 26-33. Obtenido de [Dialnet-FisiologiaDelAparatoReproductorYRitmosDeReproducci-2868950%20\(1\).pdf](#)
- Coronado, J. (2014). *Crianza, comercialización y reproducción de conejos*. Macro .
- Costa, P., & Marzo, L. (2006). *Situación actual y futuro de cunicultura*. Obtenido de [Dialnet-SituacionActualYFuturaDeLaCunicultura-2869156.pdf](#)
- Cuenca, F. T. (2017). Conoce Cuenca. Obtenido de <http://cuenca.com.ec/es/conoce-cuenca>
- De La Riva, S. (2018). *Inmunomodulación del eje hipotálamo hipófisis gónada: valoración del conejo como biomodelo para estudio de la fisiología de la reproducción (Tesis Doctoral)*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/50064/1/T40627.pdf>
- Di Orio, M. e. (2016). Comparación de diferentes diluyentes en la conservabilidad de semen de conejo almanecado a 5°C por 72 horas. *Revista Italiana de ciencia animal*, 13(4). doi:<https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3444>

- Diaz, M., Garcia, P., & Rodriguez, M. (1989). *Técnicas de inseminación artificial en conejos*. Madrid. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_17.pdf
- Domingo, P., & Gil, L. (2016). Preservación seminal, estado actual en la especie cunicola. *Boletín de cunicultura*(180), 40-44. Obtenido de https://asescu.com/wp-content/uploads/2016/05/Genetica_180.pdf
- Egea de Prado, D., & Roy, T. (2006). Anàlisis del semen de conejo para inseminación artificial, resultados de fertilidad. *Boletín de Cunicultura*(3), 45-50. Obtenido de Dialnet-AnalisisDelSemenDelConejo-2869103.pdf
- Egea, D. (2006). Fisiología de la reproducción en el conejo doméstico. *Boletín de cunicultura*, 44-49. Obtenido de [file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dialnet-FisiologiaDeLaReproduccionEnElConejoDomestico-2869174%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dialnet-FisiologiaDeLaReproduccionEnElConejoDomestico-2869174%20(1).pdf)
- Eliezer, L., & otros, y. (2018). Reproducción de conejos bajo condiciones tropicales, efectos negativos y posibles soluciones. *Ciencia UAT*, 13(1). doi:<https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i1.989>
- Espinoza, E., Josa, A., & Vilorio, A. (1981). *Fisiología de la reproducción del conejo*. Zaragoza. Obtenido de Dialnet-FisiologiaDeLaReproduccionEnElConejo-2880813%20(2).pdf
- FAO. (Mayo de 2021). Obtenido de <https://www.fao.org/animal-genetics/background/why-is-ag-important/es/>
- Ferrián, S. (2007). *Influencia de las características seminales del eyaculado de conejo sobre la calidad espermatocitaria post congelación (Tesis de maestría)*. Universida Politecnica de Valencia, Valencia . Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12203/Tesis%20MPA%20Selena%20Ferrián.pdf?sequence=1#:~:text=Los%20conejos%20son%20animales%20de,en%20su%20seno%20los%20espermatozoides>.
- foundation, T. n. (2010). *Kids Health* . Obtenido de <https://kidshealth.org/es/parents/testosterone.html>
- Gallegos, P. (2016). Efectos del cruzamiento entre las razas de conejos nueva zelanda y california sobre caracteres de la camada al destete. *Revista U.D.C.A Actualidad y divulgacion Cientifica*, 19(1), 115-116. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v19n1/v19n1a13.pdf>
- García, A., & Saenz, A. (2007). *Producción de Ovinos y Caprinos*. Managua, Nicaragua.
- García, R., & otros, y. (2020). La ovulación en la reproducción de conejos. *Boletín de cunicultura*(196), 30-32. Obtenido de <https://asescu.com/wp-content/uploads/2020/06/196GeneticaReproduccion.pdf>
- García, Y., Ponce, R., & Guzmán. (2012). Efectos raciales y heterosis de rasgos de prolificidad en cruces dialéticos completos entre cuatro razas. *Revista Cubana de ciencia agrícola*, 46(2), 139-140. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193024447004.pdf>
- Glebskiy, Y., Dorantes, D., & Cano, Z. (2020). Periodo reproductivo del conejo castellano, *sylvilagus floridanus*, en un campo de lava de la ciudad de Mexico a través de análisis de la variación estacional de la abundancia y el tamaño de sus heces. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91, 2-10. doi:<https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3275>

- Gonzalez, K. (18 de Octubre de 2018). *Zootecnia y veterinaria* . Obtenido de <https://zoovetespasion.com/conejos/el-parto-y-lactancia-de-la-coneja/>
- Gonzalez, P., & Caravaca, F. (2007). Producción de conejos de aptitud carnica capítulo 30. En P. Gonzalez, & F. Caravaca, *Sistemas ganaderos en el siglo XXI* (págs. 381-393). Obtenido de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf
- Gutiérrez, M. R. (2003). Comportamiento reproductivo y estudio de las bajas de cuatro razas caprinas especializadas para leche en Cuba. *Scielo*, 4.
- Gutierrez, P., Sauquillo, J., & Torres, A. (2006). La iluminación en las granjas cunicolas. *Boletín de cunicultura*(145), 6-7. Obtenido de <file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dialnet-LalluminacionEnLasGranjasCunicolas1Parte-2869773.pdf>
- IMV, T. F. (2002). GALAP. Francia. Obtenido de <http://www.imvtechonologies.com>
- Indesol, I. n. (2010). *Manual de cunicultura*. Obtenido de <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cr%C3%ADa%20de%20Animal%20es/Manual%20de%20Cunicultura.pdf>
- Jan, M. (2002). *Manual de analisis basico de semen* (Vol. 1). Obtenido de https://www.seqc.es/docs/Comisiones/Andrologia/Manual_de_analisis_basico_de_semen_ESHRE_2002.pdf
- Khalifa, R. (1994). Nuevas tecnicas e innovaciones en cunicultura. *Boletín de cunicultura*, 3(20), 41-48. Obtenido de [Dialnet-NuevasTecnicasEInnovacionesEnCunicultura-2869231%20\(3\).pdf](Dialnet-NuevasTecnicasEInnovacionesEnCunicultura-2869231%20(3).pdf)
- Luis, S. (2010). *Espermograma según los criterios de OMS*. Obtenido de <http://pp.centramerica.com/pp/bancofotos/230-31110.pdf>
- Łukaszewicz, S. A. (2008). Efecto de diluyentes de semen y tiempo de almacenamiento en la morfología del esperma de cuatro razas de pollo. *Revista de investigación avícola aplicada*, 17(1), 1001-108. doi:<https://doi.org/10.3382/japr.2007-00048>
- Macias, E., & Usca, J. (2017). Utilización de la harina de algarrobo en la alimentación de conejos en crecimiento, engorde. *Revista Ciencia Unemi*, 10(22), 105-110. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661263011/582661263011.pdf>
- Maertens, L., & Okerman, F. (1988). El ritmo de la reproducción intensivo en la cunicultura. *Boletín de cunicultura*, 13(75), 169-176. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1988m10v13n75/cunicultura_a1988m10v13n75p169.pdf
- Mamani, G. (2015). *Efecto de la bioestimulación nutritiva flushing energetico y proteico en el comportamiento reproductivo de conejas*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/6879/TS-2172.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mancheno, P. (2010). *Evaluación de pieles de conejos rex y neozelandes en peletería (Tesis de grado)*. Escuela superior politecnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/1271/1/17T0952.pdf>

- Marizancén, M., & Artunduaga, L. (2017). Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. *Revisat de investigació Agraria y Ambiental*, 8(2), 247-256. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.2050>
- Metropolitano, D. (2016). *Mapa Politico*. Obtenido de Mapa Politico.
- Miller, P. (2008). *Plano turistico de cuenca*. Obtenido de <https://patomiller.wordpress.com/2008/11/27/plano-turistico-de-cuenca-sus-parroquias-y-del-azuay/>
- Moce, E., & Salvador, J. (2002). Efecto del enfriamiento y la congelación, los dos primeros pasos de un protocolo de congelación, sobre la capacidad fertilizante de los espermatozoides de conejo. *Reproduction Nutrition Development*, 42(3), 189-196. doi: <https://doi.org/10.1051/rnd:2002017>
- Molinero, J. (1988). Ciclo sexual y determinación de celo en la coneja. *Boletin de cunicultura*, 13(74), 149-150. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1988m8v13n74/cunicultura_a1988m8v13n74p149.pdf
- Nicodemus, N. (2005). Nutricion del conejo; resumen de los estudios publicados relacionados con la nutricion del conejo desde septiembredel 2004 hasta la actualidad. *Boletin de cunicultura*(140), 42-53. Obtenido de <file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dialnet-NutricionDelConejo-2869736.pdf>
- Peraita, J. (30 de Octubre de 2019). *Experto animal* . Obtenido de <https://www.expertoanimal.com/autor/equipo-editorial-de-expertoanimal-90683.html>
- Quiles, A., & Hevia, M. (2000). Bases Fisiocootécnicas de la reproducción en cunicultura. *Revista Agropecuaria*, 270-273. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Agri%2FAgri_2000_814_270_273.pdf
- Quintero, A., Osorio, C., & Gonzales, D. (2013). Correlacion entre el test de endosmosis Host y otros parametros de calidad espermatica en semen criopreservado de bufalos murrh. En A. A. agrario, *XV Jornadas sobre produccion animal* (Vol. 1, págs. 395-397). Obtenido de https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2013/comunicaciones/2013_Rep_27.pdf
- Ramón, R. (2006). Relación entre color de la vulva y factores reproductivos en conejas multiparas. *Boletín de cunicultura*(42), 43-47. Obtenido de Dialnet-RelacionEntreElColorDeLaVulvaYFactoresReproductivo-2868955.pdf
- Rebollar, P. (s.f.). *Ultimos avances en la reproducción del conejo*. Obtenido de [Dialnet-UltimosAvancesEnLaReproduccionDelConejo-2924204%20\(2\).pdf](http://Dialnet-UltimosAvancesEnLaReproduccionDelConejo-2924204%20(2).pdf)
- Reproducción. (1996). En F. e. Lebas, & FAO (Ed.), *El conejo cría y patología* (págs. 51-67). Roma: FAO.
- Ríos, M., & al, e. (s.f.). *Patologías del aparato reproductor en conejas*. Madrid. Obtenido de <http://www.colvema.org/PDF/conejas.pdf>
- Roca, J., & al, e. (2002). Viabilidad y fertilidad de espermatozoides de conejo diluidos en diluyentes de tampón Tris y almacenados a 15°C. *Ciencias de la reproducción animal*, 64(1), 103-112. doi:[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00185-8](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00185-8)

- Roca, T., Garcia, I., & Melero, I. (1994). Factores de influencia sobre la prolificidad en cunicultura. *Boletín de cunicultura*(74), 25-26. Obtenido de file:///C:/Users/Antonella/Downloads/Dialnet-FactoresQueInfluyenEnLaProlificidad-2869271.pdf
- Rodriguez, C. (2013). *Influencia del genotipo y la estación del año en las características del semen de los conejos (Tesis de Maestría)*. Universidad de Évora, Évora. Obtenido de <https://www.proquest.com/openview/88304fa09332ce8fbbc815e64ee7cc57/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Rodriguez, & al, e. (2017). Consecuencias de una restricción de la alimentación durante la gestación de la coneja sobre el crecimiento fetoplacentario. *Reproducción y genética*, 41-46. Obtenido de <https://asescu.com/wp-content/uploads/2017/05/S2017REPRODGEN.pdf>
- Rodriguez, R. (2009). *Recomendación práctica de una técnica de inseminación artificial en conejos aplicada a granjas comerciales (Tesis de Posgrado)*. Universidad autónoma Chapingo, Mexico. Obtenido de Dialnet-RecomendacionPracticaDeUnaTecnicaDeInseminacionArt-2882109.pdf
- Romero, R. (2014). *Manual de manejo reproductivo en una granja de conejos*. Obtenido de http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx/images/libros/manual_de_manejo_reproductivo_en_una_granja_de_conejos.pdf
- Rosato, M., Rebollar, P., & Lafaldano, N. (2006). Comparación de diferentes diluyentes en las características cualitativas del semen de conejo durante su conservación. *Reproducción*(3), 9-12. Obtenido de Dialnet-ComparacionDeDiferentesDiluyentesEnLasCaracteristi-2877892%20(3).pdf
- Rosero, M., & al, e. (2018). Evaluation of three natural diluents for fresh rabbit semen in artificial insemination. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 5(1), 23-32. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812018000100004&script=sci_abstract&tlng=en
- Sanchez, A., & Zamora, P. (2016). Efecto del medio hipoosmótico sobre la vitalidad espermática del semen canino. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 27(2), 1-2. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivp.v27i2.11649>
- Sanchez, A., Lorenzo, P., & Rebollar, P. (2015). *Producción y calidad espermática del eyaculado de conejo según del ritmo de recogida*. Madrid. Obtenido de <https://asescu.com/wp-content/uploads/2015/12/178ManejoInstalaciones.pdf>
- Sarabia, L. (2010). *Espermiograma según los criterios de la OMS (Documento para diplomado)*. Universidad de Chile, Chile . Obtenido de <http://pp.centramerica.com/pp/bancofotos/230-31110.pdf>
- Suarez, C., & al, e. (2020). Evaluación de diluyentes para la refrigeración del semen de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y su efecto sobre la calidad y la fertilidad espermática. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 31(2). doi:dx.doi.org/10.15381/rivp.v31i2.17857
- Suárez, C., & al, e. (2021). Subpoblaciones espermáticas en el semen de conejo refrigerado con diferentes diluyentes . *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 31(2), 7-13. doi:dx.doi.org/10.15381/rivp.v31i2.17857

- Subia, C. (2018). Diseño de la implementación cunicola en sistema de agricultura urbana, en la ciudad de Guayaquil. (*Tesis de grado*). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10235/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-133.pdf>
- Tapia, M. (2017). *Razas de conejo y manejo nutricional (Tesis de grado)*. Universidad autónoma de México, México. Obtenido de https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70864/secme-36435_1.pdf?sequence=1
- Tipantasig, L. (2013). *Estudio de prefactabilidad para la producción y comercialización de carne de conejo Orytolagus cuniculus en Sierra centro del Ecuador (Tesis de Grado)*. Universidad San Francisco de Quito, Quito. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3338>
- Tommaselli, M. (2000). *El conejo en el año 200*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/33160574.pdf>
- Uzcategui, E., & Díaz, J. (2015). Evaluación del rendimiento genómico de las razas de conejo neozelandés y californiano y el híbrido de la cruce en el chaupi, Pichincha Ecuador. *Repositorio Digital Ufck*, 10-13. Obtenido de repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4219#:~:text=Actualmente%20en%20el%20Ecuador%20existen,promoción%20para%20llevarlo%20a%20cabo.
- Viera, L. (1991). Importancia del alojamiento en la cunicultura industrial. *Boletín de cunicultura*, 16(90), 98-104. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1991m4v16n90/cunicultura_a1991m4v16n90p98.pdf

6.2 ANEXOS

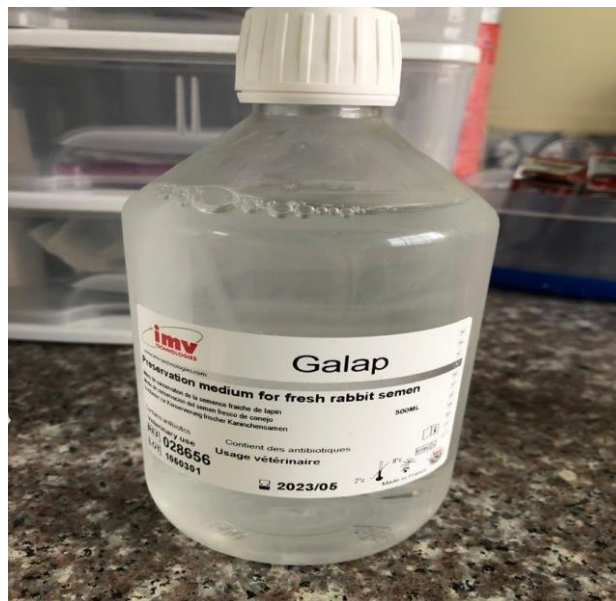
Anexo 1. Conejos para la colecta de semen



Anexo 2. Muestras de semen previamente diluidas



Anexo 3. Diluyente galap utilizado para la refrigeración del semen de conejo



Anexo 4. Anàlisis de las muestras



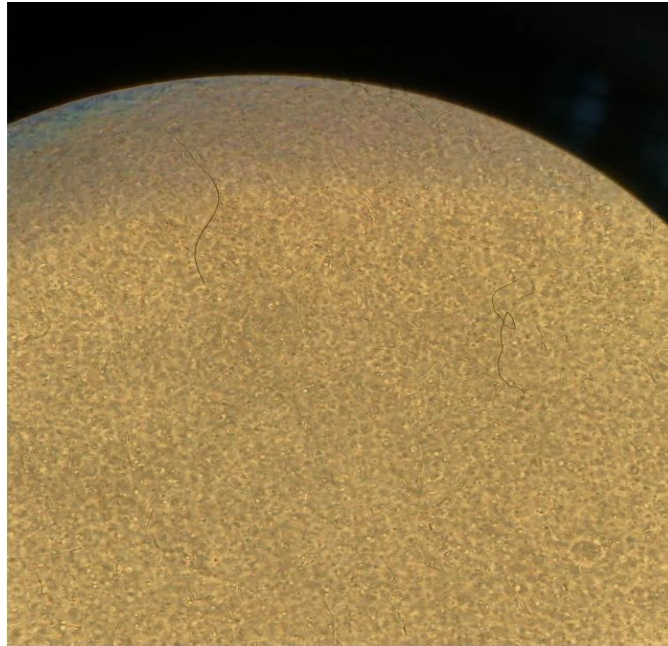
Anexo 5. Concentraci3n espermática con camara de Neubauer



Anexo 6 Prueba de Eosina nigrosina



Anexo 7 Prueba de Host



Anexo 8 Autorización de publicación en el repositorio digital.

Antonella Estefanía Duran Romero portadora de la cédula de ciudadanía N.º **0704937184**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Evaluación del efecto del Flushing lumínico en la refrigeración de semen de conejo neozelandés”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **25 de abril de 2022**



F:

Antonella Estefanía Duran Romero

C.I. 0704937184