



**Evaluación de tres dosis del producto Conceptase (Buserlina acetato) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de reproducción y posparto.**

Siguencia Proaño, David Alejandro

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Ing. Mg. Falconí Salas, Patricia

01 de junio del 2022



Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

### Certificación

Certifico que el trabajo de titulación: "Evaluación de tres dosis del producto Conceptase (Buserelina acetato) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de reproducción y posparto" fue realizado por el señor Sigüencia Proaño, David Alejandro; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 01 de junio del 2022

PATRICIA  
XIMENA DE LOS  
MILAGRO  
FALCONI SALAS

Firmado digitalmente por  
PATRICIA XIMENA DE LOS  
MILAGRO FALCONI SALAS  
Fecha: 2022.06.10 13:57:22 -0500

Ci: 0601618580



Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Responsabilidad de Autoría

Yo, Sigüencia Proaño, David Alejandro, con cédula No. 1722978465 declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Evaluación de tres dosis del producto Conceptase (Buserelina acetato) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de reproducción y posparto** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 01 de junio del 2022

.....  
**Sigüencia Proaño, David Alejandro**  
C.C.: 1722978465



Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

### Autorización de Publicación

Yo, Sigüencia Proaño David Alejandro, con cédula de ciudadanía No. 172297846-5 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Evaluación de tres dosis del producto Conceptase (Buserelina acetato) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de reproducción y posparto** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 01 de junio del 2022

**Sigüencia Proaño, David Alejandro**

C.C.: 1722978465

**Resultados de la herramienta para verificación y/o análisis de similitud de contenidos****1 Siguencia Proaño David Alejandro TT Copylinks.docx**

Scanned on: 13:35 June 6, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Identical Words          | 134 |
| Words with Minor Changes | 0   |
| Paraphrased Words        | 119 |
| Omitted Words            | 3   |

**PATRICIA  
XIMENA DE LOS  
MILAGRO  
FALCONI SALAS**

Firmado digitalmente  
por PATRICIA XIMENA  
DE LOS MILAGRO  
FALCONI SALAS  
Fecha: 2022.06.10  
13:53:28 -05'00'

## **Dedicatoria**

### **A Dios**

Por darme la vida y permitirme llegar hasta este momento tan importante.

### **A mis padres**

Por ser el pilar fundamental y un apoyo incondicional para mí.

### **A mis abuelitos**

Luis y Teresa por todo el cariño que me han brindado y el estar siempre pendientes de mí.

### **A mi tío**

Por siempre estar en todos los momentos y ayudar cuando más lo he necesitado.

### **A mi hermana**

Por tenerme como tu ejemplo a seguir y tu cariño.

### **A mis maestros;**

Ing. Patricia Falconí e Ing. Jakeline Torres que me han ayudado a crecer en el transcurso de mi carrera tanto de forma académica como personal.

### **A mi Maily**

Por ser mi fiel amiga desde el día en que llegaste a mi hogar.

## **Agradecimientos**

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme concluir esta etapa de mi vida en mi formación profesional. Quiero agradecer a toda mi familia; Nelson Sigüencia y Alexandra Proaño, mis padres que han estado junto a mí de manera incondicional a lo largo de mi formación, apoyándome en todo momento; Luis Proaño y Teresa Acosta, mis abuelitos, que se han convertido en mis mentores, que pese a la distancia siempre estuvieron brindándome su apoyo; mi tío Jorge Proaño, por estar siempre pendiente e interesado en mi futuro personal; a mi hermana por ayudarme a cuidar a todos mis conejos.

A todas las personas que estuvieron junto a mí y me apoyaron en la ejecución de mi proyecto; Kimberly, Jaime, Mishell, Kevin y Leonardo.

A todos los docentes que, me han brindado su sabiduría a lo largo de la carrera en el IASA I y IASA II, motivándome a mejorar como persona y profesional.

Finalmente quiero expresar mi más grande agradecimiento a mi tutor de tesis Ing. Patricia Falconí, quien estuvo en todo el proceso, apoyándome, corrigiéndome y dirigiendo para que todo esto sea realizado de la mejor manera.

## Índice de contenidos

|   |    |
|---|----|
| Carátula.....   | 1  |
| Certificación .....                                     | 2  |
| Responsabilidad de autoría .....                        | 3  |
| Autorización de publicación.....                        | 4  |
| Reporte de verificación de similitud de contenidos..... | 5  |
| Dedicatoria.....  | 6  |
| Agradecimientos .....                                   | 7  |
| Índice de contenidos .....                              | 8  |
| Índice de tablas .....                                  | 12 |
| Índice de figuras.....                                  | 14 |
| Resumen .....   | 16 |
| Abstract.....   | 17 |
| Capítulo 1.....   | 18 |
| Introducción.....                                       | 18 |
| Antecedentes.....                                       | 18 |
| Justificación .....                                     | 19 |
| Objetivos .....   | 20 |
| Objetivo general.....                                   | 20 |
| Objetivos específicos .....                             | 20 |
| Hipótesis.....  | 20 |
| Hipótesis nula.....                                     | 20 |
| Hipótesis de investigación .....                        | 20 |



|   |    |
|---|----|
| Capítulo II.....                              | 21 |
| Revisión de la literatura.....                | 21 |
| Conejos.....                                  | 21 |
| Clasificación taxonómica .....                | 21 |
| Características generales de la especie ..... | 21 |
| Alimentación.....                             | 22 |
| Reproducción .....                            | 23 |
| Conejos Neozelandés o Nueva Zelanda.....      | 25 |
| Hormonas en animales .....                    | 26 |
| Hormonas reproductivas .....                  | 28 |
| Conceptase .....                              | 28 |
| Formulación .....                             | 29 |
| Fórmula estructural.....                      | 29 |
| Farmacocinética .....                         | 29 |
| Modo de acción.....                           | 30 |
| Indicaciones de administración.....           | 30 |
| Dosis recomendada .....                       | 31 |
| Capítulo III.....                             | 32 |
| Metodología.....                              | 32 |
| Área de estudio.....                          | 32 |
| Adecuación del espacio.....                   | 32 |

|   |    |
|---|----|
| Selección de animales.....                              | 32 |
| Manejo animal.....                                      | 33 |
| Periodo de adaptación.....                              | 33 |
| Alimentación.....                                       | 33 |
| Desparasitación.....                                    | 33 |
| Inducción al celo.....                                  | 33 |
| Monta .....   | 34 |
| Periodo de gestación y antes del parto .....            | 34 |
| Periodo de parto y postparto.....                       | 34 |
| Toma de datos .....                                     | 34 |
| Peso de la camada al nacimiento .....                   | 35 |
| Periodo entre parto y destete.....                      | 35 |
| Número de crías muertas hasta el destete.....           | 35 |
| Diseño Experimental.....                                | 35 |
| Croquis experimental .....                              | 36 |
| Análisis estadístico.....                               | 37 |
| Capítulo IV.....  | 39 |
| Resultados.....   | 39 |
| Análisis de varianza para los factores de estudio ..... | 39 |
| Análisis de variables de la madre.....                  | 39 |
| Peso antes del parto (día 29) .....                     | 39 |

|   |    |
|---|----|
| Peso posparto .....                       | 41 |
| Peso al destete de la madre.....          | 42 |
| Análisis de variables de los gazapos..... | 44 |
| Peso de la camada al nacimiento .....     | 44 |
| Número de crías al parto .....            | 47 |
| Número de crías vivas.....                | 50 |
| Periodo entre parto y destete.....        | 51 |
| Número de crías destetadas .....          | 51 |
| Número de gazapos muertos.....            | 52 |
| Peso de la camada al destete.....         | 53 |
| Capítulo V.....                           | 55 |
| Conclusiones y Recomendaciones .....      | 55 |
| Conclusiones.....                         | 55 |
| Recomendaciones.....                      | 57 |
| Bibliografía .....                        | 58 |

### Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> Taxonomía del conejo .....   | 21 |
| <b>Tabla 2</b> Composición de la hormona.....   | 29 |
| <b>Tabla 3</b> Dosis recomendada por el fabricante en conejas por etapa.....  | 31 |
| <b>Tabla 4</b> Tratamiento y dosis colocada.....  | 33 |
| <b>Tabla 5</b> Descripción de los factores y niveles de estudio .....   | 35 |
| <b>Tabla 6</b> p-valor en base al factor a ser utilizado .....  | 39 |
| <b>Tabla 7</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso antes del parto (día 29).....                                       | 39 |
| <b>Tabla 8</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso posparto.....   | 41 |
| <b>Tabla 9</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso posparto por parto .....  | 41 |
| <b>Tabla 10</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso al destete de la madre .....                                       | 42 |
| <b>Tabla 11</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso de la camada al nacimiento .....                                   | 44 |
| <b>Tabla 12</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso de la camada al nacimiento por parto .....                         | 44 |
| <b>Tabla 13</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso de la camada al nacimiento por parto y<br>tratamiento .....        | 44 |
| <b>Tabla 14</b> Media $\pm$ Desviación estándar del número de crías al parto por tratamiento .....                          | 47 |
| <b>Tabla 15</b> Media $\pm$ Desviación estándar del número de crías al parto por el número de partos ...                    | 47 |
| <b>Tabla 16</b> Media $\pm$ Desviación estándar del número de crías al parto por el número de partos y<br>tratamientos..... | 47 |
| <b>Tabla 17</b> Media $\pm$ Desviación estándar del número de crías vivas al parto.....                                     | 50 |
| <b>Tabla 18</b> Media $\pm$ Desviación estándar del número de crías destetadas .....  | 51 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 19</b> Media $\pm$ Desviación estándar del peso de la camada al destete ..... | 53 |
|--|----|

### Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Explotación de conejos en el mundo .....  | 26 |
| <b>Figura 2</b> Fórmula estructural de la Buserelina acetato. ....  | 29 |
| <b>Figura 3</b> Disposición de las unidades experimentales (T1= 0 mL primer parto, T2= 0.1 mL, T3 = 0.2 mL primer parto).....               | 36 |
| <b>Figura 4</b> Disposición de las unidades experimentales (T4 =0 mL segundo parto, T5= 0.1 mL segundo parto, T6= 0.2 mL segundo parto..... | 37 |
| <b>Figura 5</b> Gráfico de cajas del peso antes del parto (día 29) en conejas neozelandesas bajo tres tratamientos.....                     | 40 |
| <b>Figura 6</b> Gráfico de cajas del peso posparto de las conejas neozelandesas bajo tres tratamientos.....                                 | 41 |
| <b>Figura 7</b> Gráfico de cajas del peso posparto de las conejas neozelandesas en base a los partos  | 42 |
| <b>Figura 8</b> Gráfico de cajas del peso al destete de la madre .....  | 43 |
| <b>Figura 9</b> Gráfico de cajas del peso de la camada al nacimiento de conejos de la raza neozelandesa en base a los tratamientos.....     | 45 |
| <b>Figura 10</b> Gráfico de cajas del peso de la camada al nacimiento de conejos de la raza neozelandesa en base al número de parto .....   | 45 |
| <b>Figura 11</b> Gráfico de barras del peso de la camada al nacimiento en base al tratamiento y al número de parto.....                     | 46 |
| <b>Figura 12</b> Gráfico de cajas del número de crías al nacimiento de la raza de conejos neozelandesa por tratamiento .....                | 48 |
| <b>Figura 13</b> Gráfico de cajas del número de crías al nacimiento de la raza de conejos neozelandesa por número de parto .....            | 48 |

- Figura 14** Gráfico de barras del número de crías al nacimiento por tratamiento y por parto en conejos de la raza neozelandesa .....49
- Figura 15** Gráfico de cajas del número de crías vivas al nacimiento de conejos de la raza neozelandesa.....50
- Figura 16** Gráfico de cajas del número de crías destetadas por tratamiento en la raza neozelandesa.....51
- Figura 17** Gráfico de cajas del peso de la camada al destete de los conejos neozelandeses.....53

## Resumen

En la actualidad el manejo de las explotaciones cunícolas en el Ecuador se encuentra subdesarrollado en relación con otros países de la región, esto principalmente es debido a la falta de investigación con respecto a esta especie; dado el poco conocimiento de la composición nutricional de la carne por parte de la población, existe un consumo bajo comparándola con otros animales de interés zootécnico. La explotación de conejos en el país pertenece en su mayoría a pequeños productores lo cual genera una problemática del manejo en la reproducción del animal, esto debido a la falta de información respecto al ciclo estral o la carencia de registros de datos. La presente investigación consistió en aplicar una hormona sintética comercialmente llamada Conceptase (Buserelina Acetato) en conejas de la raza neozelandesa primíparas, para evaluar los parámetros zootécnicos de las madres y gazapos en dos partos aplicando tres distintas dosis del producto (0, 0.1, 0.2). Las variables estudiadas en el caso de las conejas son peso de la madre antes del parto, peso de la madre posparto, intervalo entre partos y porcentaje de efectividad de la monta. Para las camadas las variables de estudio fueron, número de gazapos al parto, crías vivas y muertas, gazapos destetados, peso de la camada al nacimiento, peso de la camada al destete, periodo entre parto y destete. Los resultados muestran que la dosis 0.2 influencia de manera positiva en todas las características evaluadas en la madre, produce una superovulación en las conejas ocasionando un aumento significativo en el número de gazapos, peso de la camada al nacimiento y al destete, esto en los dos partos evaluados.

**Palabras clave:** Cunícolas, reproducción, Buserelina acetato, hormona



### **Abstract**

Currently, the management of rabbit farms in Ecuador is underdeveloped in relation to other countries in the region, this is mainly due to the lack of research regarding this species; Given the little knowledge of the nutritional composition of the meat by the population, there is a low consumption compared to other animals of zootechnical interest. The exploitation of rabbits in the country belongs mostly to small producers, which generates a problem in the management of the reproduction of the animal, due to the lack of information regarding the estrous cycle or the lack of data records. The present investigation consisted of applying a synthetic hormone commercially called Conceptase (Buserelin Acetate) in primiparous New Zealand rabbits, to evaluate the zootechnical parameters of the mothers and kits in two births, applying three different doses of the product (0, 0.1, 0.2). The variables studied in the case of rabbits are weight of the mother before delivery, weight of the mother after delivery, interval between deliveries and percentage of effectiveness of mating. For the litters, the study variables were, number of kits at delivery, live and dead pups, weaned kits, weight of the litter at birth, weight of the litter at weaning, period between delivery and weaning. The results show that the 0.2 dose positively influences all the characteristics evaluated in the mother, it produces a superovulation in the rabbits, causing a significant increase in the number of kits, weight of the litter at birth and at weaning, this in the two evaluated deliveries.

**Keywords:** Rabbits, reproduction, Buserelin acetate, hormone

## Capítulo 1

### Introducción

#### Antecedentes

El conejo es un animal perteneciente al grupo de los mamíferos, se encuentra en el orden Lagomorpha, familia de los lepóridos, género y especie (*Oryctolagus cuniculus*). El origen de esta especie data de 6 millones de años atrás donde se registran fósiles pertenecientes a conejos en la ciudad de Andalucía, España. Posteriormente existen registros donde se menciona que estos animales representaron la principal fuente de proteína para la alimentación humana entre los años 7000 a 8000 A.C., transcurrido varios años esta especie se transformó en el símbolo para España dada a la importancia que se le atribuye, por esto el nombre de este país proviene de “tierra de conejos”. En el siglo XVI inicia la explotación de esta especie estableciendo sistemas de cría, se desarrollan razas de varios colores para más diversificación. Para el siglo XIX empieza la cría en jaulas con el propósito de mejorar el manejo, se establecen las primeras razas puras para diferentes propósitos: pelaje, carne y multipropósito, dadas las condiciones que mostraban las razas Gigante de Flandes y Neozelandés se determinó que son las más óptimas para la producción de carne (Díaz J. , 2015).

En la actualidad el consumo de carne de conejo a nivel mundial se encuentra en 0.5% lo cual se puede expresar en cifras como 1 millón de toneladas, los países que más consumen esta proteína son China 32.5%, Italia 21.4%, España 21.1% y Francia 9.5%. En el Ecuador la producción se limita a pocas granjas industrializadas, lo cual se ve reflejado en el bajo consumo, en números exactos se tienen registros que anualmente en el país hay una explotación de 800.000 animales, donde el 98% es destinado a carne, mientras que el porcentaje restante tiene fines de experimentación en laboratorios o como animal doméstico. La producción de conejos se realiza en las cuatro regiones del país, siendo la Sierra ecuatoriana donde se encuentra el 50% del total, focalizada en las provincias de Tungurahua, Pichincha, Chimborazo, Imbabura y Cotopaxi (Hidalgo, 2018).

En el país las condiciones medio ambientales son óptimas para proporcionar un medio necesario para la producción de especies menores, donde los conejos representan una opción factible, tomando en consideración la idiosincrasia, nivel económico de la población que se dedican a las actividades de explotación pecuarias, disponibilidad de espacio para producción de forraje, costos de balanceados y existencias de insumos de usos veterinario en el mercado; facilitando así la explotación de esta especie de una manera técnica con el fin de que esta actividad resulte rentable (Fiallos, 2009).

El manejo que se proporciona a los conejos en el Ecuador no muestra resultados satisfactorios ya que los animales pueden presentar problemas en su desarrollo y en la reproducción, dado a estas condiciones los sistemas de producción buscan mejorar los rendimientos para poder satisfacer la demanda interna, a su vez alcanzar una explotación que permita la exportación de esta especie (Bejarano, 2012).

### **Justificación**

La carne de conejo posee características beneficiosas para el consumo humano, debido a que esta es rica en proteínas, vitaminas y minerales, además de esto es de fácil digestibilidad y posee cantidades mínimas de calorías. Estas cualidades de esta proteína la convierten en un alimento de alta demanda especialmente para personas que necesiten tener regímenes alimenticios orientados a mejora de salud (Tipantasig, 2014).

En países de bajos recursos económicos o en vías de desarrollo, la producción de conejos resulta una alternativa óptima como una fuente de proteína a las tradicionales, esto dado a las características de la especie que proporciona carne de alta calidad. El conejo se puede desarrollar en espacios reducidos, con una fuente constante de agua y una alimentación en base forraje (leguminosa y gramíneas) y balanceado, se puede complementar con residuos de producción agrícolas; las excretas de los conejos se pueden tratar con la finalidad de la elaboración de productos orgánicos para la fertilización del suelo. El peso promedio de una coneja es de 4.5 kilogramos la cual podrá producir en un

año un estimado de 100 kilogramos de carne; en base a las características mencionadas existe una ventaja de la explotación cunícola en referencia a las demás especies de interés zootécnico (Rodríguez, 2008).

La presente investigación busca determinar la influencia del producto Conceptase en conejos que poseen las mismas características genotípicas (edad, sexo, raza), con la finalidad de observar si la hormona utilizada incide en el peso de los animales en la etapa tanto de reproducción como posparto, aumenta el número de gazapos al momento del parto y el respectivo peso final de las camadas.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Evaluar tres dosis de Conceptase (Buserelina acetato) en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de reproducción y posparto.

### ***Objetivos específicos***

Determinar los parámetros zootécnicos de las conejas (peso de la madre antes del parto, peso de la madre posparto, peso de la madre al destete).

Identificar los parámetros zootécnicos de las diferentes camadas (número de crías al parto, número de crías vivas, número de crías muertas, número de crías destetadas, peso de la camada al nacimiento, periodo entre parto y destete, peso de la camada al destete).

## **Hipótesis**

### ***Hipótesis nula***

La hormona Conceptase (Buserelina acetato) no influye en las condiciones físicas y reproductivas de la madre, ni en el número de crías en los conejos.

### ***Hipótesis de investigación***

La hormona Conceptase (Buserelina acetato) influye en las condiciones físicas y reproductivas de la madre, como también en el número de crías en los conejos.

## Capítulo II

### Revisión de la literatura

#### Conejos

#### *Clasificación taxonómica*

#### **Tabla 1**

#### *Taxonomía del conejo*

| <b>Categoría</b> | <b>Descripción</b>           |
|------------------|------------------------------|
| Reino            | Animal                       |
| Subreino         | Metazoos                     |
| Tipo             | Cordados                     |
| Clase            | Mamíferos                    |
| Orden            | Lagomorfos                   |
| Familia          | Leporidae                    |
| Subfamilia       | Leporinae                    |
| Género           | Oryctolagus                  |
| Especie          | <i>Oryctolagus cuniculus</i> |

*Nota.* Recuperado de: (Gélvez, 2021)

#### ***Características generales de la especie***

La principal característica por la que esta especie es tan reconocida a nivel mundial es su prolificidad, son animales que poseen un pelaje denso en todo su cuerpo en forma de lana, el color de este puede ser muy distinto desde colores que se encuentran entre la gama de café y negro hasta colores como blanco; poseen una longitud promedio entre los 34 a 50 cm cuando se encuentran en condiciones de criaderos, posee grandes orejas que llegan a medir 7 cm cuya función es regular la su temperatura corporal, la cola es de un tamaño reducida y generalmente de aspecto algodonoso. Las extremidades tienen distintos tamaños, siendo las posteriores mucho más largas que las anteriores, lo cual les permite saltar a grandes alturas y alcanzar velocidades altas, los machos poseen una cabeza más grande que las hembras, la diferencia de peso es de 1.2 a 2.5 kg; la raza es uno de los factores que influenciará en el tamaño de los conejos como por ejemplo el gigante de Flandes puede llegar a medir

0.8 metros y pesar aproximadamente 8 kg. Los dientes de los conejos son del tipo incisivos y no tienen un crecimiento definido ya que su alimentación le produce un desgaste constante (Ramos, y otros, 2011).

El hábitat idóneo para los conejos es a nivel del mar con suelos suaves del tipo arenoso donde les sea fácil la construcción de madrigueras, con el pasar del tiempo esta especie se ha expandido a todas las regiones geográficas del mundo y se ha adaptado a todo tipo de circunstancias, fácilmente puede vivir en zonas con nieve, desiertos, a gran altura sobre el nivel del mar, en tanto que si los animales se encuentran dentro de una explotación requieren de poco tiempo para adaptarse a las condiciones de su medio (Aster, Scorza, Gallardo, & Hamana, 2004).

El comportamiento de estos animales es del tipo gregario y son muy territoriales, se sabe que aproximadamente ocupan un área de 15 m<sup>2</sup>, donde construyen sus propias madrigueras que conforman aproximadamente 6 a 10 conejos por espacio, generalmente hay un líder de manada que es un macho el cual tendrá preferencia al momento de reproducirse con las hembras del grupo, su actividad es en la noche, duermen durante el día, no emiten ruidos solamente cuando se encuentran heridos o asustados, para comunicarse entre ellos suelen golpear el suelo con sus patas traseras (Nieves, y otros, 2011).

### ***Alimentación***

La dieta principal de los conejos en su estado salvaje es de varias especies de forrajes ya que son estrictamente herbívoros, mientras que en condiciones de producción esta es complementada con hojas o residuos vegetales y pellets. Su sistema digestivo le permite tener dietas altas en fibra ya que poseen bacterias que son útiles para procesar estos animales (Díaz I. , 2021).

### **Forraje**

El forraje es el principal componente de la alimentación de los conejos, en proporción este debe representar el 80% de la porción diaria, está compuesto por dos grupos principales las gramíneas y las

leguminosas, la proporción ideal entre las especies mencionadas son 70-30 o 60-40 respectivamente (Díaz I. , 2021).

### **Hojas y residuos vegetales**

Se debe proporcionar en porciones de hasta 15% por día, ya que aportan varios beneficios como calcio, vitaminas, y otros nutrientes necesarios para mantener el sistema inmunológico de los animales alto. Un ejemplo de estos residuos son las hojas de zanahoria, apio, perejil, maíz, acelga, espinacas, dientes de león, tomillo, entre otros (Díaz I. , 2021).

### **Pienso**

El pienso puede ser proporcionado como un complemento a la dieta diaria del animal, que puede ser colocado máximo en un 5% esto con el fin de complementar los requerimientos diarios para un correcto desarrollo, los materiales más utilizados para la elaboración de pienso en conejos son: maíz, melaza, hierba prensada, semillas y cereales (Díaz I. , 2021).

### ***Reproducción***

Los conejos son animales prolíferos, la edad más idónea para empezar su etapa reproductiva es determinada por la raza, el sexo, la localización de la explotación y alimentación. Por lo general el periodo de gestación tiene una duración de 31 días, posterior a esto se tiene un aproximado de 56 días de lactancia dando como resultado 87 días; lo cual permite obtener 4 partos por año con 17 días de descanso y recuperación. Por parto en promedio se pueden obtener 10 a 12 gazapos, mismos que poseen un ritmo acelerado de crecimiento ya que en 1 semana son capaces de duplicar su peso solo con la alimentación de la leche materna, después de 8 semanas su peso aumenta 28 veces en referencia al del nacimiento (FAO, 2015).

El aparato reproductor de la hembra se compone por los ovarios que son alargados y aplastados con una medida de 1 a 1.5 centímetros cuya función principal es el almacenamiento de los folículos encargados de la secreción de estrógenos; los oviductos, con un tamaño de 1 centímetro de largo es el sitio donde se realiza la fecundación; el útero en las conejas es doble ya que presenta dos cuernos, cuerpos y cuellos que no se encuentran comunicados entre sí, en este órgano se alojarán los óvulos fecundados durante la gestación; cuello uterino se encarga de separar el medio interno del útero con la vagina; la vagina es el lugar donde desemboca la uretra y se alojará el pene al momento de la copulación, con una medida de 1 centímetro de ancho y 7 centímetros de largo; la vulva es la parte externa del aparato reproductor, permite identificar el celo en las conejas (Bejarano, 2012).

El aparato reproductor del macho está formado por los testículos, epidídimo, pene, glándulas accesorias y conductos deferentes. La principal característica en el órgano reproductor se presenta en los testículos ya que tienen un desarrollo lento, su tamaño es de 2 a 4 centímetros esto dependiendo la raza y edad del animal; la eyaculación del conejo es rápida, emitiendo una cantidad de esperma de 0.1 a 0.2 cc, teniendo una concentración aproximada de 700 millones de espermatozoides por cc (Bejarano, 2012).

En la selección de reproductores para el caso de las hembras se determinarán aquellas que posean las mejores aptitudes como la prolificidad, aptitudes maternas, número de gazapos destetados y la producción de leche con intervalos entre partos de no más de 45 días. En caso de los machos se procederá a seleccionar aquellos que posean las mejores características fisiológicas y de la raza que se va a utilizar (Rodríguez, 2008).

Cuando la hembra tenga la vulva con una coloración rojiza se procede a realizar la cubrición por parte del macho, de preferencia en horarios de cambios de luz (salida y puesta del sol), para la cópula se debe colocar a la coneja en un tiempo de 10 minutos en la jaula del macho, transcurrido el tiempo la coneja por el estímulo generado por la actividad sexual empieza el proceso de ovulación (Fiallos, 2009).



La inseminación artificial es un proceso que inicia a partir del año 1958 con la creación de vaginas artificiales para la extracción del semen de los conejos, llegado 1986 la práctica se vuelve rentable para las explotaciones cunícolas generando ventajas en el progreso genético del animal, mejorando la sanidad de las conejas y aumentando la producción de las explotaciones, lo cual permitió la creación y uso de hormonas para reproducción en conejos (Fiallos, 2009).

Los machos se encuentran aptos para la reproducción a partir de los 8 meses de edad donde pueden llegar a reproducirse dos veces por semana, para que se lleve a cabo el cruzamiento la hembra debe ser colocada en la jaula del macho, si las condiciones de la hembra son favorables, existirá el cubrimiento del macho, posterior a ello la hembra retorna a su jaula, después de 21 días a la hembra se le proporciona paja seca o heno previamente desinfectado para que pueda elaborar su madriguera (FAO, 2015).

Para determinar si una coneja se encuentra gestante se debe aplicar la palpación en la zona abdominal después de 10 días de la monta, en caso de existir nódulos con un tamaño aproximado de 1 centímetro se puede confirmar que la hembra se encuentra preñada, este proceso se debe evitar si el tiempo que ha transcurrido es mayor a 15 días después de la monta (Bejarano, 2012).

Se realiza el destete de los gazapos luego de transcurrir 30 días después del parto, las hembras están listas para la reproducción a los 5 o 6 meses de edad. La edad más prolífera de las conejas dura aproximadamente 3 años, es recomendable realizar las cruzas por primera vez con parejas que ya se han reproducido con anterioridad (FAO, 2015).

### ***Conejos Neozelandés o Nueva Zelanda***

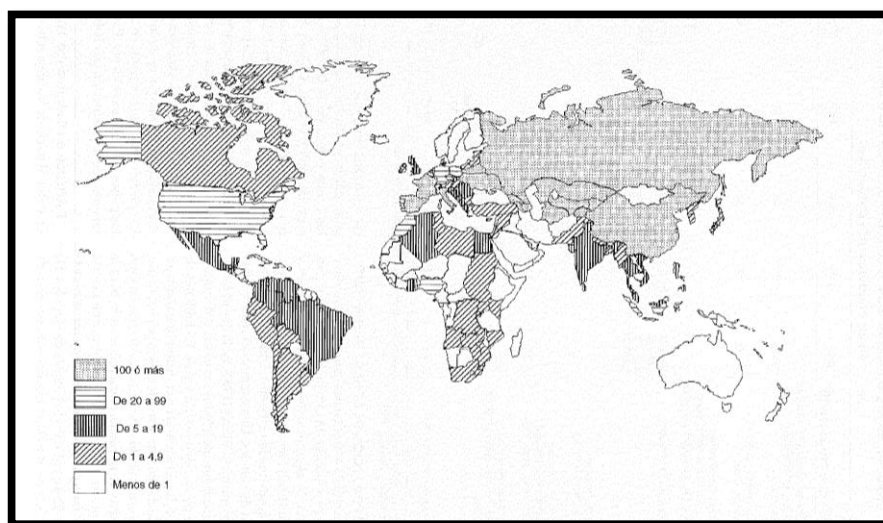
Esta raza se originó a partir de la mezcla de conejos americanos blancos, gigantes de Flandes y Angora en el año de 1919 en los Estados Unidos; puede llegar a pesar los 5.5 kilogramos, tienen

periodos de vida entre 8 a 12 años, su cuerpo es musculoso y alargado. Su pelaje es corto, siendo el mismo de varios colores como blanco, negro, gris, café (ARBA, 2019).

Tienen una alta fecundidad que va desde los 4 a 8 partos por año con un número de crías entre 6 a 12 gazapos por parto (ARBA, 2019).

### Figura 1

*Explotación de conejos en el mundo*



Nota. El gráfico representa el mapa de la explotación mundial de conejos, expresado en miles de toneladas por año del rendimiento a la canal. Recuperado de: (ARBA, 2019)

### Hormonas en animales

El comportamiento sexual en los machos se puede observar a partir de los tres meses de edad con el desarrollo visible de los testículos, generando las primeras eyaculaciones a partir del cuarto mes, en el caso de las razas medianas donde se encuentra la neozelandesa un macho se encuentra óptimo para la monta cuando alcanza un peso estimado de 4 kilogramos y tenga 5 meses de edad hasta un máximo de 4 años, todo esto influenciado directamente por la genética del animal. La producción diaria de espermatozoides tiene un valor de media de 200 millones, al momento de la eyaculación el conejo

puede liberar 700 millones de espermatozoides número que se mantendrá durante dos cubrimientos seguidos, posterior a estos el número se reducirá en más de un 50% (Vicente, Lavara, Viudes de Castro, & Jiménez, 2014).

En caso de las hembras estas se encuentran óptimas para comenzar su etapa reproductiva una vez alcancen el 70% de su peso de la etapa adulta, en el caso de las razas medianas esto puede ser cuando las conejas tengan tres meses y medio de edad. El tipo de celo de la coneja es inducido por factores como presencia del macho o hormonas reproductivas, son de ciclos reproductivos cortos. La principal hormona segregada para la aceptación del macho es la GnRH la cual producirá una ovulación inmediata en las conejas (Vicente, Lavara, Viudes de Castro, & Jiménez, 2014).

Desde 70 años atrás la experimentación con hormonas en animales ha tenido grandes avances teniendo énfasis en crecimiento y reproducción, a su vez el uso de estas genera gran controversia debido a la alteración que se genera en el sistema endócrino, mismo que puede tener efectos en la salud del consumidor por los residuos existentes. Debido a la alta demanda de alimentos las explotaciones requieren ciclos productivos con mayor constancia, es decir que se establezcan un número de partos constantes por año y que las camadas tengan el mismo número de crías con el fin de tener mayores réditos económicos (Bautista, 2017).

A nivel mundial se sabe que la mayor producción de conejos está en el continente asiático y europeo, mientras que en Sud América es lo contrario ya que se encuentra muy por debajo de la producción mundial, tal como se puede observar en la figura 1, la producción en peso a la canal en miles de toneladas evidencia que Brasil, Colombia, Venezuela son los líderes dentro de la región, mientras el Ecuador se encuentra dentro del rango de 1 a 4.9 miles de toneladas por año pese a ser un país idóneo para la explotación cunícola (Bruni, 1986).

### ***Hormonas reproductivas***

El uso de hormonas reproductivas no es tan común en especies menores como en animales de producción de mayor tamaño, la principal utilidad que se les da es: el aumento de crías por camada, lograr una sincronización de partos y ayudar en problemas de fecundación (Matamoros, Gomez, & Andaur, 2002).

El estradiol es una hormona presente en las hembras que tiene un efecto en el metabolismo de los animales, es producida junto a la progesterona en los ovarios; la cual permite el desarrollo y madurez sexual dentro de la especie, una de sus funciones principales es el crecimiento del endometrio lo cual le permite prepararse para la fecundación, a su vez esta es encargada de aumentar la libido sexual (Conti, 1983).

La testosterona es una hormona que se encuentra presente en conejos, ayuda a regular el comportamiento de estos, permite el desarrollo sexual. Esta hormona es producida principalmente en los testículos, pituitaria e hipotálamo (Justel, N; Bentosela, M; Ruetti, E, 2010).

La poca investigación realizada en esta especie en su reproducción no establece un ciclo estral definido dado a la prolificidad de los animales, uno de los parámetros que pueden estar ligados de manera directa con esto es el manejo en etapas reproductivas de las conejas (Justel, N; Bentosela, M; Ruetti, E, 2010).

### **Conceptase**

Es un producto distribuido por Agrovvet Market con origen en Perú, su presentación es de una solución inyectable que tiene como base Buserelina acetato; la cual es una hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH y LhRH) (Agrovvet, 2022).

## Formulación

Por cada mililitro de la solución estéril se tiene:

**Tabla 2**

*Composición de la hormona*

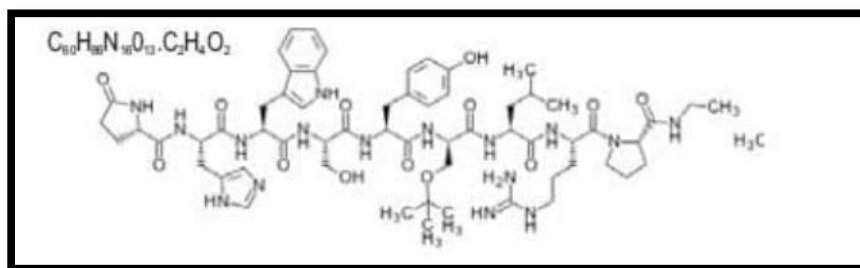
| Compuesto          | Cantidad  |
|--------------------|-----------|
| Buserelina acetato | 0.0084 mg |
| Excipientes c.s.p. | 1mL       |

Nota. Recuperado de: (Agrovet, 2022).

## Fórmula estructural

**Figura 2**

*Fórmula estructural de la Buserelina acetato.*



Nota. Fórmula estructural del principio activo del producto Conceptase, peso molecular: 1298.67. Recuperado de: (Agrovet, 2022)

## Farmacocinética

Los estudios realizados en especies como ratas, cuyes, conejos y vacas muestran que las aplicaciones intravenosas de Buserelina acetato, es eliminadas de manera rápida del torrente sanguíneo con una vida media entre los 5 a 12 minutos; el componente tiende a alojarse en el hígado, riñones y la glándula pituitaria, donde es degradado por fracciones peptídicas. Este componente es desalojado del organismo vivo mediante excreción de orina de manera completa en 24 horas (Agrovet, 2022).

En conejas y vacas el componente de Buserelina acetato se elimina rápidamente del plasma después de su aplicación, mientras que en la leche las concentraciones alcanzan un pico después de una

hora de colocar el producto, transcurridas 10 a 24 horas no existirá rastro de este en este compuesto (Agrovet, 2022).

Una vez inyectada la solución la biodisponibilidad es de alrededor el 50%, la misma que circulará junto al suero en forma inalterada uniéndose a las proteínas en un promedio del 15%. Para la excreción de la Buserelina acetato el organismo del animal utiliza la vía renal y por medio de la bilis, en base a los estudios realizados al momento de las pruebas de la hormona sintética se ha determinado que es inactiva tanto en el hígado como en los riñones gracias a las enzimas de piroglutamil, endopeptidasas del tipo quimotripsina (Agrovet, 2022).

### ***Modo de acción***

Es semejante al de LHRH ya que estimula la pituitaria lo que ocasiona que se libere LH y FSH como función principal; mientras que su función secundaria es la secreción de esteroides gonadales, en relación con la producción normal esta puede aumentar la producción de hormonas entre un 18 a 322 más veces. Si la administración es constante en altas dosis puede inhibir la secreción de gonadotropinas por la pérdida de sensibilidad en la pituitaria ya que pierde los receptores de LH (Agrovet, 2022).

La Buserelina acetato actúa de manera directa sobre la hipófisis ya que ayuda a controlar la síntesis de gonadotropinas, la FSH estimula la maduración del folículo, mientras que la LH ayuda a inducir la ovulación en las especies de interés y forma el cuerpo lúteo (Agrovet, 2022).

### ***Indicaciones de administración***

Se recomienda la aplicación cuando hay problemas de fertilidad debido a disfunciones de los ovarios, inducción de la ovulación y ayuda a mejorar la tasa de concepción. En conejas permite la inducción de ovulación como el incremento de la tasa de concepción en la inseminación post parto (Agrovet, 2022).

***Dosis recomendada*****Tabla 3**

*Dosis recomendada por el fabricante en conejas por etapa*

| <b>Etapa fisiológica</b>             | <b>Dosis</b> |
|--------------------------------------|--------------|
| Inducción de ovulación:              | 0.1mL        |
| Incremento de la tasa de concepción: | 0.1mL        |

Nota. Recuperado de: (Agrovet, 2022).

## Capítulo III

### Metodología

#### Área de estudio

El presente estudio se realizó en el campus de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, Hacienda El Prado, ubicada en la parroquia de San Fernando, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. Ubicada geográficamente a 78° 24' 44" LO, 0° 23' 20" LS y 2748 m de altitud; con una temperatura media anual de 14 °C, precipitaciones anuales de 1300 mm (Arce, 2009).

#### Figura 3

Mapa satelital de la ubicación geográfica del IASA I



*Nota.* Adaptado de Google Maps, 2021

#### Adecuación del espacio

Se seleccionó el espacio donde se van a instalar los animales, escogiendo un ambiente idóneo para ellos, que tenga disponibilidad de luz, circulación de aire y sea de fácil acceso. Una vez establecido el lugar se procede a la desinfección de los sitios donde se van a colocar los animales (conejas, recipientes de comida, lugares donde se coloca el agua, suelo).

#### Selección de animales.

Se procedió a realizar la compra de un total de 18 conejas de la raza Nueva Zelanda de 45 días de edad y 3 machos de 60 días.



## **Manejo animal**

### ***Periodo de adaptación***

En este periodo los animales recibieron condiciones adecuadas para que puedan adaptarse al lugar y no se vea afectada su condición corporal; para la cual se les proporcionará la misma alimentación adicionando complejo B vía oral, en una dosis de 1 mL diario durante cuatro días.

### ***Alimentación***

Los animales fueron alimentados principalmente con alfalfa, raygrass, balanceado dos raciones por día, su dieta se complementaba con zanahoria, lechuga, cascara de sandía, hojas de maíz, maíz, heno de alfalfa.

### ***Desparasitación***

Una vez terminado el tiempo de adaptación, se inyectó de manera subcutánea ivermectina en una monodosis de 0.2 mg.

### ***Inducción al celo***

Cuando las conejas tengan 4 meses de edad y un peso superior a los 4 kg, se colocó el producto Conceptase vía subcutánea con el tratamiento correspondiente (0mL, 0.1mL, 0.2mL). Transcurrida 1 hora se estimuló a las conejas dejando que el macho esté cerca del grupo con el fin de provocar las hembras entren en un celo.

## **Tabla 4**

*Tratamiento y dosis colocada*

| <b>Tratamiento</b> | <b>Dosis (mL)</b> |
|--------------------|-------------------|
| 0                  | 0                 |
| 1                  | 0,1               |
| 2                  | 0,2               |

**Monta**

Se observó el color de la vulva de cada coneja con el fin de determinar si se encuentra en celo, de ser el caso, se colocó en la jaula del macho para la copulación. Estos datos se llevaron en un registro en base al número de jaula y número de macho.

**Periodo de gestación y antes del parto**

Transcurridos 20 días de la monta se colocó los nidales de madera; que contendrán heno previamente desinfectado.

**Periodo de parto y postparto**

Durante los 10 primeros días de lactancia se suministró mayor cantidad de comida y agua.

**Toma de datos**

Los primeros datos se tomaron transcurridos 29 días después de la monta, se tomó el peso de las conejas correspondiente a la etapa antes del parto; inmediatamente después del parto se pesó a la coneja con lo cual se calculó el peso de la camada y se contó el número de gazapos; 31 días después del parto se realizó la segunda toma de datos, donde se evaluó el peso de la coneja al destete, gazapos destetados, gazapos vivos, muertos y peso de la camada al destete.

Para el segundo parto se procedió a colocar la dosis correspondiente de la hormona en las conejas después de 7 días de haber destetado su primera camada, se realizó de manera inmediata la monta, transcurridos 10 días se procedió a comprobar la gestación. La toma de datos se realizó a los 29 días de gestación, finalizando con la etapa de destete a los 31 días después del parto. Las variables evaluadas son peso de la madre antes del parto, peso de la madre posparto, peso de la madre al destete, peso de la camada al nacimiento, gazapos vivos y muertos, peso de la camada al destete y número de gazapos destetados.

### ***Peso de la camada al nacimiento***

Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Peso de la camada al nacimiento} = \text{Peso de la madre (29 días de gestación)} - \text{Peso de la madre después del parto}$$

### ***Periodo entre parto y destete***

Se destetó a todos los gazapos a los 31 días.

### ***Número de crías muertas hasta el destete***

Se contó el número de gazapos muertos para determinar el porcentaje de mortalidad, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{número de crías muertas hasta el destete}}{\text{número de crías al parto}} * 100\%$$

### **Diseño Experimental**

Los factores que se evaluaron fueron tres tratamientos de Conceptase (Buserelina acetato) (0 mL, 0.1 mL, 0.2 mL) durante dos periodos de gestación de 30 días en las conejas.

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 6 repeticiones en parcelas divididas, para la selección del tratamiento (0mL, 0.1mL, 0.2mL), se empleó un método al azar en las conejas. El experimento contó con dieciocho unidades experimentales, las cuales fueron conejas primíparas de la raza neozelandés de la misma edad, cada una inyectada con su respectivo tratamiento mediante una jeringuilla de 1 mL.

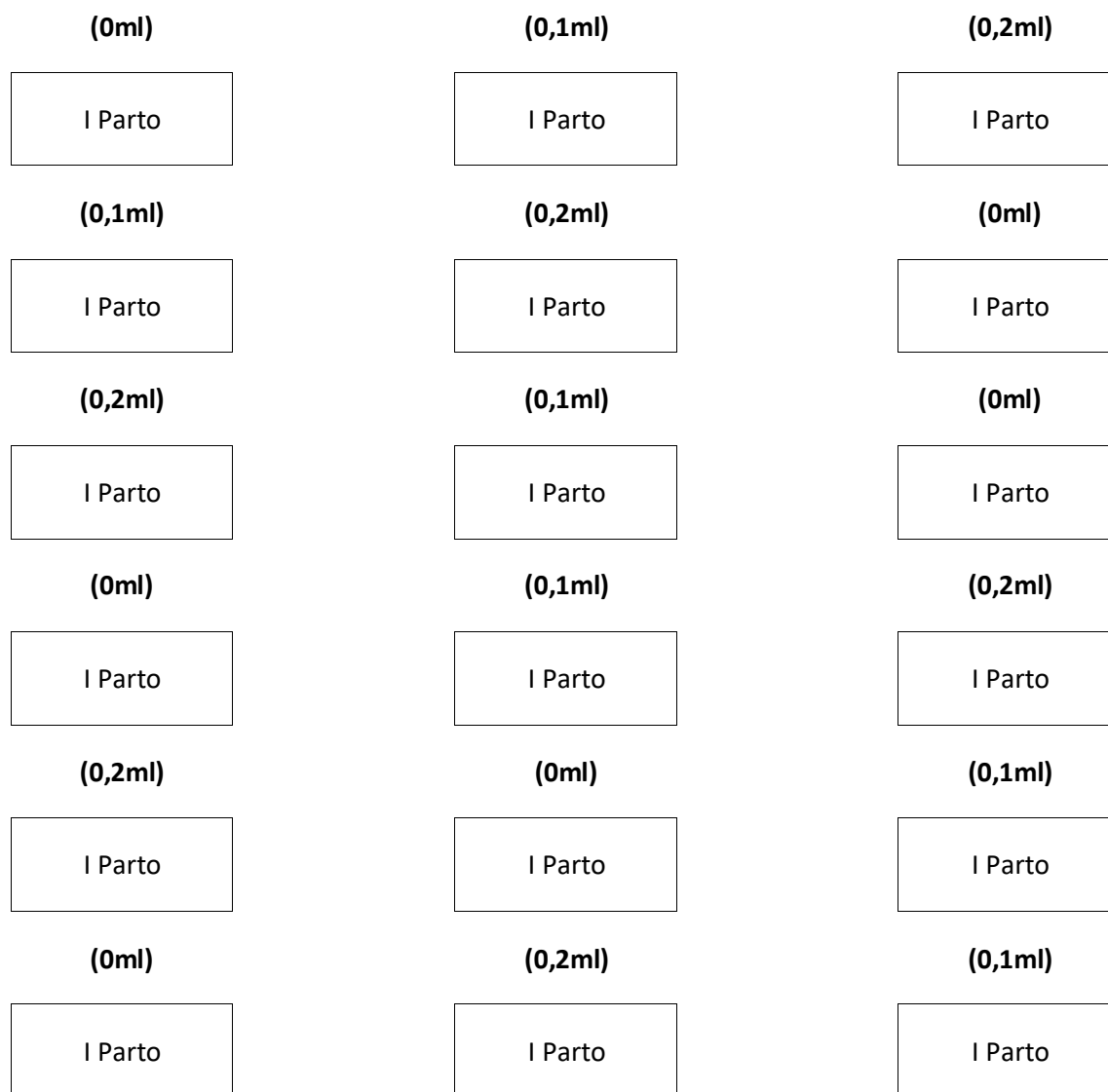
### **Tabla 5**

*Descripción de los factores y niveles de estudio*

| Dosis<br>Conceptace<br>(Buserelina<br>acetato) | Número de<br>parto | Tratamiento |
|--|--------------------|-------------|
| 0  | I                  | T1          |
| 0.1  | I                  | T2          |
| 0.2  | I                  | T3          |
| 0  | II                 | T4          |
| 0.1  | II                 | T5          |
| 0.2  | II                 | T6          |

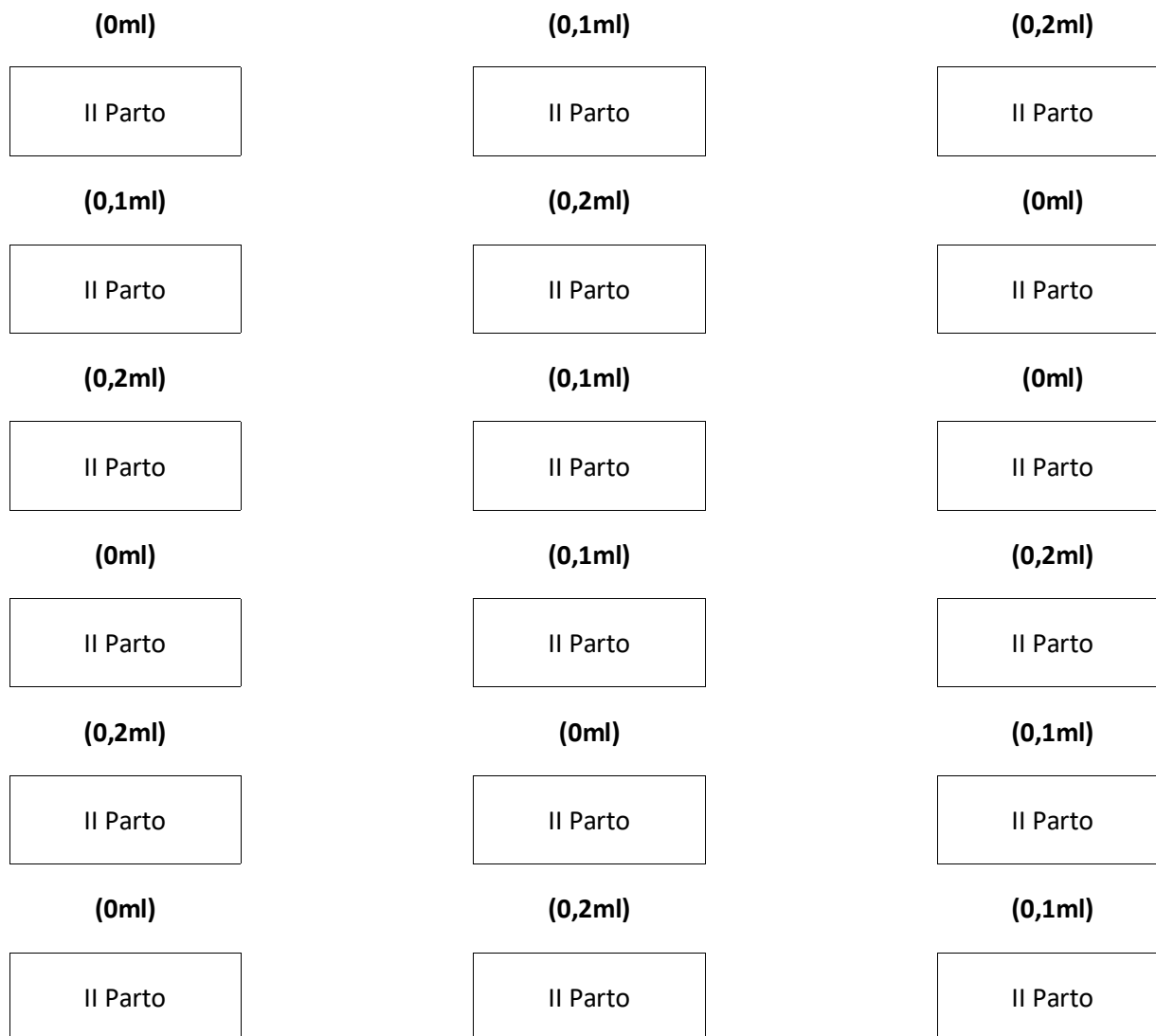
**Croquis experimental****Figura 3**

Disposición de las unidades experimentales ( $T_1 = 0$  mL primer parto,  $T_2 = 0.1$  mL,  $T_3 = 0.2$  mL primer parto).



**Figura 4**

Disposición de las unidades experimentales (T4 =0 mL segundo parto, T5= 0.1 mL segundo parto, T6= 0.2 mL segundo parto)

**Análisis estadístico**

El experimento se llevó a cabo bajo un diseño completamente al azar (DCA) en parcela dividida con 3 tratamientos y 6 repeticiones en 2 partos. El modelo matemático que se seguirá es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + \delta_{k(i)} + P_j + DP_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Número de gazapos al parto; Peso promedio de la camada; Diferencia de peso de la madre al inicio-final de la gestación.

$\mu$  = Media general.

$D_i$  = Efecto de la i-ésima dosis de Conceptase.

$\delta_{k(i)}$  = Error de la i-ésima dosis de Conceptase.

$P_j$  = Efecto del j-ésimo parto

$DP_{ij}$  = Efecto de la interacción de la i-ésima dosis de Conceptase y el j-ésimo parto

$\varepsilon_{ij}$  = Error del j-ésimo parto.

Las variables de estudio se caracterizaron con estadística descriptiva (media y desviación estándar). Para comparar el número de gazapos al parto, el peso promedio de la camada, peso al destete de la madre y la diferencia de peso de la madre al inicio-final de la gestación entre tratamientos se realizó un análisis de varianza (ANAVA).

Adicionalmente se verificó la relación entre dosis, número de partos, su interacción con el número de gazapos al parto, el peso promedio de la camada y la diferencia de peso de la madre, mediante modelos de regresión lineal, se evaluó mediante prueba de comparación de medias de LSD de Fisher a un nivel de significancia de  $p \leq 0,05$ . Todos los análisis fueron realizados en el software estadístico INFOSTAT.

## Capítulo IV

### Resultados

#### Análisis de varianza para los factores de estudio

**Tabla 6**

*p-valor en base al factor a ser utilizado*

| Variable                        | Tratamiento | Parto  |
|---------------------------------|-------------|--------|
| Peso antes del parto (día 29)   | 0,028       | 0,645  |
| Peso posparto                   | 0,0833      | 0,4546 |
| Peso al destete de la madre     | 0,0125      | 0,3097 |
| Peso de la camada al nacimiento | <0,0001     | 0,0316 |
| Número de crías al parto        | 0,0001      | 0,0286 |
| Número de crías vivas           | <0,0002     | 0,148  |
| Número de crías destetadas      | <0,0001     | 0,1606 |
| Peso de la camada al destete    | <0,0001     | 0,1022 |

Nota. Valor de significancia  $p \geq 0,05$

#### Análisis de variables de la madre

##### *Peso antes del parto (día 29)*

**Tabla 7**

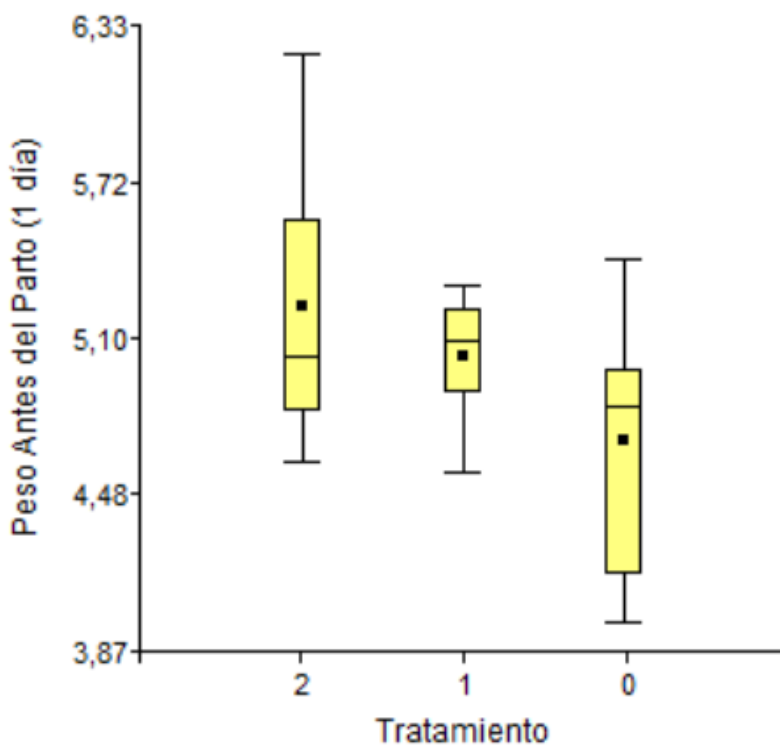
*Media  $\pm$  Desviación estándar del peso antes del parto (día 29)*

| Parámetro/Tratamiento         | T0              | T1                | T2               |
|-------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| Peso antes del parto (día 29) | 4,69 $\pm$ 0,5b | 5,03 $\pm$ 0,23ab | 5,22 $\pm$ 0,52a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 5**

*Gráfico de cajas del peso antes del parto (día 29) en conejas neozelandesas bajo tres tratamientos*



Para la variable del peso antes del parto, dato tomado 29 días después de la monta, (Tabla 7 – Figura 5) existieron diferencias significativas entre los tratamientos 2 y el control a un nivel de significancia del 5%, mientras que entre el tratamiento 1 y 2 no existió una diferencia significativa, teniendo un valor de media más alto el tratamiento 2 con 5.22, seguido del tratamiento 1 y el control con valores de 5.03 y 4.69 respectivamente. Lo cual se relaciona directamente con el número de gazapos por parto como menciona (Quevedo, Pascuales Amorós, Cerveras Fras, & Moya, 2004) ya que el consumo de alimento será relativo a la cantidad de gazapos, igualmente el peso de la coneja influenciará en su comportamiento por lo que el animal pasará mayor tiempo inmóvil.



**Peso posparto****Tabla 8***Media ± Desviación estándar del peso posparto*

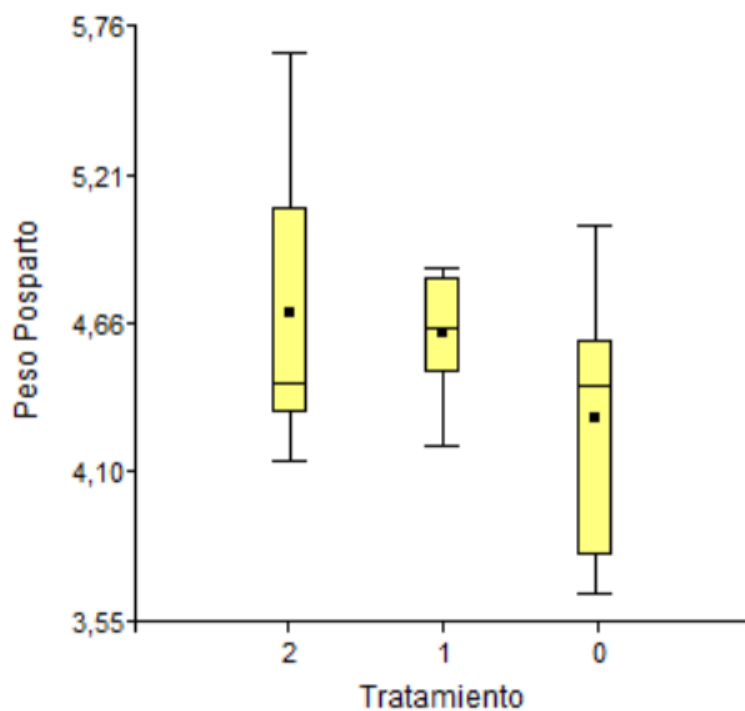
| Parámetro/Tratamiento | T0        | T1          | T2         |
|-----------------------|-----------|-------------|------------|
| Peso posparto         | 4,3±0,48b | 4,61±0,21ab | 4,69±0,50a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Tabla 9***Media ± Desviación estándar del peso posparto por parto*

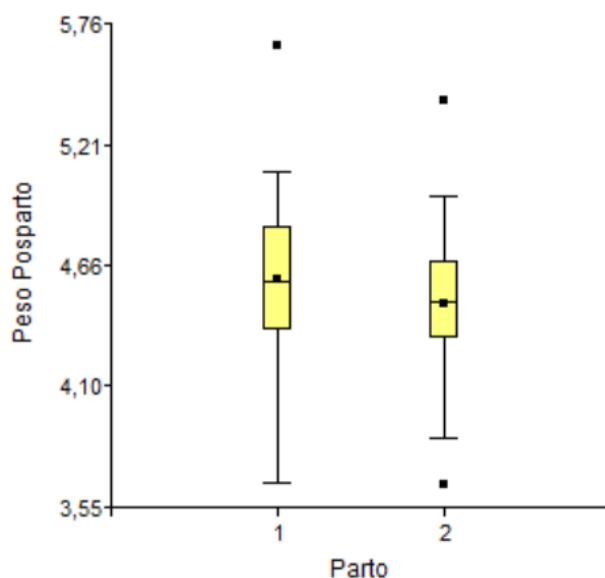
| Parámetro/Parto             | I          | II         |
|-----------------------------|------------|------------|
| Peso al destete de la madre | 4,59±0,48a | 4,48±0,41a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 6***Gráfico de cajas del peso posparto de las conejas neozelandesas bajo tres tratamientos*

**Figura 7**

*Gráfico de cajas del peso posparto de las conejas neozelandesas en base a los partos*



Los resultados del peso posparto evaluados el día que concluyó el parto de la coneja (Tabla 8 – Tabla 9 - Figura 6 – Figura 7) muestran que no existe una diferencia significativa a un nivel de significancia del 5% entre los tratamientos y partos, con valores de media de 4.30, 4.61, 4.69 kilogramos del control, tratamiento 1 y tratamiento 2 respectivamente; lo que demuestra que la pérdida de peso en conejas después del parto no se verá influenciada por la hormona. Como menciona (Rodríguez Alvaríño, 1993) el peso posparto será proporcional al número de gazapos que tenga la coneja, haciendo referencia que el peso por gazapo se encuentra entre el rango de 50 a 70 gramos al nacimiento.

### ***Peso al destete de la madre***

**Tabla 10**

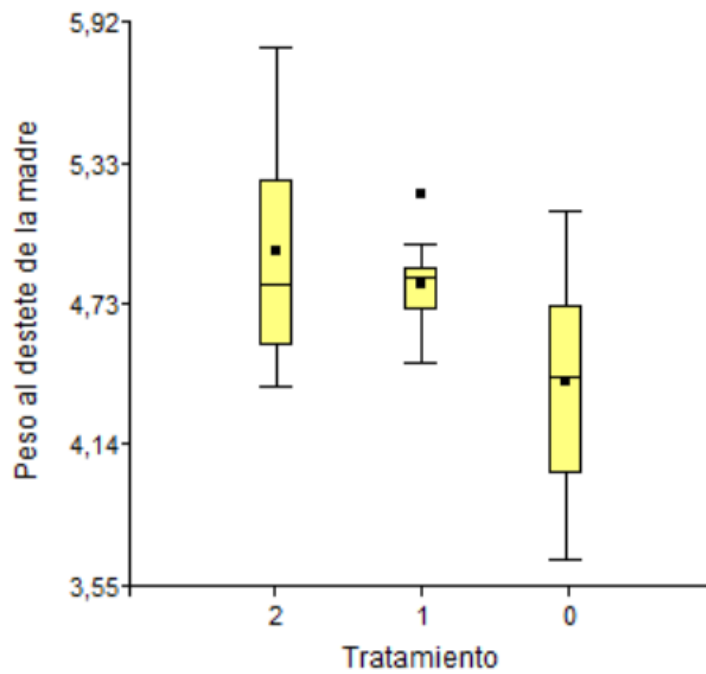
*Media ± Desviación estándar del peso al destete de la madre*

| <b>Parámetro/Tratamiento</b> | <b>T0</b> | <b>T1</b> | <b>T2</b>  |
|------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Peso al destete de la madre  | 4,4±0,48b | 4,82±0,2a | 4,95±0,49a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 8**

*Gráfico de cajas del peso al destete de la madre*



Para la variable peso al destete de la madre tomada a los 31 días después del parto (Tabla 10 – Figura 8) se puede observar que existe una diferencia significativa entre los tratamientos 1 y 2 con el control a un nivel de significancia del 5%, mientras que entre los tratamientos 1 y 2 no existe una diferencia significativa con valores de media de 4.82 y 4.95 kilogramos respectivamente, mientras que el control tiene un valor de 4.40; esto demuestra que el uso de la hormona tiene una influencia sobre el peso al destete de la madre permitiéndole recuperarse del parto de manera más acelerada. Según (Cervera, Martínez Paredes, & Villagra, 2017) menciona que el uso de hormonas femeninas tiene influencias sobre el peso de los animales, esto es demostrado al momento de realizar inseminación artificial en conejas.

## Análisis de variables de los gazapos

### *Peso de la camada al nacimiento*

**Tabla 11**

*Media ± Desviación estándar del peso de la camada al nacimiento*

| Parámetro/Tratamiento           | T0         | T1         | T2         |
|---------------------------------|------------|------------|------------|
| Peso de la camada al nacimiento | 0,39±0,05b | 0,42±0,03b | 0,53±0,06a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Tabla 12**

*Media ± Desviación estándar del peso de la camada al nacimiento por parto*

| Parámetro/Parto                 | I          | II         |
|---------------------------------|------------|------------|
| Peso de la camada al nacimiento | 0,43±0,07b | 0,47±0,08a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Tabla 13**

*Media ± Desviación estándar del peso de la camada al nacimiento por parto y tratamiento*

| Parámetro/Tratamiento-Parto I   | Parto I    |            |            | Parto II   |            |            |
|---------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                 | T0         | T1         | T2         | T0         | T1         | T2         |
| Peso de la camada al nacimiento | 0,38±0,04b | 0,40±0,02b | 0,50±0,04a | 0,41±0,05b | 0,43±0,04b | 0,56±0,07a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 9**

Gráfico de cajas del peso de la camada al nacimiento de conejos de la raza neozelandesa en base a los tratamientos

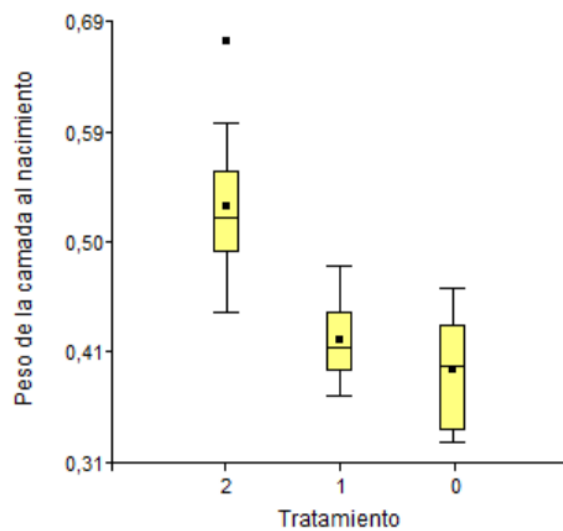
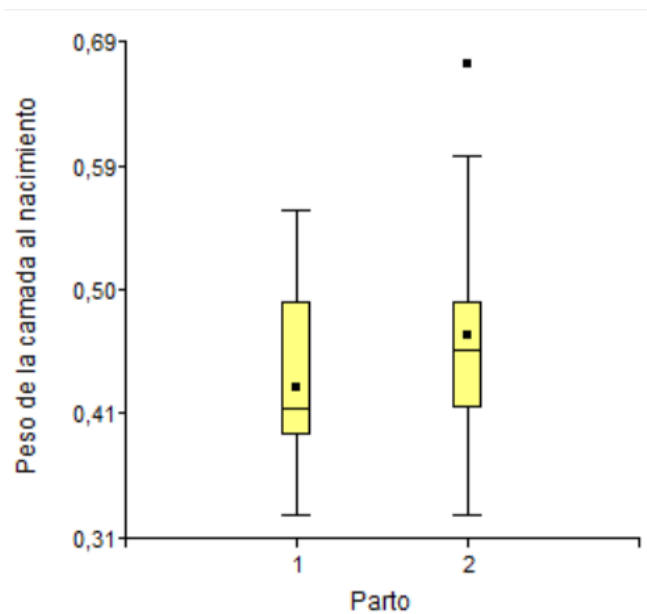
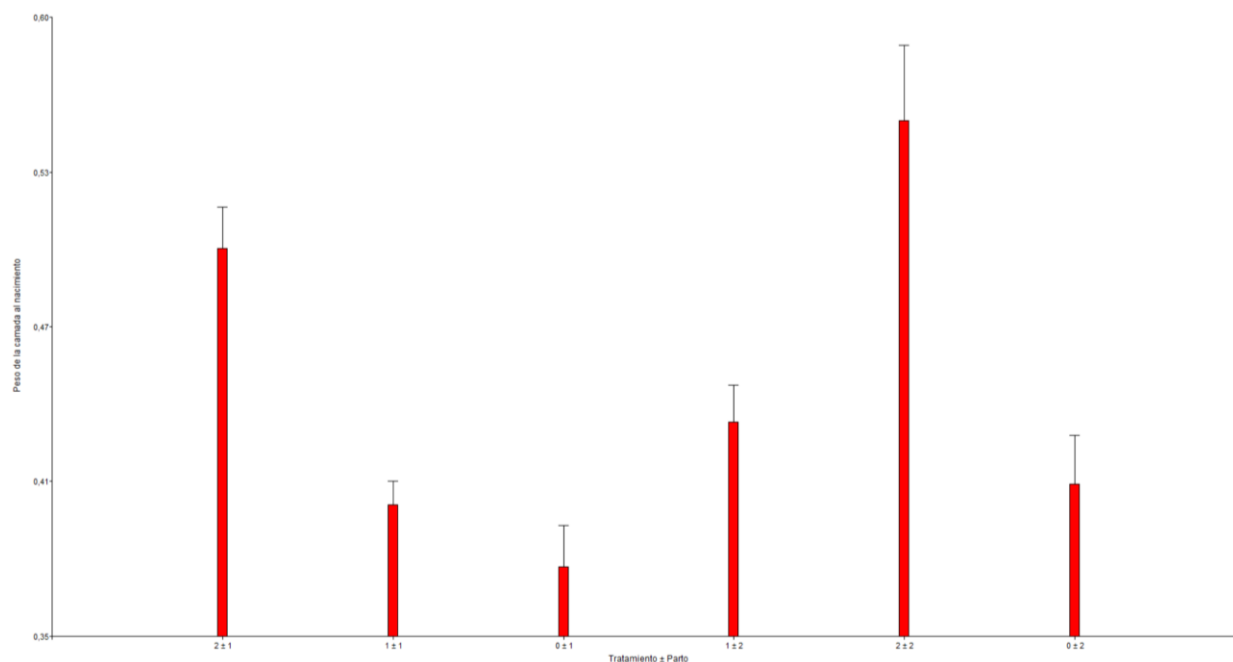
**Figura 10**

Gráfico de cajas del peso de la camada al nacimiento de conejos de la raza neozelandesa en base al número de parto



**Figura 11**

*Gráfico de barras del peso de la camada al nacimiento en base al tratamiento y al número de parto*



Para la variable peso de la camada al nacimiento tomada en base a la diferencia del peso de madre antes del parto (29 días) y el peso de la madre al parto (Tabla 11 – Tabla 13 – Figura 9), se puede observar que existe una diferencia significativa entre el tratamiento 2 con los otros tratamientos, con una media de 0.53 kilogramos mientras que el tratamiento 1 tiene una media de 0.42 y el control de 0.39, mientras que el análisis de los partos (Tabla 12 – Figura 10) muestra que hay una diferencia significativa entre el primer y segundo parto, con una media de 0.43 y 0.47 kilogramos respectivamente; esto indica que la hormona conceptase tiene una influencia en el peso de la camada al nacimiento, mientras que el número de parto también influenciará directamente. Según (Ubilla Peters, 1993) el número de gazapos influencia en el peso de las camadas.

**Número de crías al parto****Tabla 14***Media ± Desviación estándar del número de crías al parto por tratamiento*

| Parámetro/Tratamiento    | T0         | T1         | T2         |
|--------------------------|------------|------------|------------|
| Número de crías al parto | 6,42±1,08c | 7,50±0,90b | 9,75±1,29a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Tabla 15***Media ± Desviación estándar del número de crías al parto por el número de partos*

| Parámetro/Parto          | I          | II         |
|--------------------------|------------|------------|
| Número de crías al parto | 7,50±1,79b | 8,28±1,71a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

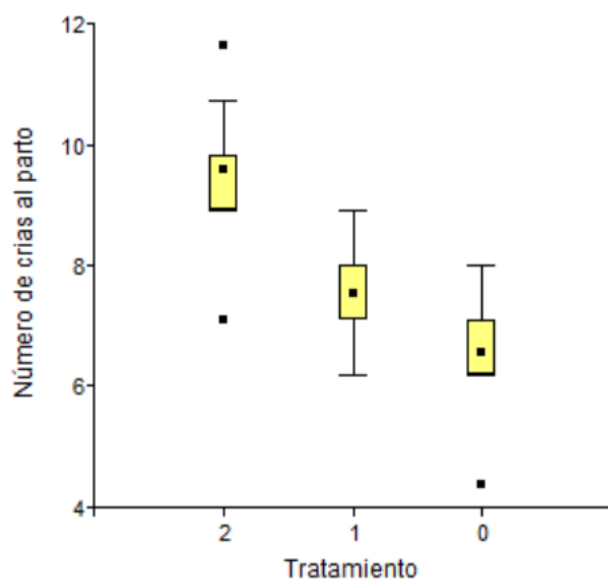
**Tabla 16***Media ± Desviación estándar del número de crías al parto por el número de partos y tratamientos*

| Parámetro/Tratamiento-Parto I | Parto I    |            |            | Parto II   |            |             |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|                               | T0         | T1         | T2         | T0         | T1         | T2          |
| Número de crías al parto      | 5,38±0,98c | 7,33±0,82b | 9,33±1,37a | 7,00±0,89c | 7,67±1,03b | 10,17±1,17a |

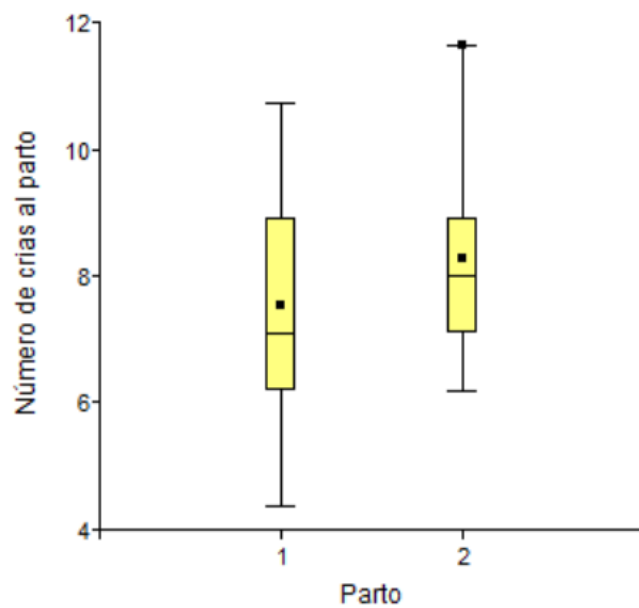
Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 12**

*Gráfico de cajas del número de crías al nacimiento de la raza de conejos neozelandesa por tratamiento*

**Figura 13**

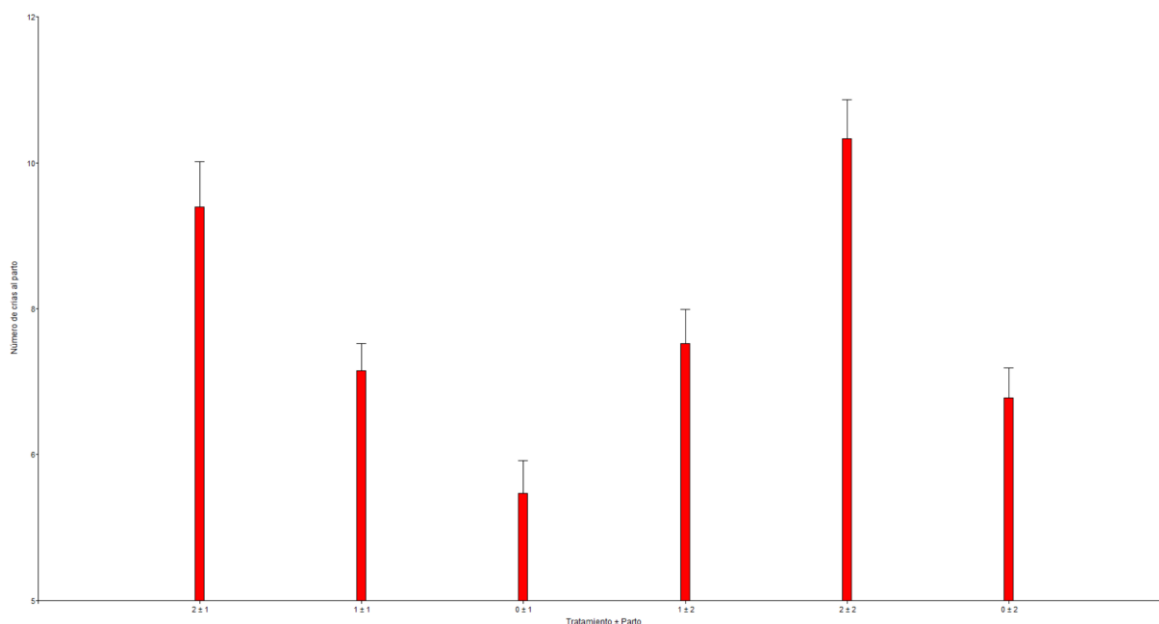
*Gráfico de cajas del número de crías al nacimiento de la raza de conejos neozelandesa por número de parto*





**Figura 14**

*Gráfico de barras del número de crías al nacimiento por tratamiento y por parto en conejos de la raza neozelandesa*



El análisis del número de crías al parto evaluado al momento del nacimiento mediante un conteo permite determinar por tratamiento (Tabla 14 – Tabla 16 – Figura 12) que todos los tratamientos presentan diferencias significativas, siendo el tratamiento 2 el que posee un mayor valor de media con 9.75 crías por parto, mientras que el tratamiento 1 y el control tienen valores de 7.50 y 6.42 respectivamente, en tanto que la diferencia entre partos (Tabla 15 – Figura 13) tiene valores de media de 8.28 y 7.50 para el primer y segundo parto respectivamente; se puede establecer la influencia de la hormona, con su dosis respectiva sobre el número de crías al parto. Como menciona (García Rebollar, 1993) el uso de hormonas sexuales produce una super ovulación en conejas, método empleado para inseminación artificial.

### Número de crías vivas

Tabla 17

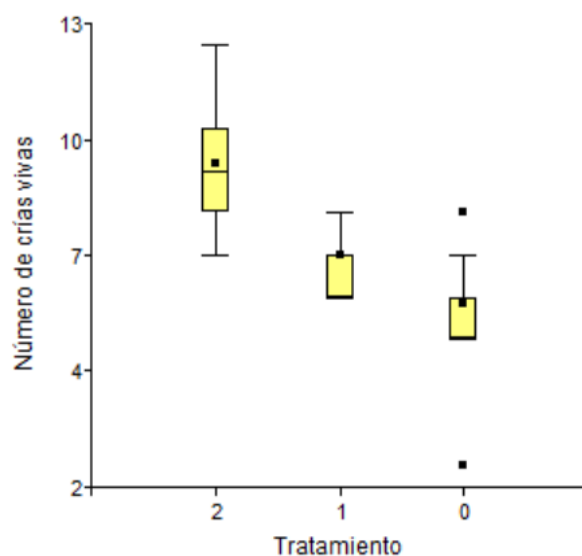
Media  $\pm$  Desviación estándar del número de crías vivas al parto

| Parámetro/Tratamiento | T0               | T1               | T2               |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|
| Número de crías vivas | 5,83 $\pm$ 1,47c | 7,00 $\pm$ 0,74b | 9,17 $\pm$ 1,53a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

Figura 15

Gráfico de cajas del número de crías vivas al nacimiento de conejos de la raza neozelandesa



En la variable de número de crías vivas se evaluó mediante el conteo de los gazapos al nacimiento que estaban vivos (Tabla 17 – Figura 13) y se determinó que existe una diferencia significativa entre todos los tratamientos, siendo el tratamiento 2 el que posee la media más alta con un valor de 9.17, mientras que los valores del tratamiento 1 y control fueron de 7.00, 5.83 respectivamente; se determinó que el producto Conceptase influencia en la capacidad materna para la correcta formación de los gazapos. Como mencionan (Garreau, y otros, 2004) el número de gazapos vivos está influenciado a un correcto peso al nacimiento ligado directamente a la genética que posean

los progenitores, el número de óvulos producidos se verá afectado por la estimulación al momento de la cópula. En este caso la hormona Conceptase estimula una super ovulación dentro de la coneja lo cual permite tener un número mayor de gazapos en condiciones óptimas.

### **Periodo entre parto y destete**

Se realizó el destete de los gazapos a los 31 días después de nacidos, esto con el fin de homogenizar los datos para no inferir en el peso de la madre al destete y el peso de los gazapos al destete, se seleccionó este número de días ya que los gazapos alcanzaban una correcta condición corporal, podían alimentarse por sí solos.

### **Número de crías destetadas**

**Tabla 18**

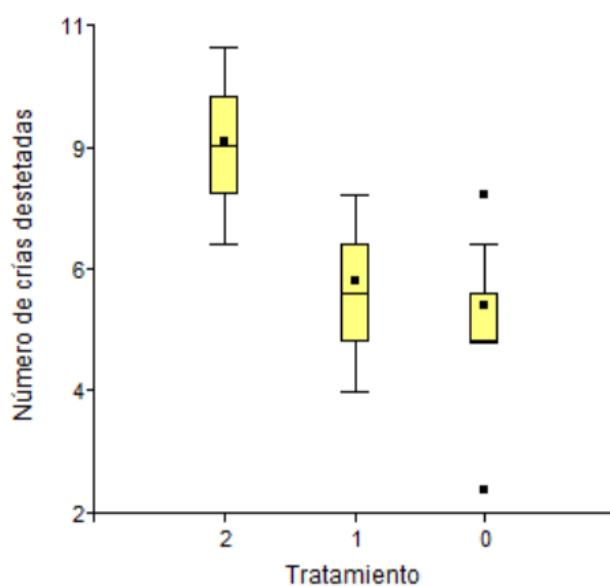
*Media  $\pm$  Desviación estándar del número de crías destetadas*

| Parámetro/Tratamiento      | T0               | T1               | T2               |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Número de crías destetadas | 5,75 $\pm$ 1,48b | 6,25 $\pm$ 1,22b | 9,08 $\pm$ 1,38a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 16**

*Gráfico de cajas del número de crías destetadas por tratamiento en la raza neozelandesa*



Para la variable número de crías destetadas se evaluó mediante el conteo de los gazapos vivos hasta el día 31 después del parto (Tabla 18 – Figura 14) se puede observar que el tratamiento 2 presenta una diferencia significativa con respecto a los otros tratamientos con una valor de media de 9.08, seguidas del tratamiento 1 y control con 6.25 y 5.75 respectivamente; se puede decir que la hormona permite una super ovulación que aumenta el número de gazapos por camada, esto se verá reflejado en el número de gazapos destetados. Según (Badawy, Peiró, & Santacreu, 2012) la superovulación aumenta la tasa de gazapos que llegan al destete entre un 10 a 20% con respecto a los tratamientos control.

### ***Número de gazapos muertos***

$$\text{Número de gazapos muertos} = \text{Número de gazapos muertos al nacimiento} + \text{número de gazapos muertos hasta el destete}$$

$$\text{Número de gazapos muertos} = 21 + 11$$

$$\text{Número de gazapos muertos} = 31$$

En la variable del número de gazapos muertos consta de la suma del número de gazapos que nacieron muertos al parto sumado el número de gazapos muertos hasta el destete dando un total de 31.

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{Número de gazapos muertos}}{\text{Número de crías al parto}} * 100\%$$

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{31}{284} * 100\%$$

$$\% \text{ de mortalidad} = 10,92\%$$

La tasa de mortalidad hasta el destete es de 10.92% la cual se puede dividir en dos etapas principales, muertos al nacimiento y muertos hasta la etapa de destete. Según (Ubilla Peters, 1993) menciona que la tasa de mortalidad en gazapos va a depender de la raza de conejo utilizada, donde la raza neozelandesa es considerada del tipo mediano que tiene valores de 9.06 % hasta el 13 % como una

tasa de mortalidad esperada dados los diferentes factores que pueden influenciar en la muerte de los gazapos como son alimentación, ambiente, enfermedades, defectos genéticos en los animales.

### ***Peso de la camada al destete***

**Tabla 19**

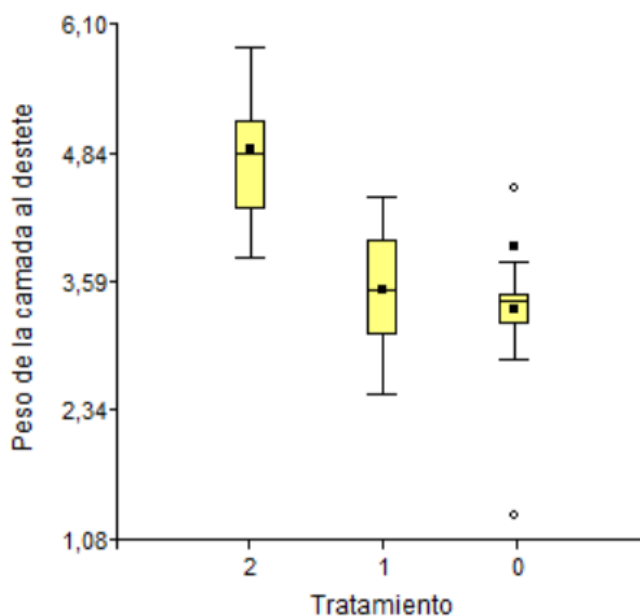
*Media  $\pm$  Desviación estándar del peso de la camada al destete*

| <b>Parámetro/Tratamiento</b> | <b>T0</b>        | <b>T1</b>        | <b>T2</b>        |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Número de crías destetadas   | 3,32 $\pm$ 0,76b | 3,51 $\pm$ 0,58b | 4,88 $\pm$ 0,62a |

Nota. Los superíndices con la letra distinta muestran diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ).

**Figura 17**

*Gráfico de cajas del peso de la camada al destete de los conejos neozelandeses*



En la variable peso de la camada al destete evaluada a los 31 días después del parto se realizó mediante un pesaje en general de todos los gazapos pertenecientes a cada camada (Tabla 19 – Figura 15) donde el tratamiento 2 presenta un diferencia significativa una media de 4.88 kilogramos con respecto a los demás tratamientos 1 y control con valores a la media de 3.51 y 3.32 respectivamente; se

puede observar que la dosis 0.2 mL influye en el peso de las camadas cuando son destetadas, esto a que existe un mayor número de gazapos. Según (Rodríguez Alvariño, 1993) el peso de las camadas está determinado por el número de gazapos.

## Capítulo V

### Conclusiones y Recomendaciones

#### Conclusiones

Luego del análisis de la influencia de la hormona en las conejas se pudo concluir que la presencia de Buserelina acetato en la dosis 0.1 y 0.2 presentaron mejores características en relación al control, el peso de las madres antes del parto (día 29) fue mayor sin existir diferencias significativas entre los tratamiento 1 y 2, el peso de la madre después del parto demostró ser mayor en el tratamiento 2 con relación a los otros tratamientos, mientras que en el peso de la madre al destete no existió diferencias significativas entre tratamientos.

En caso de las variables de los gazapos se puede establecer que el tratamiento 2 produce una super ovulación en las conejas lo que permite tener un mayor número de gazapos por camadas, al igual que un mayor número de crías vivas y gazapos destetados, en relación con el tratamiento 1 y el control, el número de gazapos muertos fue de 31 en total por los dos partos hasta la etapa de destete respectivamente, dejando un porcentaje de mortalidad del 10.92%.

En relación con la variable número de gazapos por camada en base al parto se puede determinar que existe una diferencia significativa entre el primer y segundo parto con valores de 7.5 y 8.28 respectivamente, lo cual es influenciado por los cambios fisiológicos que suceden en la coneja tras el primer parto como: la involución de los órganos que conforman el aparato reproductor a su tamaño original existiendo un ligero incremento en su medida tras el primer parto, la mejora en la habilidad materna de las conejas que va ligado con la producción correcta de hormonas ante el estímulo de la cópula, parto y lactancia, dando lugar a un mejor funcionamiento del sistema endócrino de las conejas.

Para las variables de peso de las camadas se pudo determinar que se encuentran netamente relacionadas con el número de gazapos, es decir el tratamiento 2 presentó diferencias significativas en relación con los otros dos tratamientos en las variables de peso de la camada al nacimiento y peso de la camada al destete; el periodo entre parto y destete fue de 31 días en todas las camadas para que este parámetro no influya al momento de obtener estos datos.



**Recomendaciones**

- Evaluar los distintos factores que pueden afectar en el comportamiento de las conejas y su influencia con la efectividad de la hormona.
- Probar diferentes dosis de Bucerelina acetato acompañadas de otra hormona para sincronizar los partos de todos los tratamientos.
- Probar la influencia de la hormona en diferentes situaciones de ambiente de los conejos.
- Probar diferentes tiempos de acción para determinar en cual la hormona puede influenciar más en las conejas.
- Realizar un análisis para determinar la influencia de la hormona en diferentes partos y los residuos de esta en las conejas.

### Bibliografía

- Agrovet. (2022). *Agrovet Market Animal Health*. Retrieved from <https://www.agrovetmarket.com/productos-veterinarios/conceptase-buserelina-liberador-hormonal-gnrh-fsh-lh>
- ARBA. (2019, 07 19). *ARBA*. Retrieved from <https://arba.net/new-zealand/>
- Arce, M. (2009). *Normal climática y distribución de la precipitación de la hacienda El Prado-IASA*. Retrieved from Scribd: <https://es.scribd.com/document/251338998/Datos-de-Clima-en-Salgolqui>
- Aster, L., Scorza, T., Gallardo, L., & Hamana, N. (2004, 01). *SCIELO*. Retrieved from [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-04692004000100009&script=sci\\_arttext](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-04692004000100009&script=sci_arttext)
- Badawy, A., Peiró, R., & Santacreu, M. (2012). *Researchgate*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Ahmed-Badawy-25/publication/271386470\\_Efecto\\_de\\_la\\_Superovulacion\\_Sobre\\_la\\_Supervivencia\\_Embrionaria\\_y\\_Fetal\\_en\\_Conejas\\_Multiparas/links/54c6c3400cf22d626a358321/Efecto-de-la-Superovulacion-Sobre-la-Supervivencia-Embri](https://www.researchgate.net/profile/Ahmed-Badawy-25/publication/271386470_Efecto_de_la_Superovulacion_Sobre_la_Supervivencia_Embrionaria_y_Fetal_en_Conejas_Multiparas/links/54c6c3400cf22d626a358321/Efecto-de-la-Superovulacion-Sobre-la-Supervivencia-Embri)
- Bautista, D. (2017, 03). *Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi*. Retrieved from <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7204/1/PC-000058.pdf>
- Bejarano, C. (2012). *Repositorio UTC*. Retrieved from <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2875/1/T-UTC-00399.pdf>
- Bruni, O. A. (1986, 12 11). *Biblioteca de la Sede Central, Costa Rica*. Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IisScript=iicacr.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=016279>
- Cervera, C., Martínez Paredes, E., & Villagra, A. (2017). *ReDivia*. Retrieved from Repositori Digital de lInstitut Valencia de Investigacions Agraries: <https://asescu.com/wp-content/uploads/2017/05/MEMORIAS2017.pdf>
- Conti, C. (1983). *Biblioteca UBA*. Retrieved from [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis\\_n1760\\_Conti.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n1760_Conti.pdf)
- Díaz, I. (2021). *Hospital Veterinario Nacho Menes*. Retrieved from <https://hvnachomenes.com/blog/la-alimentacion-de-los-conejos/>
- Díaz, J. (2015, 05). *Repositorio USFQ*. Retrieved from <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4219/1/113611.pdf>
- FAO. (2015). *Cría de conejos*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/v5290s/v5290s22.htm>
- Fiallos, H. (2009). *Repositorio UTA*. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1940/1/MSc.1.pdf>

- García Rebollar, P. (1993). *Dialnet*. Retrieved from Repositorio digital Universidad Complutense de Madrid: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=201148>
- García, M. (2019, 11 4). *Experto animal*. Retrieved from <https://www.expertoanimal.com/razas-de-conejos-y-sus-caracteristicas-8286.html>
- Garreau, H., Bolet, G., Hurtaud, J., Larzul, C., Robert Granié, C., Saleil, G., . . . Bodin, L. (2004). HOMOGENEIZACIÓN GENÉTICA DE UN CARÁCTER. RESULTADOS PRELIMINARES DE UNA SELECCIÓN CANALIZANTE SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO DE LOS GAZAPOS. In ITEA. Tolosan.
- Gélvez, L. (2021). *Mundo Pecuario*. Retrieved from [https://mundo-pecuario.com/tema2369/conejos/taxonomia\\_conejo-2370.html](https://mundo-pecuario.com/tema2369/conejos/taxonomia_conejo-2370.html)
- Hidalgo, C. (2018, 03 12). *Repositorio UCSG*. Retrieved from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10235/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-133.pdf>
- Inamhi. (2014). *Anuario Meteorológico*. Retrieved from Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- Justel, N; Bentosela, M; Ruetti, E. (2010). *Testosterona, emoción y cognición*. Retrieved from Producción animal Argentina: [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/186-reprod\\_compendio.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/186-reprod_compendio.pdf)
- Matamoras, R., Gomez, C., & Andaur, M. (2002). *SCIELO*. Retrieved from [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2002000200003&script=sci\\_arttext&tlng=p](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2002000200003&script=sci_arttext&tlng=p)
- Nieves, D., Terán, O., Cruz, L., Mena, M., Gutiérrez, F., & Ly, J. (2011). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/939/93915703030.pdf>
- Quevedo, F., Pascuales Amorós, J. J., Cerveras Frías, C., & Moya, V. (2004, 04 01). *Dialnet*. In ASESCU, *XXIX Symposium de cunicultura* (pp. 137-141). Lugo. Retrieved from XXIX SYMPOSIUM de Cunicultura: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2888380>
- Quintero, V. (1993). *Livestock Research for Rural Development*. Retrieved from <https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd5/3/vict1.htm>
- Ramos, M., Aguilar, E., Lara, P., Magaña, M., Torres, M., & Sanginés, J. (2011). Alimentación de conejos con Morera o cayena y su efecto sobre el crecimiento y la morfología del tracto reproductor. *Revista Científica FCW*, 509-516.
- Rodríguez Alvarino, M. (1993). *Dialnet*. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=201148>
- Rodríguez, A. (2008). *Dspace ESPOCH*. Retrieved from <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1510/1/17T0863.pdf>
- SISIB. (2004). *Universidad de Chile*. Retrieved from [https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/m on\\_vet\\_simple/0,1420,SCID%253D18227%2526SID%253D440%2526PRT%253D18225,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/m on_vet_simple/0,1420,SCID%253D18227%2526SID%253D440%2526PRT%253D18225,00.html)

Tipantasig, L. (2014, 05). *Repositorio USFQ*. Retrieved from

<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3338/1/110824.pdf>

Ubilla Peters, E. (1993). *Dialnet*. Retrieved from Repositorio Digital Universidad Politécnica de Madrid:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=243364>

Vicente, J., Lavara, R., Viudes de Castro, M., & Jiménez, F. (2014). Técnicas y Manejo Reproductivo del Conejo. In INIA, *Manejo de Producción Cunicola* (pp. 47-61). Montevideo.

<https://drive.google.com/drive/folders/113MvQ6JF52ASXL3JDgTohcJnGM2uazSL?usp=sharing>