

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

“PROYECTO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR”

“Efecto de la dosis de un inmunocastrador en hembras *Cavia Porcellus* sobre los índices productivos”

AUTOR: HENRRY GEOVANNY BONILLA REMACHE

Cevallos – Ecuador

2023

CEVALLOS, 17 DE FEBRERO DEL 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

“EFECTO DE LA DOSIS DE UN INMUNOCASTRADOR EN HEMBRAS *Cavia Porcellus* SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS”

REVISADO POR

.....
Mvz. DIANA AVILES, PhD.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

El suscrito, HENRRY GEOVANNY BONILLA REMACHE, portador de cedula de identidad número: 050349149-0, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “EFECTO DE LA DOSIS DE UN INMUNOCASTRADOR EN HEMBRAS *Cavia Porcellus* SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS” es original, auténtico y personal. En la virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



.....

HENRRY GEOVANNY BONILLA REMACHE

DERECHOS DEL AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EFECTO DE LA DOSIS DE UN INMUNOCASTRADOR EN HEMBRAS *Cavia Porcellus* SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



.....

HENRRY GEOVANNY BONILLA REMACHE

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“EFECTO DE LA DOSIS DE UN INMUNOCASTRADOR EN HEMBRAS *Cavia Porcellus* SOBRE LOS ÍNDICES PRODUCTIVOS”

REVISADO POR:

.....

Mvz. DIANA AVILES, PhD.

TUTOR

FECHA

.....

16/03/23

Ing. Patricio Núñez Torres

PRESIDENTE TRIBUNAL

.....

16/03/23

Dr. Gonzalo Aragadvay

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

.....

16/03/23

Ing. Mg. Ricardo Guerrero

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

A mi madre Verónica quien me dio la vida y siempre ha creído en mí, apoyándome en cada una de mis decisiones, a lo largo de mi vida y mi carrera.

A mis abuelos maternos Guillermo y Susana quienes contribuyeron en mi formación personal y académica.

A mi testaruda y tierna hermana mayor Liseth, quien me ayudo a solucionar cada una de las situaciones presentes en mi carrera.

A mi copiloto, cineasta y creativa hermana menor Génesis, quien me acompañó a lugares inhóspitos con el fin de encontrar mis obligaciones con la carrera.

A una persona especial de mi vida que siempre creyó en mí y me alentó en todos estos años.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco con todos mis sentimientos a mi madre, por ser el pilar fundamental y motivo de inspiración durante toda la carrera, por ser el ejemplo de quien lucha en las adversidades alcanza todo lo anhelado; brindándonos a mis hermanas y a mí la mejor formación personal y académica.

A mis hermanas, quienes me quieren, apoyan y están presentes incondicionalmente.

Agradezco a mi tutora Mvz. Diana Avilés PhD por sus consejos y paciencia para la ejecución del presente trabajo.

A los docentes, administrativos y personal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias quienes contribuyeron con mi desarrollo académico y humano.

A todos los Doctores e Ingenieros fuera de la facultad; quienes me estrecharon su mano a lo largo de la carrera, y formaron parte de mi desarrollo académico y ético contribuyendo con nuevos conocimientos y forjando un camino de éxito en esta noble carrera.

INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I	13
1.1 Antecedentes de la investigación.....	13
1.1.1 Generalidades del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	17
1.1.2 Anatomía del aparato reproductor de la hembra.....	18
□ Ovario	19
□ Oviductos	19
□ Útero	19
□ Vagina.....	19
□ Vulva.....	19
1.1.3 Fisiología reproductiva del <i>C. porcellus</i>	19
□ Pubertad	19
□ Primer celo.....	20
□ Eje hipotálamo- hipófisis – gónadas.....	20
□ Endocrinología de la GnRH.....	21
1.1.4 Inmunocastración	21
1.1.5 Inmunocastrador.....	22
1.2 Objetivos.....	23
1.2.1. Objetivo general.....	23
1.2.2. Objetivos específicos	23
CAPITULO II	24
METODOLOGÍA	24
2.1 Equipos y materiales	24
2.1.1. Ubicación geográfica.....	24
2.1.2. Características del lugar	24
2.2. Materiales de campo	24
2.3. Materiales de Oficina.....	25
2.4. Factores de estudio.....	25
2.5. Métodos.....	25
2.5.1. Desinfección y adecuación de galpones	25
2.5.2. Selección de animales.....	26
2.6. Manejo de animales	26
2.7. Faenamiento de animales.....	27

2.8.	Toma de datos.....	27
2.9.	Variable respuesta.....	27
2.9.1.	Ganancia de peso, g	27
2.9.2.	Consumo de alimento, g	27
2.9.3.	Conversión Alimenticia, g/g.....	28
2.9.4.	Porcentaje de mortalidad, %	28
2.9.5.	Rendimiento de canal, %	28
2.9.6.	Relación costo/Beneficio, C/B.....	28
2.10.	DISEÑO EXPERIMENTAL	28
2.10.1.	Varianza, modelo ADEVA y prueba de Tukey	29
2.11.	Hipótesis	29
	CAPITULO III.....	30
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
	CAPITULO IV.....	34
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
4.1	Conclusiones	34
4.2	Recomendaciones.....	34
	BIBLIOGRAFÍA	35
	ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones meteorológicas	24
Tabla 2. Efecto de la dosis subcutánea del inmunocastrador INNOSURE sobre las variables: ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad en cuyes hembras <i>Cavia porcellus</i>	30
Tabla 3. Efecto de la dosis subcutánea del inmunocastrador INNOSURE sobre la variable consumo de alimento en cuyes hembras <i>Cavia porcellus</i>	31
Tabla 4. Efecto de la dosis subcutánea del inmunocastrador INNOSURE sobre la canal en cuyes hembras <i>Cavia porcellus</i>	32
Tabla 5. Costo-Beneficio del rendimiento a la canal de <i>Cavia porcellus</i> inoculadas con INNOSURE	33

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la dosis de un inmunocastrador en hembras *Cavia Porcellus* sobre los índices productivos, el experimento se lo realizó en la Granja PRODUCUY en el Cantón Salcedo, se utilizaron tres tratamientos: T1 (control), T2 (0.15 cc) y T3 (0.25 cc); las cuales fueron inoculadas de manera subcutánea el inmunocastrador INNOSURE, se administró una primera dosis a los 30 días de edad, y la segunda 15 días después, la evaluación tuvo una duración de 70 días, se registraron valores de ganancia de peso diaria para el T1 11.1 g, T2 11.4 g, T3 10.7 g, ganancia de peso total de 444.1 g para el T1, 456.6 g para el T2 y 429.5 g para el T3, con una conversión alimenticia de 5.0, 4.8 y 5.0 , para cada tratamiento respectivamente, lo cual muestra que no existió diferencias significativas entre grupos, de la misma manera se identificó el rendimiento a la canal (%) así: 72.0 para el T1, 72.3% para el T2 y 70.9% para el T3, y aunque existió diferencias significativas en la variable C/B, el T control como el T1 (0.15 cc) no indicaron pérdidas en el experimento, porque cada dólar invertido fue recuperado, a diferencia del T3 con un C/B de 0.90 esto debido a que no existió incremento significativo en los parámetros productivos, la investigación concluye que la inoculación subcutánea del inmunocastrador INNOSURE en cuyes hembras no influyó en los parámetros productivos.

Palabras clave: *Cavia porcellus*, índices productivos, inmunocastración, INNOSURE, rendimiento a la canal.

SUMMARY

The objective of the research work was to evaluate the effect of the dose of an immunocastrator in *Cavia Porcellus*, females on the productive indices, the experiment was carried out at the PRODUCUY Farm in the Salcedo Canton, three treatments were used: T1 (control), T2 (0.15 cc) and T3 (0.25 cc); which were inoculated subcutaneously with the INNOSURE immunocastrator, a first dose was administered at 30 days of age, and the second 15 days later, the evaluation lasted 70 days, daily weight gain values were recorded for T1 11.1 g, T2 11.4 g, T3 10.7 g, total weight gain of 444.1 g for T1, 456.6 g for T2 and 429.5 g for T3, with a feed conversion of 5.0, 4.8 and 5.0, for each treatment respectively, which shows that there were no significant differences between groups, in the same way the carcass yield (%) was identified as follows: 72.0 for T1, 72.3% for T2 and 70.9% for T3, and although there are significant differences in the C/B variable, the control T and T1 (0.15 cc) did not indicate losses in the experiment, because each dollar invested was recovered, a difference from T3 with a C/B of 0.90, this because there was no significant increase in productive parameters, research c It is concluded that the subcutaneous inoculation of the INNOSURE immunocastrator in female guinea pigs did not influence the productive parameters (weight gain, feed intake, feed conversion, carcass yield and cost benefit (C/B)).

Key words: *Cavia porcellus*, productive indices, immunocastration, INNOSURE, carcass yield.

CAPITULO I

1.1 Antecedentes de la investigación

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar los parámetros productivos mediante la inoculación de la vacuna innosure en cerdas para el sacrificio a los 166 días de edad, en total utilizaron 186 cerdas con una edad promedio de 96 días, el investigador destino la mitad como grupo testigo y el otro al experimental, a este último colocaron dos vacunas de Innosure, en dosis de 2ml, siendo la primera a los 96 días y la segunda y última a los 120 días, los resultados obtenidos mostraron que las cerdas vacunadas mostraron mejores rendimientos como peso al final de 120 Kg promedio, 2.27 de conversión alimenticia, ganancia diaria de peso de 1080 gramos, mayor consumo de alimento de 2.45 Kg, comparado con el grupo testigo con peso inal de 109 Kg, conversión alimenticia de 2.49, consumo de alimento de 2.33 Kg diarios y una ganancia menor diaria de peso de 930 gramos (Castillo y Pérez, 2014).

Esta innovadora investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de forrajes arbustivos en los parámetros productivos en cuyes, utilizaron un total de 75 cuyes machos y 75 hembras, de 45 días de edad, y pesos comprendidos entre 500-600 gramos, el total de animales fueron distribuidos en tres tratamientos, 5 repeticiones por cada uno y 5 cuyes por cada unidad experimental, y se valoró tres variables: consumo voluntario de nutrientes, conversión alimenticia y ganancia de peso, la misma que duró 45 días, se separó 15 cuyes machos, los más grandes de 750 gramos de peso aproximadamente, conocidos como el “Núcleo cerrado de fenotipos nativos rescatados “ex situ in vivo” de *Cavia porcellus*”, a los cuales se les dividió en tres tratamientos: T1: Alfarina (harina de *Medicago sativa*), T2: Chilca (*Baccharis floribunda*) y T3: Eneldo (*Anethum graveolens*), y 5 repeticiones por tratamiento; y evaluaron digestibilidad aparente de nutrientes, durante 5 días. Se obtuvieron los siguientes resultados: materia seca (MS) y proteína cruda (PC) no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre grupos, la mejor digestibilidad ($p < 0.05$) fue la variable Fibra Detergente Neutra (FDN) para el T1 (58.57%) y T2 (49.73%), y la de Fibra Detergente Ácida (FDA) mostró valores mayores ($p < 0.05$) para T1 (57.60 %) y T2 (43.68 %), la investigadora concluyó que al alimentar con Chilca y Eneldo a los cuyes si mostró cambios en el consumo voluntario de FDN y FDA, además influyó en la

conversión alimenticia y la digestibilidad de FDN, FDA y MO; además el consumo de Marco causó muertes debido a los efectos secundarios de los compuestos tóxicos de la planta (Lluay, 2021).

El presente experimento tuvo como objetivo la inmunoesterilización en ovinos, cuyes y conejos, y se evaluó la dinámica hormonal, medidas del testículo y cambios en la histología de las gónadas, se trabajó con un total de 12 animales, 4 pertenecían los cobayos, 4 a los lagomorfos y 4 a la especie ovina, todos fueron machos en edad de pubertad, formando tres grupos experimentales, se tomaron muestras de LH, FSH y testosterona antes de la inoculación del anti GnRH, aplicaron 2 ml a los ovinos, 1 ml a los conejos y solamente 0.5 ml a los cuyes por vía subcutánea (Sc), en un intervalo de 15 días, además tomaron muestras del tejido gonadal y enviados para análisis histopatológico; la investigación concluyó que la vacuna de inmunocastración demostró el efecto de supresión en el testículo; el efecto reversible se evidenció mejor en cuyes, conejos y mucho menor en ovinos y existió diferencias significativas según la especie y mostró un efecto progresivo (Bautista, 2017).

La siguiente investigación tuvo como objetivo evaluar un método de castración sobre la edad y los parámetros productivos, para lo cual utilizaron 45 cuyes de sexo macho, raza peruana, se analizaron tres métodos: testigo, castración quirúrgica y castración química, se aplicó vía intratesticular: 0,06 ml, 0,08ml, 0,10ml para los 30 días, 45 y 60 días respectivamente; los datos se los analizaron en el sistema SPSS mediante ANADEVA y Tukey, obteniéndose los siguientes resultados: GAP (ganancia acumulada de peso), que mostró diferencia significativa ($P < 0,05$) con respecto al método de castración y edad de los animales, con respecto a la ganancia diaria de peso existió diferencia significativa para el método químico (10,12g/d) versus método quirúrgico (8,04g/d), sin embargo al momento de la medición de grasa dorsal el método químico (0,10cm) versus método quirúrgico (0,19cm) existió de diferencia significativa ($P < 0,05$) (Ramos, 2019).

El presente estudio de tipo pregrado tuvo como objetivo determinar el efecto de la inmunoesterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica en cuyes (*Cavia porcellus*), se utilizó un total de 15 cuyes y tres tratamientos: Inmuno-esterilizados (IE), Esterilizados Quirúrgicamente (EQ) y el testigo; al primer grupo se aplicó 4 dosis de anti-GnRH, 0.3ml por vía subcutánea, entre las variables analizadas fueron las

hormonas LH, FSH testosterona y cortisol, tanto antes y después de la aplicación, además se realizó estudios histopatológicos de todos los animales; concluyeron que la aplicación de la anti- GnRH, ya que mostró como una buena alternativa respecto a la castración quirúrgica, reflejada en la morfología microscópica y macroscópica de las gónadas (Falconí, 2015).

Este interesante artículo tuvo como objetivo estudiar el efecto del sexo y la castración en los parámetros productivos, así como el comportamiento y la calidad organoléptica de la de los cuyes faenados (*Cavia porcellus*), el investigador aplicó un diseño completamente aleatorio, con tres tratamientos: machos enteros, machos castrados y hembras) y cada uno con seis repeticiones, cada una de las variables fueron analizadas con varios modelos así: logístico, Von Bretalanfy, Richars, polinomial cuadrático y cúbico, que sirvió para valorar el crecimiento, los resultados concluyeron que la castración no influyó de manera directa en el crecimiento de los animales, pero ayuda en el carácter de los machos, mejorando su manejo, además mejoró las características organolépticas de la carne como su presentación al momento de la canal (Apréaz et al., 2011a).

El siguiente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la castración química a base de tintura de yodo sobre el comportamiento productivo y conductual del cuy, la investigación utilizó cuyes Perú-Inti cruzados en un total de 14, de edades de 25 a 35 días, y en dos tratamientos, castrados y no castrados, los animales evaluados fueron inyectados 0.1 ml de tintura de yodo al 2% directamente en cada testículo, con respecto a la variable semanal de peso demostraron que los cuyes castrados subieron de peso con respecto a los no castrados (706.5 vs 648.8 g, $p < 0.05$), así el peso al faenamiento mostró (837.9 vs 738.4 g) y finalmente la ganancia de peso diaria indicó (9.06 vs 6.94 g) siendo mayor en los animales castrados mostrándose significativo ($p < 0.01$), además las peleas fueron menores en los machos castrados, debido a que disminuyó la agresividad y dominancia en los machos (Vega et al., 2012).

La siguiente investigación tuvo como objetivo evaluar el uso de la GnRH (IMPROVAC® Pfizer Animal Health S.A) en conejos hembras, el experimento utilizó 18 animales, divididos en dos grupos, 8 testigos y 10 que recibieron la vacuna, la primera inoculación fue colocada la 11 semana y la siguiente 15 va semana; se obtuvo muestras de sangre cada semana del experimento y se midió las hormonas FSH, LH,

una vez las conejas fueron sacrificadas les extrajeron los ovarios, en el un ovario de cada animal se realizó estudios histopatológicos y el otro cuantificaron progesterona (P4), la investigación concluyó que existió diferencias significativas entre los dos grupos tanto histológicamente y efectivo con la vacuna en conejas, convirtiéndose en el animal experimental ideal (Fernández-Pacheco et al., 2014).

Para esto, no existen estudios de campo de métodos que influyan en la fertilidad de la hembra destinadas a sacrificio de esta especie sobre sus parámetros productivos, sin embargo, (De la Cruz De León y Mejías, 2022) mencionan que existe la posibilidad de que esta tecnología (inmunocastración) sea aplicada en esta categoría, no solo porque la GnRH es un compuesto producido tanto por machos como por hembras, sino también porque la inhibición de esta hormona puede conducir a la supresión del estro, un período marcado por la reducción del consumo de alimento y del peso como se describe en hembras de otra especie, dicha supresión no tiene carácter de emergencia, sin embargo, puede servir como una herramienta para mejorar la ganancia de peso y el consumo de alimento. Con este antecedente y los resultados de una investigación de (Posada et ál., 2015) muestran que existe diferencia de peso al final del ciclo productivo, entre machos y hembras. Por ende, esto ha despertado el interés de los productores en acoger nuevas técnicas que permitan aumentar la eficiencia productiva y conseguir a su vez camadas uniformes, y con ello evitar que las hembras permanezcan mayor tiempo en la producción hasta que alcancen el peso promedio exigido por el mercado (De la Cruz y Mejías, 2022).

Por lo cual, existen investigaciones realizadas en cuyes hembras donde se usaron implantes de acetato gonadorelina (análogo GnRH) como tratamiento de quistes ováricos, donde lo relevante es que no hubo supresión del comportamiento sexual, la concentración de progesterona disminuyó, pero los niveles de estrógenos se mantuvieron igual (Schuetzenhofer et al., 2011). Por otro lado otras investigaciones relacionadas al tema en otros modelos animales, como la de (Castillo y Pérez, 2014) en Ecuador, evaluaron el efecto de la vacuna anti-GnRH de dos grupos (testigo y experimental) en parámetros productivos de cerdas de 166 días al sacrificio, donde no hubo diferencias significativas, más bien numéricas, donde existe mayor tasa de retorno por cerda en el grupo de inmunocastrado con relación al testigo. Así también

en otra investigación del efecto fisiológico de la vacuna anti GnRH en dos grupos de conejas vacunadas (10) y testigo (8), se comprobó la disminución de progesterona y LH comparado con grupo testigo, demostrando la eficacia de la vacuna (Fernández-Pacheco et ál., 2014). Por lo que en consecuencia de ello; el objetivo de la presente investigación es Evaluar el efecto de la dosis de un inmunocastrador en hembras *C. porcellus* de engorde sobre los índices productivos.

1.1.1 Generalidades del cuy (*Cavia porcellus*)

Es un pequeño roedor originario de los Andes, utilizado como alimento en una extensa región comprendida por Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia. En el Ecuador las provincias de la región interandina son sus principales productoras. Su crianza es generalizada en el ámbito rural como un animal de carne para autoconsumo, constituyéndose en una excelente alternativa para diversificar la dieta (Castro, 2002) (Avilés-Esquivel, 2016) (Vargas-Romero et ál., 2020) (Sánchez et ál., 2009) citado por (Sánchez et ál., 2017) menciona que la ONU y la FAO consideran al cuy como “un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimenticia de la población mundial de escasos recursos económicos”.

En relación con lo antes mencionado, la composición de la carne de cuy en relación con otras especies es de alto valor nutricional, resaltando el nivel de proteína (20.3 %), minerales (0.8 %), bajo contenido de grasa (8.0 %), colesterol y triglicéridos, alta presencia de ácido linoléico y linolénico con efectos beneficiosos a la salud del consumidor, siendo importante propiciar el incremento de la producción de esta especie así también considerando que en el Ecuador se reporta un incremento en la demanda del cuy debido que constituye un elemento principal en platos típicos de la región (Argote et al., 2007) (Telégrafo, 2014) (Toro et al., 2015).

(Espíritu & Herrera, 2011) citado por (Santillán, 2020) mencionan que en la crianza de esta especie se requiere intensificar y mejorar la eficiencia de las prácticas de producción y post-producción de una manera sostenible. Donde uno de los principales objetivos de los productores de cuy es sacar los animales en el menor tiempo posible con pesos superiores a lo esperado para dicha edad y sexo, utilizando suplementos, aditivos y métodos químicos que incrementen dichos parámetros (Ramos, 2019). Para

esto la alimentación es uno de los factores con más del 70% de costos en el sistema productivo, la cual no debe sobrepasar los 70 días debido a la incremento de la conversión alimenticia y ganancia de peso respecto al tiempo, por lo que se requiere buscar otras alternativas para mejorar dichos parámetros en el periodo (Flores et al., 2018) (Flores, 2021).

Para esto, es importante mencionar el efecto del sexo sobre el peso corporal ya que los machos en esta especie muestran valores superiores de incremento de peso en comparación con las hembras (S. Posada et al., 2015). Además que, en el manejo zootécnico de la especie, las hembras destinadas a ceba son las de bajos pesos en relación con la media; lo que genera más tiempo de permanencia de las hembras en el sistema de producción. Dentro de las alternativas para conseguir mejores pesos se ha evidenciado estudios enfocados en el cuy macho donde tradicionalmente se aplica la castración, esta técnica puede ser quirúrgica, física o química por inyección intratesticular de sustancias esclerosantes, cuyo resultado es la extirpación o destrucción definitiva del órgano productor de testosterona (testículos) (Vega et al., 2012) (Santillán, 2020). Varios estudios individuales han demostrado que la castración quirúrgica y química tienen efectos favorables, sin embargo, son técnicas invasivas por lo que se ha visto la necesidad de buscar alternativas como la inmunocastración que están enfocadas en el bienestar del animal, siendo este un método menos doloroso, de fácil aplicación y reversible aplicable en mamíferos de ambos sexos para el control de los procesos reproductivos (Falconí, 2015).

1.1.2 Anatomía del aparato reproductor de la hembra

Los órganos del aparato reproductor de la hembra incluyen ovarios, oviductos, el útero, el cuello uterino, la vagina y los genitales externos; estos están sostenidos por el ligamento ancho, dicho ligamento consta del mesoovario, que sostiene al ovario; mesosálpinx, que sostiene al oviducto; y el mesometrio, que sostiene al útero, externamente la vagina presenta un pliegue característico en forma de “Y” investida, totalmente distinto del pliegue longitudinal del macho (Aviles- Esquivel et al., 2014).

- **Ovario**

Los ovarios son pequeños, de menor tamaño que un frijol. Tienen la función de producir los óvulos, para la reproducción de la especie. Además, funcionan como glándulas en donde se producen los estrógenos y la progesterona

- **Oviductos**

Denominadas también tubas uterinas; son órganos pares del tracto reproductor femenino en los que se producen funciones esenciales para la reproducción como son: el transporte de los gametos, la capacitación espermática, la segmentación embrionaria y el transporte sincronizado del embrión hacia el útero para su posterior anidación (Anzaldúa et al., 2003)

- **Útero**

Presenta útero bicornio en forma de V; los cuernos uterinos miden aproximadamente 6 mm de ancho y tienen 37 mm de longitud, el cuerpo de este órgano es corto y aplanado dorso ventralmente, mide 13 mm de largo y 7 mm de ancho aproximadamente, el cuello uterino es una porción que se comunica con la vagina, en cuyo centro se halla el orificio comunicante, su consistencia es dura, conformada por una estructura muscular gruesa (Cochachi, 2014).

- **Vagina**

Es un tubo de músculo fibroelástico, su longitud es de 3 mm x 1 cm de ancho, se encuentra ubicada en la cavidad pelviana (Alves, 2016).

- **Vulva**

Se ubica junto al ano, una abertura externa en forma de Y invertida, con sus dos ramas en posición ventral que corresponde en si al orificio vulvar. Este orificio en su posición media y ventral, presenta una escotadura fuertemente pronunciada, que forma dos pequeños labios en cuyo fondo se encuentra el meato urinario que presenta un aspecto semejante al esfínter anal (Vigil, 1971).

1.1.3 Fisiología reproductiva del *C. porcellus*

- **Pubertad**

La pubertad en los cuyes con un manejo adecuado oscila entre 55 y 70 días. Las hembras de esta especie son muy precoces pudiendo alcanzar su pubertad a los 28 o

30 días de edad, por ello no se aconseja a tener hembras y machos juntos en edades tempranas (FAO, 1997).

Esta etapa se la denomina debido a que los cuyes han alcanzado la madurez sexual y son capaces de tener crías; dicha etapa depende en gran parte de la calidad de la alimentación y el manejo, debido a la precocidad de la especie, en las hembras la pubertad puede aparecer a los 25 días, por lo que se hace necesario realizar el destete a tiempo para evitar que sean servidas por sus padres al estar en la misma poza (Castro, 2002).

En hembras la duración del ciclo astral es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo (Araníbar y Luisa, 2014) (Bernal, 2000) menciona que si bien es cierto que las hembras alcanzan la madurez sexual de los 25 a 40 días, esto no quiere decir que están fisiológicamente óptimas para ser cubiertas, si fuese el caso de que esto se produzca la cobaya sufrirá un retraso total en su desarrollo y como producto del acoplamiento temprano, partos distócicos, producirá crías completamente pequeña, susceptibles a enfermedades con altos índices de mortalidad; como también la disminución del porcentaje de pariciones. La pubertad en la hembra es de: 4–6 semanas de edad, precisando alcanzar la madurez sexual para la primera copula a los 600 g de peso vivo ó 60 días de edad; así mismo; la primera cubrición más allá de 700 g de peso vivo no reporta beneficios biológicos ni económicos (Hernández y Fernández, 2003).

- **Primer celo**

El primer celo en el cuy hembra se presenta, generalmente, después de los 30 días de edad, bajo condiciones normales de manejo, puede presentarse entre los 55 y 70 días dependiendo de la alimentación recibida, teniendo como referencia el peso corporal siendo un parámetro más constante que la edad (Solorzano, 2014).

- **Eje hipotálamo- hipófisis – gónadas**

La liberación de hormonas en el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas es regulada por mecanismos de retroalimentación negativa y positiva sobre el hipotálamo y la adenohipófisis. En este sentido, la GnRH estimula a los gonadotropos de la adenohipófisis para liberar LH o FSH. Al mismo tiempo, la LH estimula a las gónadas para secretar esteroides gonadales, como testosterona o estrógenos, mientras que la FSH estimula a las gónadas para liberar inhibina. En la hembra los estrógenos

producidos ejercen una retroalimentación negativa sobre los gonadotropas e inhiben la liberación de gonadotropinas (Ptaszynska, 2007).

- **Endocrinología de la GnRH**

La llegada del GnRH a la adenohipófisis estimula la liberación de las gonadotropinas FSH y LH. Hormona Folículo Estimulante (FSH) estimula la gametogénesis en las hembras, actuando sobre los folículos que se encuentran los óvulos en desarrollo; así mismo el inicio de la secreción de estrógenos, potenciando así la acción de la LH. La regulación de la secreción tanto de LH como de FSH está determinada por la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH). La síntesis y liberación de FSH está regulada también por un péptido llamado inhibina que actúa inhibiendo la síntesis de FSH (Barioglio, 2001). Hormona luteinizante (LH) estimula, y controla, la batería enzimática responsable de la síntesis de esteroides sexuales. El incremento de los niveles circulantes de estrógenos por retroalimentación negativa reprime la descarga de GnRH hipotalámico y LH de la hipófisis (Hill, 2004).

1.1.4 Inmunocastración

La inmuoesterilización consiste en la aplicación de una vacuna contra la Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH), dicha hormona es secretada por el hipotálamo de forma pulsátil para actuar sobre la hipófisis. Esta vacuna está compuesta por análogo sintético de GnRH conjugada con una proteína inerte, suspendida en un adyuvante acuoso, la cual promueve la producción de anticuerpos específicos contra GnRH, las cuales inhiben la producción de la GnRH impidiendo que ésta se una a sus receptores y bloqueen así el eje hipotálamo-hipófisis-gonadal lo que se traduce en inhibición de la producción de FSH y LH a nivel hipofisario que posterior actuará sobre las gónadas sexuales inhibiendo la producción de testosterona y androsterona en el macho y estrógenos y progesterona en la hembra (Pérez, 2018) (Bautista, 2017) (Arias-Álvarez et al., 2009) citado por (Fernández-Pacheco et al., 2014) menciona que la dosis inicial se encarga de crear células de memoria, pero no estimula una producción de anticuerpos activos y al administrar la segunda dosis, el organismo reconoce el antígeno y produce una respuesta incrementando la producción de anticuerpos, por ende es conveniente aplicar esta vacuna en animales jóvenes, antes de que se produzca el completo desarrollo reproductivo, lo que asegura una mayor

eficacia. El tiempo de retiro es de 0 días ya que no se considera necesario un periodo de retiro de la carne para garantizar la seguridad del consumidor (ZOETIS, 2022).

1.1.5 Inmunocastrador

Es un medicamento antagonista de GnRH que genera castración inmunológica no invasiva, esta vacuna permite la castración de los animales machos a través de la inhibición de la GnRH; Pfizer, menciona que la castración inmunológica consiste en la estimulación del sistema inmunitario del animal para que produzca anticuerpos específicos de la hormona liberadora de gonadotropina; los beneficios de la vacuna son: incremento del rendimiento productivo en el índice de conversión, canales más magras, relación con el bienestar animal, mejora la sostenibilidad del medio ambiente y mejora la calidad de la canal (ZOETIS, 2022).

Composición: Cada ml proporciona: 0,4 mg de conjugado proteico sintético de GnRH modificado + Toxoide de Difteria.

Presentación: Frascos de 100 y 250ml.

Indicaciones: Administrar asépticamente 2 ml inyectados subcutáneamente (justo bajo la piel) en la base del cuello, inmediatamente atrás de la oreja.

Precauciones: Se puede llegar a producir una ligera inflamación en el sitio de la vacunación, y en una pequeña proporción de animales, llegando a durar varias semanas antes de ceder gradualmente. Es demostrado que el producto es eficaz en animales sanos. No administrar la vacuna en animales sucios y húmedos. Si los animales están incubando una enfermedad infecciosa, están desnutridos, cursan parasitosis, están estresados por embarque o condiciones ambientales desfavorables, están inmunodeprimidos por alguna otra causa, es posible que no se produzca una respuesta inmune adecuada, así también no habrá efecto si la vacuna no se administra de acuerdo a las instrucciones. Es importante mencionar el no usar en animales destinados a reproducción (ZOETIS, 2022).

Condiciones de Almacenamiento: Conservar en temperatura entre 2° - 8°C (No congelar), proteja en envase fuera de la luz (ZOETIS, 2022).

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la dosis de un inmunocastrador en hembras *Cavia porcellus* sobre los índices productivos.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar la dosis (0, 15 y 0, 25 cc) del inmunocastrador (INNOSURE) sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad en hembras *Cavia porcellus*.
- Determinar el rendimiento de la canal de hembras *Cavia porcellus*.
- Determinar la relación Beneficio/costo (B/C) de los tratamientos.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 Equipos y materiales

2.1.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se ejecutó en el criadero “PRODUCUY”, localizado en barrio San Sebastián, parroquia San miguel, cantón Salcedo, en la provincia de Cotopaxi; cuyas coordenadas son latitud: 1° 03' S Longitud: 78°58'O.

2.1.2. Características del lugar

Tabla 1

Condiciones meteorológicas

Parámetros	Valor
Temperatura, °C	14
Altitud, msnm	2 760
Clima	Semi-húmedo
Humedad relativa, %	50
Precipitación mm	600
Heliofanía, h/luz	850,00

Fuente: (*Weather Spark*, 2023)

2.2. Materiales de campo

- Guantes de examinación
- Termómetro
- Jeringuillas de insulina
- Agujas calibre 26 G 1½ P
- Guantes de examinación
- Ciento ochenta (180) cuyes Hembras de treinta (30) días de edad (\bar{x} = 350g)
- Vacuna INNOSURE – Zoetis®
- Ivermectina (TADEC®)
- *Medicago sativa* (Alfalfa)
- *Zea mays* (Maíz)

- Balanceado comercial
- Balanza digital UWE (cap. 6000g: 1 g)
- Comederos
- Bebederos
- Materiales de limpieza (Baldes plásticos, escoba, pala, carretilla)
- Registros de control

2.3. Materiales de Oficina

- Computadora
- Cámara digital,
- Hojas INEN A4
- Lápices
- Folders
- Marcadores
- Protector de hojas
- Material bibliográfico

2.4. Factores de estudio

T1: Control

T2: 0,15 cc del inmunocastrador (INNOSURE)

T3: 0,25 cc del inmunocastrador (INNOSURE)

Cuyes (*Cavia porcellus*) inoculados con anti GnRH en dos dosis con un intervalo de 15 días.

2.5. Métodos

2.5.1. Desinfección y adecuación de galpones

Se realizó limpieza profunda, con uso de flameado y desinfección del galpón con VANODINE, respetando el tiempo de cuarentena de 15 días, previos al destete de los animales.

2.5.2. Selección de animales

Se realizó la pre-selección de hembras destetadas (14 días) mediante un muestreo no probabilístico por cuotas (2 criterios); donde estas deben cumplir al menos 1 de los 2 criterios:

- 1) Crías bajo peso al nacimiento

Aplicación del método promedio $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1+a_2+a_3+\dots+a_n}{n}$

Se escogió aquellos animales de pesos inferiores al valor promedio (animales destinados a la venta)

- 2) Crías de hembras de último parto: hembras de 7-8vo parto (Solorzano & Sarria, 2014).

2.6. Manejo de animales

Previamente se desparasitó a las hembras con ivermectina (0,01 cc/200 g de peso= 0,5 mg/Kg PV). Se dividió y colocó a las hembras destetadas y seleccionadas, de manera aleatoria en 18 pozas con piso de cemento de $1m^2 \times 0,5m$ de alto; identificadas con el número de tratamiento (T1, T2, T3), seguido del número de repetición (R1, R2, R3, R4, R5, R6) y cada unidad experimental tuvo 10 cuyes por poza. Se proporcionó alimentación mixta una vez al día a las 7:30am compuesta de forraje (alfalfa y rastrojo de maíz) a 80-110 g/animal (800-1100 g/poza/día) + balanceado 20-40g/animal (200-600g/poza/día); incrementando 20g/animal/semana de forraje y 5g/animal/semana de balanceado (Lluay, 2021) (Solorzano, 2014) (FAO, 1997) (Soria, 2014).

A los 21 días de edad se identificó individualmente a las hembras con aretes numerados, recibieron siete días de ambientación y a los 30 días de edad de las cuyas, se pesó individualmente en una balanza digital y se inoculó la dosis respectiva del tratamiento subcutáneamente a la altura del cuello con una jeringa de insulina de 1cc; T0 (Control), T1 (0,15cc INNOSURE®), T2 (0,25cc INNOSURE®). Así mismo, 15 días después de la primera dosis (45 días de edad), se aplicó la segunda dosis con el mismo procedimiento y cantidades en cada tratamiento; las cantidades en cc/animal que se utilizaron en este trabajo fueron obtenidas y modificadas (# de dosis) de acuerdo

a los resultados obtenidos de los trabajos realizados por (López, 2011) (Velapatiño, 2019) así también debido al tiempo (40 días) en el que se ejecutó la investigación.

2.7. Faenamiento de animales

El faenamiento se lo realizó a los de 70 días de edad de los animales, con un ayuno previo al sacrificio de 12 horas, en el lugar de faenamiento se aplicó los siguientes métodos de faena: aturdimiento (dislocación atlanto-occipital), desangrado con el corte de carótidas y yugulares, pelado en inmersión en agua a 60°C/12seg, eviscerado (excepto riñones), lavado de canal y finalmente con el proceso de oreo de 30 min según lo menciona (Miranda-de la Lama, 2013) citado por (Larrea, 2022) (Santillán, 2020).

2.8. Toma de datos

Para la toma de datos de la variable ganancia de peso se utilizó una balanza digital donde se obtuvo datos del primer y último día de la investigación para determinar sobre la diferencia en la ganancia de los pesos; con respecto a la variable consumo de alimento se pesó el alimento sobrante diario, es decir forraje como alimento balanceado; para el rendimiento de la canal se registró el peso vivo, peso al desangrado, el escaldado y eviscerado terminando con el peso de la canal (sin pelo, sangre y vísceras).

2.9. Variable respuesta

2.9.1. Ganancia de peso, g

Este parámetro se obtuvo desde los 30 a los 70 días de edad; esto se determinó mediante la diferencia de peso (ΔP) entre el peso final (P_f) y el peso inicial (P_i). Los resultados se expresaron en números reales enteros con un decimal.

$$\Delta P = P_f - P_i$$

2.9.2. Consumo de alimento, g

Se realizó por método directo, pesando el alimento ofrecido y el alimento rechazado desde los 30 a 70 días de edad; mediante la fórmula:

Consumo de alimento = Alimento ofrecido – alimento rechazado

2.9.3. Conversión Alimenticia, g/g

Se obtuvo mediante la fórmula:

Conversión alimenticia = Consumo de alimento/ganancia de peso

2.9.4. Mortalidad, %

Se obtuvo los porcentajes por tratamiento mediante la fórmula:

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%)} = \frac{\# \text{ de animales muertos}}{\# \text{ de animales vivos}} \times 100$$

2.9.5. Rendimiento de canal, %

Los animales fueron sometidos a un ayuno de 12 horas antes del beneficio, se realizó el pesaje del animal vivo, peso del animal desangrado, eviscerado todos estos valores en (g) para obtener el peso a la canal. La canal incluyó cabeza, patas, riñones, piel sin pelo, sangre y vísceras; para la evaluación de este parámetro se escogió de manera aleatorizada los animales de estudio.

$$\text{Rendimiento de canal (\%)} = \frac{\text{Peso canal (g)}}{\text{Peso del animal vivo (g)}} \times 100$$

2.9.6. Relación costo/Beneficio (C/B), \$

La relación costo-beneficio, se estimó mediante el costo de producción, el mismo que relacionó a los egresos totales: compra de animales, alimentación (forraje más concentrado), sanidad, mano de obra, instalaciones y compras diversas sobre los ingresos totales.

2.10. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A.) por la homogeneidad de los tratamientos, el diseño se conformó de tres tratamientos así: T1 testigo, T2 inoculación

de 0.15 cc, T3 inoculación de 0.25 cc, con seis repeticiones por tratamiento (10 cuyes por unidad experimental). Se realizó un análisis de varianza (ADEVA) y la comparación de medias se analizó mediante la prueba de Tukey, con un 95% de confianza.

2.10.1. Varianza, ADEVA y prueba de Tukey

Este diseño es similar al muestreo simple al azar, ya que relaciona a una serie de unidades experimentales seleccionadas con anticipación, la características de este diseño es la flexibilidad con la que permite utilizar varios números de tratamientos y/o repeticiones; con esto, se determina el mismo número de unidades de la investigación para cada tratamiento, dando como resultado la posibilidad de determinar el error experimental utilizando un número mayor de grados de libertad; otra característica de este diseño, es la factibilidad para investigaciones en laboratorio, porque limita al máximo e incrementa una estimación del error; por lo cual, bajo este modelo, la designación es en forma aleatoria en relación al número “n” de tratamientos (Fallas, 2012). En cuanto a la prueba de Tukey; es un método que compara las medias resultantes del análisis de varianza de las muestras sujetas a distintos tratamientos; por lo que este método consigue analizar la diferencia entre los resultados obtenidos (Cajal, 2021).

2.11. Hipótesis

La inoculación subcutánea del inmunocastrador INNOSURE influyó sobre los parámetros productivos de los cuyes hembras destinadas a producción.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2.

Efecto de la dosis subcutánea del inmunocastrador INNOSURE sobre las variables: ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad en cuyes hembras Cavia porcellus.

Variables	Tratamientos			E.E.M	p-valor	CV (%)
	T1	T2	T3			
Peso inicial, g	404,4	400,6	400,9	7,93	0,9297	4,83
Peso final, g	848,5	857,2	830,5	9,47	0,1619	2,74
GDP/total, g	444,1	456,6	429,5	11,55	0,2828	6,38
GDP/animal/día, g	11,1	11,4	10,7	0,29	0,2828	6,38
Conversión alimen.	5,0	4,8	5,0	0,09	0,1229	4,30
Mortalidad, %	3.33	0	0			

^aLetras iguales entre si no difieren significativamente a p (<0,05). T1 (control), T2 (0,15cc INNOSURE), T3 (0,25cc INNOSURE). E.E.M: error estándar de la media. CV: Coeficiente de variación. GDP: ganancia de peso

La TABLA 2 indica la variable ganancia de peso diaria de los cuyes hembras (*Cavia porcellus*) de 11,1 11,4 y 10,7 g para cada tratamiento respectivamente, la investigación no mostró diferencias significativas entre ellos, muy similar a los obtenidos por (Apráez et ál., 2011) con valores similares de 10.85 g para hembras castradas, no obstante difiere con el autor (Bautista, 2017) en el cual se observó reversión testicular en machos a la segunda inoculación de 0.5 cc de un anti GnRH en el testículo, de la misma manera lo demuestra investigaciones en otras especies como cerdas (De la Cruz y Mejías, 2022) que el uso de vacuna anti GnRH no mostró diferencias significativas en ganancia de peso, como en consumo de alimento y conversión alimenticia, en contraposición con el estudio realizado por (Velapatiño, 2019) en el cual los machos cuyes inoculados el anti GnRH Bovipra a dosis de 0.25 cc (T4) funcionó incrementando la variable ganancia de peso, concluyendo que la vacuna es efectiva en machos aunque la marca era de uso para la especie bovina, el autor (Castillo & Pérez, 2014) demostró que en cerdas en ceba a los 166 días el uso de INNOSURE un anti GnRH mejoró todos los parámetros productivos al momento del sacrificio, lo que conlleva a definir que la eficacia en los animales y sexo de los mismos, dependerán de la formulación de la vacuna y las recomendaciones de los

fabricantes (Campal-Espinosa et al., 2020); además han descubierto una nueva forma de GnRH única en el cobayo, y esto podría tener diferentes acciones de la hormona a sus receptores que podría ser una de las razones de los resultados obtenidos en la investigación (Grove-Strawser et al., 2002); finalmente el indicador mortalidad no es considerada como variable de estudio, el 3.33% de presencia en el T1 fue debido a muerte de los animales mostraron neumonía, y no se encontró relación al uso de la vacuna INNOSURE.

Tabla 3.

Efecto de la dosis subcutánea del inmunocastrador INNOSURE sobre la variable consumo de alimento en cuyes hembras Cavia porcellus

Consumo de alimento	Tratamientos			E.E.M	p-valor
	T1	T2	T3		
MV/total, Kg	74,6	74,6	73,7	732,11	0,6226
MV/día, g	1866,9	1867,1	1844,8	18,30	0,6226
MV/animal/día, g	186,6	182,7	184,4	1,83	0,6226
MS/total, Kg	22,3	22,0	21,7	320,02	0,4883
MS/día, g	557,6	550,5	543,7	8,00	0,4882
MS/animal/día, g	55,7	55,0	54,3	0,80	0,4882

^a Letras iguales no difieren significativamente a p (<0,05). T1 (control), T2 (0,15cc INNOSURE), T3 (0,25cc INNOSURE).
MV: Materia verde; MS: Materia seca

La TABLA 3 muestra el consumo de alimento que en los tres tratamientos no existió diferencias significativas entre ellos, así lo detalla (Velapatiño, 2019) sin resultados significativos en el estudio realizado en machos en la variable consumo de alimento, de la manera lo demuestra (Apráez et ál., 2011) que no existió diferencias significativas en la variable consumo de alimento entre cuyes machos y hembras inoculados con vacuna anti GnRH con valores de 57, 56 y 55 g para machos enteros, castrados y hembras respectivamente, a diferencia del estudio en hembras con la vacuna INNOSURE que mostró incremento de los pesos finales de las cerdas como del consumo de alimento (Castillo & Pérez, 2014), de la misma manera lo refiere (Fernández-Pacheco et ál., 2014) en el estudio en conejas del anti GnRH IMPROVAC, loa cambios fueron evidentes en otras variables analizadas como FSH, LH y cambios histológicos en los ovarios de los animales en dicha investigación, demostrando la eficacia de la vacuna, lo corrobora los estudios por (Aponte et ál., 2018) en la disminución de volumen de los testículos, túbulos seminíferos y contaje de

espermatozoides en cuyes, conejos y ovinos machos; por lo tanto la especificidad, heterogeneidad, respuesta de la vacuna, y el uso de las dosis y vías de administración dependerán de factores como el hábitat de los animales, el manejo y el bienestar en el que se encuentren (Campal-Espinosa et ál., 2020), también se debe tomar en cuenta que la edad de inoculación es importante y puede manifestar de mejor manera la atenuación de las características que se desea con el uso de las vacunas anti GnRH, edades muy tempranas pueden no funcionar debido a la inmadurez del sistema inmunológico o muy tardías no permitir que se manifiesta de manera plena el efecto de las vacunas como lo manifiesta el investigador (Adams et al., 1996).

Tabla 4.

Efecto de la dosis subcutánea del inmunocastrador INNOSURE sobre la canal en cuyes hembras Cavia porcellus

Rendimiento a la canal	Tratamientos			E.E.M	p-valor
	T1	T2	T3		
Canal, %	72,0	72,3	70,9	0,69	0,3162
Peso canal, g	611,0 ^{ab}	619,9 ^a	588,8 ^b	6,41	0,0103
Visceras, g	167,5	169,4	175,6	7,60	0,7328
Pelo, g	35,2	38,4	37,0	1,60	0,4082
Sangre, g	34,3	29,4	28,9	1,64	0,0682

^a Letras iguales no difieren significativamente a p (<0,05). T1 (control), T2 (0,15cc INNOSURE), T3 (0,25cc INNOSURE).

La TABLA 4 muestra el rendimiento a la canal, el cual no existió diferencias significativas en los tratamientos, lo cual coincide con los resultados anteriores analizados, de la misma manera lo detalla (Apráez et al., 2011), que los resultados no fueron exitosos en el rendimiento en la canal pero fueron los que mejor sabor tuvieron, así mismo lo refiere (Ide Unchupaico et al., 2018), el análisis de la carcasa en ovinos, la cual no existió significancia en el rendimiento a la canal en el uso del inmunocastrador comparada con los parámetros productivos que si lo fueron. Sin embargo en el peso de la canal existe diferencias significativas ($p < 0,05$), siendo el T2 con 619,9 g el que mejor valores presenta en contraste con los otros tratamientos, esto se puede corroborar en un estudio en bovinos realizado por (Cook et al., 2000) que fueron inoculados vacuna anti GnRH donde demostró que existió significancia en el peso a la canal en animales inoculados que en los grupo control.

Tabla 5.

Costo-Beneficio del rendimiento a la canal de Cavia porcellus inoculadas con INNOSURE

Variable	Tratamientos			E.E.M	p-valor
	T1	T2	T3		
C/B (\$)	1,1 ^a	1,0 ^b	0,9 ^c	0,01	<0,0001

^{a-c} Letras diferentes difieren significativamente a p (<0,05). T1 (control), T2 (0,15cc INNOSURE), T3 (0,25cc INNOSURE).

La TABLA 5 muestra el C/B del experimento, en el cual el T1 invierte un dólar y le regresa \$1.1, el cual representaría el más rentable, el T2 no muestra pérdidas, mientras que el T3 no es rentable, en contraposición con varios autores que demuestran que existió ganancias con el uso de los inmunocastradores, debido al incremento en ganancia de peso y rendimiento a la canal (Velapatiño, 2019; Fernández-Pacheco et al., 2014; Ide Unchupaico et al., 2018).

3.5. Verificación de la hipótesis

Se acepta la hipótesis nula (Ho) en la cual la inoculación subcutánea del inmunocastrador INNOSURE no influyó sobre los índices productivos de los cuyes hembras destinadas a producción.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El efecto de la dosis de 0.15cc (T2) y 0.25 cc (T3) del inmunocastrador en cuyes hembras (*Cavia porcellus*) no mostró diferencias significativas sobre las variables ganancia de peso, consumo de alimento y mortalidad.
- La eficiencia de la dosis de 0.15 cc (T2) y 0.25 cc (T3) del inmunocastrador en cuyes hembras (*Cavia porcellus*), no mostró diferencias significativas en el rendimiento a la canal.
- La relación costo beneficio observada en los tratamientos mostró que el T1 y T2 no existió pérdidas económicas, mientras que en el T3 (0.25 cc) existió una pérdida de 0.10 por cada dólar invertido, lo cual se debe a que el inmunocastrador no influyó en los índices productivos en los cuyes hembras.

4.2 Recomendaciones

- La investigación mostró que las dosis inoculadas no produjeron influencia positiva en los índices productivos, lo cual permite seguir en el proceso de investigación, buscando el efecto del inmunocastrador con respecto a nuevas concentraciones al dosificar, intervalo entre dosis, adición de nuevos grupos control; con el objetivo de conocer los efectos en los diferentes escenarios en el manejo de cuyes (*Cavia porcellus*).

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, T. E., Daley, C. A., Adams, B. M., & Sakurai, H. (1996). Testes Function and Feedlot Performance of Bulls Actively Immunized Against Gonadotropin-Releasing Hormone: Effect of Age at Immunization. *Journal of Animal Science*, 74(5), 950–954. <https://doi.org/10.2527/1996.745950x>
- Alves, L. (2016). *Efeito da imunização anti-gnrh e da suplementação de ractopamina no desempenho e atividade reprodutiva de fêmeas suínas em terminação*. Universidad Federal de Minas Gerais.
- Anzaldúa, S., Pérez, M., Cerbón, M., & Camacho-Arroyo, I. (2003). Actividad secretora del oviducto de mamíferos domésticos durante la fertilización y el desarrollo embrionario temprano. *Ciencia Veterinaria*, 9, 229–268.
- Aponte, P. M., Gutierrez-Reinoso, M. A., Sanchez-Cepeda, E. G., & Garcia-Herreros, M. (2018). Active immunization against GnRH in pre-pubertal domestic mammals: Testicular morphometry, histopathology and endocrine responses in rabbits, Guinea pigs and ram lambs. *Animal*, 12(4), 784–793. <https://doi.org/10.1017/S1751731117002129>
- Apráez, J., Fernández, L., & Hernández, A. (2011a). Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). *Vet.Zootec.*, 5(1), 20–25.
- Araníbar, E., & Luisa, E. (2014). Number of ovulations per estrous cycle in Andina and Peru guinea pig (*Cavia porcellus*) breeds. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 25(1), 29–36.
- Argote, F., Velasco, R., & Paz, P. (2007). Estudio de métodos y tiempos para obtención de carne de cuy (*Cavia porcellus*) empacada a vacío. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 5(2), 103–111.
- Arias-Álvarez, M., García-García, R., Rebollar, P., Revuelta, L., Millán, P., & Lorenzo, P. (2009). Influence of metabolic status on oocyte quality and follicular characteristics at different postpartum periods in primiparous rabbit does. *Theriogenology*, 72(5), 612–623. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.04.017>

- Aviles- Esquivel, D., Martínez, A., Landi, V., & Delgado, J. (2014). The guinea pig (*Cavia porcellus*): An Andean resource of interest as an agricultural food source. *Animal Genetic Resources/Ressources*, 55, 87–91. <https://doi.org/10.1017/S207863361400037X>
- Avilés-Esquivel, D. (2016). *Caracterización genética del cuy doméstico de américa del sur mediante marcadores moleculares*. Universidad de Córdoba.
- Bautista, D. (2017). *Reversión tras la inmuoesterilización en ovino, cuy y conejo* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
- Bernal, J. (2000). *Mecanismo Endocrino de la Pubertad*.
- Cajal, A. (2021). *Prueba de Tukey: en qué consiste, caso de ejemplo, ejercicio resuelto* *Obtenido de Lifeder*: <https://www.lifeder.com/prueba-de-tukey/>
- Campal-Espinosa, A., Junco-Barranco, J., Fuentes-Aguilar, F., Calzada-Aguilera, L., & Bover Campal, A. (2020). Contraception and immunocastration vaccines. Use in veterinary medicine. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 12(2), 1–13. <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n2.2020.760>
- Castillo, K., & Pérez, J. (2014). *Evaluación de los parámetros productivos mediante la inoculación de la vacuna innosure en cerdas para el sacrificio a los 166 días de edad* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5122>
- Castro, P. (2002). *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural*. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University. <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>
- Cochachi, C. (2014). *Efecto de los minerales Ca, Mg, Na y K en la predeterminación del sexo de las crías del cuy (Cavia porcellus)* [Universidad Nacional del centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5992>
- Cook, R. B., Popp, J. D., Kastelic, J. P., Robbins, S., & Harland, R. (2000). The effects of active immunization against GnRH on testicular development, feedlot performance, and carcass characteristics of beef bulls. *Journal of Animal Science*,

78(11), 2778–2783. <https://doi.org/10.2527/2000.78112778x>

De la Cruz De León, F., & Mejías, N. (2022). *Evaluación de Parámetros Productivos y Económicos en Cerdas inmunocastradas mediante inoculación de la vacuna Improvac*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

De la Cruz, F., & Mejías, N. (2022). *Evaluación de Parámetros Productivos y Económicos en Cerdas inmunocastradas mediante inoculación de la vacuna Improvac*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Espíritu, R., & Herrera, E. (2011). *Crianza de cuyes manejo tecnificado*. CEDAL.

Falconí, E. (2015). *Evaluación de la inmuoesterilización como alternativa a la esterilización quirúrgica tradicional en diferentes parámetros hormonales en cuyes (Cavia porcellus) como modelo experimental en el Ceypsa*. Universidad Técnica de Cotopaxi.

Fallas, J. (2012). Análisis de varianza. *Revista Chilena de Anestesia*, 43(4), 306–310. http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis_de_varianza_2012.pdf

FAO. (1997). Alimentación de cuyes y conejos - Necesidades nutritivas. In *Manual de capacitación para trabajadores de campo en América latina y el Caribe*. <https://www.fao.org/3/v5290s/v5290s45.htm#:~:text=Alimentación mixta&text=Los ingredientes utilizados para la,hueso%2C conchilla y sal común.>

Fernández-Pacheco, C., Rojas, M., Monsalve, B., & Nevado, E. (2014). Validación de un modelo experimental para el uso de conejos hembra en pruebas de eficacia de la vacuna anti-GnRH como método de inmunocastración. *Reduca*, 6(1), 254–259.

Flores, L. (2021). *Evaluación del crecimiento compensatorio en el cuy (Cavia porcellus)* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16614>

Flores, L., Moscoso, J., Camero, J., Angulo-Tisoc, J., Jeri, J., & Del Solar, J. (2018). Optimal slaughter moment for guinea pig (*Cavia porcellus*) reared under different feed systems. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 8(1), 7–15. <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2018.08.01.07-15>

- Grove-Strawser, D., Sower, S. A., Ronsheim, P. M., Connolly, J. B., Bourn, C. G., & Rubin, B. S. (2002). Guinea pig GnRH: Localization and physiological activity reveal that it, not mammalian GnRH, is the major neuroendocrine form in guinea pigs. *Endocrinology*, *143*(5), 1602–1612. <https://doi.org/10.1210/endo.143.5.8803>
- Hernández, A., & Fernández, L. (2003). Manejo de cuyes reproductores. *ACPA*, *22*(2), 19–20.
- Hill, W. (2004). *Fisiología animal*. Médica Panamericana S.A.
- Ide Unchupaico, P., Carlos Quispe, E., Gerson Flores, M., & Edith Ancco, G. (2018). Effects of immunosterilization on body weight gain, carcass yield and fleece weight in young Junin rams. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, *29*(4), 1349–1354. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.14364>
- Larrea, I. (2022). *Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a la canal y características químicas de la carne de cuy*. Universidad Técnica de Ambato.
- Lluay, E. (2021). *Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos, sobre los parámetros productivos en cuyes (Cavia porcellus)* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34723>
- López, W. (2011). Transferencia Tecnológica y Emprendimiento Repositorio del centro de investigación. *CITTE*, *14*, 1–10.
- Miranda-de la Lama, G. (2013). Transporte y logística pre-sacrificio: Principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. *Veterinaria Mexico*, *44*(1), 31–56.
- Pérez, M. (2018). *Beneficios de la Inmunocastración sobre la Castración Quirúrgica, en la Calidad de la Canal en Cerdos de Engorde Beneficiados en FrigoColanta*. Corporación Universitaria Lasallista.
- Posada, S. L., Solarte, C. E., & Noguera, R. R. (2015). Efecto de la línea genética y el sexo sobre el crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*). *Livestock Research for Rural Development*, *27*(1), 1–11.

- Posada, S., Solarte, C., & Noguera, R. (2015). Efecto de la línea genética y el sexo sobre el crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*). *Livestock Research for Rural Development*, 27(1), 1–11.
- Ptaszynska, M. (2007). Compendio de Reproducción Animal. In *Fisiopatología y terapéutica del puerperio Bovino criterios en la elección del tratamiento de endometritis*. (p. 129).
- Ramos, A. (2019). *Evaluación de la edad y métodos de castración a través de parámetros productivos en cuyes machos del Centro Experimental Uyumbicho*. Universidad Central del Ecuador.
- Sánchez, A., Sánchez, S., Godoy, S., Díaz, R., & Vega, N. (2009). Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*Cavia porcellus linnaeus*) en la zona de la Maná. *Ciencia y Tecnología*, 2(1), 25–28. <https://doi.org/10.18779/cyt.v2i1.78>
- Sánchez, A., Torres, E., Espinoza, I., Sánchez, J., Sánchez, N., & Torres, B. (2017). Forrajeras arbustivas tropicales en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus Linnaeus*). *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 6(3), 244–249.
- Santillán, M. L. (2020). *Efecto de la castración química en el rendimiento y calidad de carcasa del cuy (Cavia porcellus)* [Univerisdad Nacional Toribio Rodríguez]. [https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2064/Santillán Mendoza Litman Keler.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2064/Santillán%20Mendoza%20Litman%20Keler.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Schuetzenhofer, G., Goericke-Pesch, S., & Wehrend, A. (2011). Effects of deslorelin implants on ovarian cysts in guinea pigs. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde*, 153(9), 416–417. <https://doi.org/10.1024/0036-7281/a000235>
- Solorzano, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Editorial Macro.
- Soria, K. (2014). *Documento guía para productores de cuyes*. <https://es.slideshare.net/GonzaloMurria/alimentacion-y-crianza-del-cuy-33113949>
- Telégrafo, E. (2014). *Más de 710 mil familias se dedican a la crianza de cuyes en el*

país. 1.

- Toro, G., Ancco, T., & Ramos, D. (2015). Influencia del tiempo y temperatura de fritura en la textura y perfil lipídico en carne de cuy (*Cavia porcellus*) frita. *Ciencia & Desarrollo*, 20, 22–26. <https://doi.org/10.33326/26176033.2015.20.507>
- Vargas-Romero, J., Losada-Custardo, H., Cortés, J., Alemán-López, V., Vieyra-Durán, J., & Luna-Rodríguez, L. (2020). Propuesta gastronómica con *Cavia porcellus*. Gastronomic proposal with *Cavia porcellus*. *Abánico Veterinario*, 10, 1–12. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-61322020000100118&script=sci_arttext&tlng=en#B9
- Vega, J., Pujada, H., & Astocuri, K. (2012). Efecto de la castración química en el comportamiento productivo y conductual del cuy. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 23(1), 52–57. <https://doi.org/10.15381/rivep.v23i1.881>
- Velapatiño, S. (2019). *Efecto de las dosis de un inmuoesterilizador en cuyes machos destetados sobre el incremento de peso y rendimiento de carcasa Huancayo-2017*. Universidad Peruana de los Andes.
- Vigil, D. (1971). *Caracterización del ciclo astral en cobayos hembras vírgenes (Cavia porcellus)*. UNA la Molina.
- Weather spark*. (2023). Cedar Lakes Ventures, Ins.
- ZOETIS. (2022). *¿La carne de cerdos vacunados con IMPROVAC puede consumirse sin peligro? - Preguntas Frecuentes*. <https://www.improvac.com/ar/preguntas-frecuentes.aspx#:~:text=Las autoridades sanitarias de todo,4 semanas por lo menos.>

ANEXOS

Anexo 1. Ganancia de peso, g

GANANCIA DE PESO						
	10	20	30	40	G TOTAL	G.D.A.P
T1R1	132,32	118,52	131,94	107,28	490,06	12,251!
T1R2	130,38	104,44	110,02	106,58	451,42	11,285!
T1R3	114,48	103,56	91,9	117,84	427,78	10,694!
T1R4	115,34	89,88	104,1	106,16	415,48	10,38
T1R5	109,2	97,24	110,36	100,66	417,46	10,436!
T1R6	109,34	98,7	116,36	138	462,4	11,5!
T2R1	120,14	79,84	125,64	127,12	452,74	11,318!
T2R2	113,56	105,3	114,56	137,46	470,88	11,77!
T2R3	108,42	79,02	113,32	120,08	420,84	10,52!
T2R4	135,02	96,44	110,58	114,14	456,18	11,404!
T2R5	120,56	116,84	103,3	123,88	464,58	11,614!
T2R6	131,38	104,36	119,88	119,04	474,66	11,866!
T3R1	105,4	94,84	82,62	125,7	408,56	10,21!
T3R2	107,64	105,58	80,5	130,94	424,66	10,616!
T3R3	91,6	66,88	104,54	114,22	377,24	9,43!
T3R4	124	78,56	126,24	119,18	447,98	11,199!
T3R5	121,9	87,06	134,34	131,76	475,06	11,876!
T3R6	121,8	78,84	115,72	127,62	443,98	11,099!

Nota: G total (ganancia total), GDAP (ganancia diaria/ animal/ día).

Anexo 2. Consumo de alimento, g

CONSUMO DE ALIMENTO						
	MATERIA VERDE			MATERIA SECA		
	MV TOTAL	MV/Día	MV/d/animal	MS Total	MS/Día	MS/d/anim
T1R1	77566,2	1939,155	193,9155	23544,3131	588,607828	58,8607828
T1R2	75931,5	1898,2875	189,82875	22967,6928	574,19232	57,419232
T1R3	73643	1841,075	184,1075	21537,1591	538,428977	53,8428977
T1R4	72303,4	1807,585	180,7585	21542,6193	538,565482	53,8565482
T1R5	74080,6	1852,015	185,2015	22231,3573	555,783932	55,5783932
T1R6	74539,6	1863,49	186,349	22014,3439	550,358598	55,0358598
T2R1	75095,2	1877,38	187,738	21977,6256	549,44064	54,944064
T2R2	76634,6	1915,865	191,5865	23176,0772	579,401929	57,9401929
T2R3	71362,4	1784,06	178,406	21023,4836	525,587091	52,5587091
T2R4	73703,4	1842,585	184,2585	21278,0191	531,950477	53,1950477
T2R5	75370,4	1884,26	188,426	22221,6038	555,540095	55,5540095
T2R6	75952,8	1898,82	189,882	22454,8254	561,370635	56,1370635
T3R1	74670,8	1866,77	186,677	21741,5274	543,538184	54,3538184
T3R2	74395,4	1859,885	185,9885	21746,8593	543,671481	54,3671481
T3R3	70614,8	1765,37	176,537	20321,9706	508,049265	50,8049265
T3R4	73557,2	1838,93	183,893	22206,7007	555,167519	55,5167519
T3R5	74821	1870,525	187,0525	21987,2079	549,680198	54,9680198
T3R6	74711,2	1867,78	186,778	22502,2261	562,555652	56,2555652

Nota: MV (Materia verde), MS (Materia seca).

Anexo 3. Conversión alimenticia, g/g

Conversion alimenticia g/g (40 días)											
T1				T2				T3			
	Consumo	G. peso	Conv. Alim.		Consumo	G. peso	Conv. Alim.		Consumo	G. peso	Conv. Alim.
T1R1	588,607828	122,515	4,80437357	T2R1	549,44064	113,185	4,85435914	T3R1	543,538184	102,14	5,32150171
T1R2	574,19232	112,855	5,08787665	T2R2	579,401929	117,72	4,92186484	T3R2	543,671481	106,165	5,12100486
T1R3	538,428977	106,945	5,03463441	T2R3	525,587091	105,21	4,99560014	T3R3	508,049265	94,31	5,38701373
T1R4	538,565482	103,87	5,18499549	T2R4	531,950477	114,045	4,66439104	T3R4	555,167519	111,995	4,95707414
T1R5	555,783932	104,365	5,32538621	T2R5	555,540095	116,145	4,7831598	T3R5	549,680198	118,765	4,62830125
T1R6	550,358598	115,6	4,76088753	T2R6	561,370635	118,665	4,73071786	T3R6	562,555652	110,995	5,06829724

Nota: G. peso (Ganancia de peso), Conv Alim. (Conversión alimenticia)

Anexo 4. Rendimiento canal, %

	VALORES EN g			
	% Canal	SANGRE, g	PELO, g	VICERAS, g
1	70,41	32,3	34,9	192,9
1	70,96	35,9	36,5	180,7
1	75,14	30,5	36,7	142,2
1	73,26	37,4	35,9	150,7
1	72,98	30,3	35,4	152,2
1	69,80	39,4	32,3	186,3
2	73,30	25,8	38,8	164,4
2	70,65	25,6	43,3	193,8
2	75,15	32,1	37,7	141,1
2	72,24	29,4	43,3	156,9
2	71,35	36,9	30,3	177,4
2	71,33	27,0	37,0	182,8
3	70,43	31,7	31,2	180,5
3	71,00	23,8	41,0	178,4
3	71,48	31,1	34,0	160,5
3	68,80	29,4	36,3	199,6
3	71,17	24,7	43,5	174,1
3	72,56	33,0	36,3	161,0

Anexo 5. Mortalidad, %

# Muertos			
	T1	T2	T3
R1	0	0	0
R2	0	0	0
R3	1	0	0
R4	0	0	0
R5	1	0	0
R6	0	0	0
%/ Trat	3,33	0	0

Anexo 6. Relación costo/beneficio

Tratamientos	Costo cuy	alimentación	Vacuna	Compras div	Manejo	Costo	Venta	Utilidad	Relacion C/B
T1R1	20	40,334424	0	0	0,31	60,644424	70,3264	9,681976	1,159651545
T1R2	20	39,48438	0	0	0,31	59,79438	69,7216	9,92722	1,166022626
T1R3	20	38,29436	0	0	0,31	58,60436	67,3824	8,77804	1,14978476
T1R4	20	37,597768	0	0	0,31	57,907768	67,0272	9,119432	1,157482015
T1R5	20	38,521912	0	0	0,31	58,831912	64,5232	5,691288	1,09673811
T1R6	20	38,760592	0	0	0,31	59,070592	68,3312	9,260608	1,156771884
T2R1	20	39,049504	5,2	0,05	0,31	64,609504	68,6256	4,016096	1,062159524
T2R2	20	39,849992	5,2	0,05	0,31	65,409992	71,5904	6,180408	1,094487215
T2R3	20	37,108448	5,2	0,05	0,31	62,668448	67,888	5,219552	1,083288356
T2R4	20	38,325768	5,2	0,05	0,31	63,885768	66,1728	2,287032	1,035798771
T2R5	20	39,192608	5,2	0,05	0,31	64,752608	68,2976	3,544992	1,054746706
T2R6	20	39,495456	5,2	0,05	0,31	65,055456	68,8864	3,830944	1,058887359
T3R1	20	38,828816	8,6	0,05	0,63	68,108816	65,8624	-2,246416	0,967017251
T3R2	20	38,685608	8,6	0,05	0,63	67,965608	67,0992	-0,866408	0,987252259
T3R3	20	36,719696	8,6	0,05	0,63	65,999696	63,2912	-2,708496	0,958961993
T3R4	20	38,249744	8,6	0,05	0,63	67,529744	68,0432	0,513456	1,007603405
T3R5	20	38,90692	8,6	0,05	0,63	68,18692	67,2288	-0,95812	0,985948625
T3R6	20	38,849824	8,6	0,05	0,63	68,129824	67,1408	-0,989024	0,985483244

IMÁGENES

Anexo 7. Archivo fotográfico: Desinfección de fosas



Anexo 8. Archivo fotográfico: Selección de gazapos



Anexo 9. Archivo fotográfico: Identificación de gazapos



Anexo 10. Archivo fotográfico: Innosure - Inmunocastrador



Anexo 11. Archivo fotográfico: Pesaje de alimento restante



Anexo 12. Archivo fotográfico: Pesaje de alimento fresco



Anexo 13. Archivo fotográfico: Fosas identificadas



Anexo 14. Archivo fotográfico: Recolección de residuos de alimento



Anexo 15. Archivo fotográfico: Administración 2da dosis (45 días de edad)



Anexo 16. Archivo fotográfico: Recolección de residuos de alimento



Anexo 17. Archivo fotográfico: Pesaje de animales



Anexo 18. Archivo fotográfico: Cuy # 74 (T1: control) muerte 70 días de edad



Anexo 19. Archivo fotográfico: Necropsia cuy #74 (T1: Control)



Anexo 20. Archivo fotográfico: Pesaje (peso vivo) inicio de faenamiento



Anexo 21. Archivo fotográfico: Escaldado y pelado



Anexo 22. Archivo fotográfico: Escaldado y pelado



Anexo 23. Archivo fotográfico: Eviscerado



Anexo 24. Archivo fotográfico: Empacado



Anexo 25. Archivo fotográfico: Tamaños de útero T2, T3 y T1 respectivamente

