



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

**“EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN EN  
LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CERDAS DE ENGORDE  
EN LA GRANJA DE LA CORPORACIÓN FERNÁNDEZ”**

**Trabajo de Titulación**

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA: JESSENIA NATHALY PAUCAR ASQUI**

**DIRECTOR: Ing. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ, M.Sc**

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Jessenia Nathaly Paucar Asqui**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, **JESSENIA NATHALY PAUCAR ASQUI**, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 21 de abril del 2022

**Jessenia Nathaly Paucar Asqui**

**CI: 2450338492**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación Tipo: Trabajo Experimental, “**EFEECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CERDAS DE ENGORDE EN LA GRANJA DE LA CORPORACIÓN FERNÁNDEZ**”, realizado por la señorita: **JESSENIA NATHALY PAUCAR ASQUI**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. PhD. Luis Gerardo Flores Mancheno <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>	_____	2022-04-21
Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>	_____	2022-04-21
Ing. PhD. Paula Alexandra Toalombo Vargas <b>MIEMBRO DEL TRIBUNAL</b>	_____	2022-04-21

## DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. Con mucho cariño a mis padres Baltazar Paucar y Fabiola Asqui, que me dieron la vida y han estado conmigo en todo momento. Gracias por todo papi y mami por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí. Por brindarme siempre su apoyo incondicional, el que estén conmigo a mi lado, por todo esto les agradezco de todo corazón. Es un orgullo y un privilegio ser su hija, son los mejores padres que una hija pudiera tener, los quiero con todo mi corazón y este trabajo es para ustedes. A mi sobrino Benjamín Paucar, por permitirme robarle parte de su tiempo y sacarlo de su mundo para acompañarme en esta hermosa experiencia. Aunque aún no lo sepas eres y serás lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a la persona que más amo en este mundo. Que este logro lo sienta como propio y le sirva de estímulo en la vida, para continuar con fuerza progresando y luchando por los valores recibidos. A mi hermano Jonathan Paucar, por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindo a lo largo de esta etapa de mi vida. A mi tía María Paucar, a quien quiero, admiro y respeto.

Y finalmente a todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, aportando a mi formación tanto profesional y como ser humano.

Nathaly

## AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas. Me van a faltar páginas para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo, merecen reconocimiento especial mi Papi y mi Mami que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible. Asimismo, agradezco infinitamente a mi Hermano y a mi Sobrino que con sus palabras me hacían sentir orgullosa de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en esa fuerza para que puedan seguir avanzando en su camino. Dentro de mi recorrido por la vida pude notar que hay muchas cosas para las que soy buena, pero descubrí que, aunque disfrute trabajar sola, con tú compañía perfecta tendré un mejor resultado. Por esto a mi novio Ronny, que estuvo apoyándome en cada decisión, que tuvo paciencia, entrega para conmigo y deseo compartir este logro contigo y los tantos que compartiremos a lo largo de la vida juntos. A mis amigas y primas Mayra, Sandra y Francis decirles que tantas desveladas sirvieron de algo y aquí está el fruto de nuestro esfuerzo. Les agradezco el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y momentos tristes, las quiero mucho y nunca las olvidaré. De igual forma, agradezco a mi Director de Tesis y Asesora de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo. Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen parte de la Corporación Fernández, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimientos a Sitio 2 y Sitio 4 en especial a quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad mil gracias muchachos a todos menos a uno.

Nathaly

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

### CAPITULO I

<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Porcicultura en el Ecuador.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. La importancia del Bienestar Animal.....</b>	<b>3</b>
1.2.1. <i>Ventajas</i> .....	4
1.2.2. <i>Desventajas</i> .....	4
<b>1.3. Factores que influyen en la producción porcina eficiente .....</b>	<b>5</b>
1.3.1. <i>Genética</i> .....	5
1.3.2. <i>Ambiente</i> .....	5
1.3.3. <i>Manejo</i> .....	5
1.3.4. <i>Alimentación</i> .....	5
1.3.5. <i>Sanidad</i> .....	6
1.3.6. <i>Administración</i> .....	6
<b>1.4. Instalación de granjas porcinas.....</b>	<b>6</b>
1.4.1. <i>Ubicación</i> .....	6
1.4.2. <i>Clima</i> .....	6
1.4.3. <i>Sistema de explotación</i> .....	7
1.4.3.1. <i>Intensivo</i> .....	7
1.4.3.2. <i>Extensivo</i> .....	7
1.4.3.3. <i>Mixto</i> .....	7
<b>1.5. Sistemas de producción que mejoran la bioseguridad .....</b>	<b>7</b>
1.5.1. <i>Sistema Monositio</i> .....	7
1.5.2. <i>Sistema Multisitio</i> .....	8
1.5.2.1. <i>Sitio 1 o maternidad</i> .....	8
1.5.2.2. <i>Sitio 2 o recria</i> .....	8
1.5.2.3. <i>Sitio 3 o engorde</i> .....	8

1.5.3.	<i>Sistema todo dentro-todo fuera (all in/all out)</i> .....	9
1.5.4.	<i>Sistema de banda</i> .....	9
1.6.	<b>Cerdo</b> .....	<b>9</b>
1.6.1.	<i>Generalidades</i> .....	9
1.7.	<b>Anatomía del aparato reproductor de la cerda</b> .....	<b>10</b>
1.7.1.	<i>Vulva</i> .....	10
1.7.2.	<i>Vestíbulo y vagina</i> .....	10
1.7.3.	<i>Cérvix</i> .....	11
1.7.4.	<i>Útero</i> .....	11
1.7.5.	<i>Oviducto</i> .....	11
1.7.6.	<i>Ovarios</i> .....	11
1.8.	<b>Anatomía del aparato reproductor de la cerda</b> .....	<b>12</b>
1.9.	<b>Ciclo reproductivo</b> .....	<b>12</b>
1.9.1.	<i>Fase folicular</i> .....	13
1.9.1.1.	<i>Proestro</i> .....	13
1.9.1.2.	<i>Estro</i> .....	13
1.9.2.	<i>Fase Lútea</i> .....	13
1.9.2.1.	<i>Metaestro</i> .....	13
1.9.2.2.	<i>Diestro</i> .....	13
1.10.	<b>Inmunocastración producción y usos</b> .....	<b>13</b>
1.11.	<b>Inmunocastración producción y usos</b> .....	<b>14</b>
1.11.1.	<i>Proteína sintética análoga del GnRF</i> .....	14
1.11.1.1.	<i>Composición</i> .....	14
1.11.1.2.	<i>Descripción del producto</i> .....	14
1.11.1.3.	<i>Indicación de uso</i> .....	15
1.11.1.4.	<i>Dosis de administración</i> .....	15
1.11.1.5.	<i>Advertencia</i> .....	15
1.11.1.6.	<i>Reacciones adversas</i> .....	15
1.11.1.7.	<i>Reacciones adversas</i> .....	16
1.11.2.	<i>Péptidos sintética análoga de la hormona LHRH</i> .....	16
1.11.2.1.	<i>Composición</i> .....	16
1.11.2.2.	<i>Descripción del producto</i> .....	16
1.11.2.3.	<i>Indicación de uso</i> .....	17
1.11.2.4.	<i>Dosis de administración</i> .....	17
1.11.2.5.	<i>Precauciones</i> .....	17
1.12.	<b>Investigaciones realizadas en cerdas con inmunocastración</b> .....	<b>17</b>



## CAPITULO II

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.</b>	<b>Localización y duración del experimento .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.</b>	<b>Unidades experimentales .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.</b>	<b>Materiales, equipos e instalaciones .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3.1.</b>	<i>Materiales .....</i>	<i>19</i>
<b>2.3.2.</b>	<i>Equipos .....</i>	<i>20</i>
<b>2.3.3.</b>	<i>Insumos.....</i>	<i>20</i>
<b>2.3.4.</b>	<i>Instalaciones .....</i>	<i>20</i>
<b>2.4.</b>	<b>Tratamientos y diseño experimental.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5.</b>	<b>Mediciones experimentales.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5.1.</b>	<i>Análisis proximal .....</i>	<i>21</i>
<b>2.6.</b>	<b>Análisis estadístico y pruebas de significancia .....</b>	<b>21</b>
<b>2.7.</b>	<b>Esquema del ADEVA .....</b>	<b>22</b>
<b>2.8.</b>	<b>Procedimiento experimental.....</b>	<b>22</b>
<b>2.8.1.</b>	<i>Fase de engorde.....</i>	<i>22</i>
<b>2.8.2.</b>	<i>Programa sanitario .....</i>	<i>22</i>
<b>2.8.3.</b>	<i>Dosificación de vacunas .....</i>	<i>23</i>
<b>2.8.4.</b>	<i>Aplicación de vacunas .....</i>	<i>23</i>
<b>2.9.</b>	<b>Metodología de la evaluación .....</b>	<b>23</b>
<b>2.9.1.</b>	<i>Peso inicial, (kg) .....</i>	<i>23</i>
<b>2.9.2.</b>	<i>Peso final, (kg).....</i>	<i>23</i>
<b>2.9.3.</b>	<i>Ganancia de peso, (kg) .....</i>	<i>24</i>
<b>2.9.4.</b>	<i>Conversión alimenticia .....</i>	<i>24</i>
<b>2.9.5.</b>	<i>Peso ant-mortem, (kg).....</i>	<i>24</i>
<b>2.9.6.</b>	<i>Peso post-mortem, (kg) .....</i>	<i>24</i>
<b>2.9.7.</b>	<i>Rendimiento a la canal, (%) .....</i>	<i>24</i>
<b>2.9.8.</b>	<i>Grasa dorsal, (mm) .....</i>	<i>25</i>
<b>2.9.9.</b>	<i>Beneficio/Costo, (\$).....</i>	<i>25</i>

## CAPITULO III

<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADO Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.</b>	<b>Comportamientos productivos de las cerdas por tratamiento .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.1.</b>	<i>Peso inicial, Kg .....</i>	<i>26</i>
<b>3.1.2.</b>	<i>Peso final, kg.....</i>	<i>27</i>

3.1.3. <i>Ganancia de peso, kg</i> .....	28
3.1.4. <i>Conversión alimenticia</i> .....	29
3.1.5. <i>Peso ant-mortem, kg</i> .....	30
3.1.6. <i>Peso post-mortem, kg</i> .....	31
3.1.7. <i>Rendimiento a la canal, %</i> .....	32
3.1.8. <i>Grasa dorsal, mm</i> .....	33
3.1.9. <i>Beneficio/Costo, \$</i> .....	35
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1:</b>	Glándulas y hormonas que participan en la reproducción de hembra .....	12
<b>Tabla 2-1:</b>	Formulación GnRF.....	15
<b>Tabla 3-1:</b>	Formulación LHRHR.....	17
<b>Tabla 1-2:</b>	Condiciones meteorológicas de la zona .....	20
<b>Tabla 2-2:</b>	Esquema del experimento.....	22
<b>Tabla 3-2:</b>	Esquema del ADEVA .....	23
<b>Tabla 4-2:</b>	Dosis .....	24
<b>Tabla 5-2:</b>	Vacunación .....	24
<b>Tabla 1-3:</b>	Comportamientos productivos de las cerdas, por efecto de dos inmunocastración en la etapa de engorde .....	27
<b>Tabla 2-3:</b>	Análisis económico de la experimentación en cerdas de engorde.....	36

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1-3:</b>	Peso inicial, kg .....	28
<b>Gráfico 2-3:</b>	Peso final, kg.....	29
<b>Gráfico 3-3:</b>	Ganancia de peso, kg.....	30
<b>Gráfico 4-3:</b>	Conversión alimenticia.....	31
<b>Gráfico 5-3:</b>	Peso ant-mortem, kg .....	32
<b>Gráfico 6-3:</b>	Peso post-mortem, kg.....	33
<b>Gráfico 7-3:</b>	Rendimiento a la canal, % .....	34
<b>Gráfico 8-3:</b>	Grasa dorsal, mm .....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO B:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO C:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO D:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO E:** EVALUACIÓN DEL PESO ANT-MORTEM DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO F:** EVALUACIÓN DEL PESO POST-MORTEM DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO G:** EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.
- ANEXO H:** EVALUACIÓN DE LA GRASA DORSAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de dos métodos de inmunocastración en los parámetros productivos de cerdas de engorde en la granja de la Corporación Fernández, esta investigación se desarrolló en la Granja Porcina “Rancho Cielo”, perteneciente a la Provincia de Santa Elena, con una duración de 100 días, se utilizaron 612 cerdas de la línea Pic de 100 días de edad con un peso promedio de 55 kg. Para el estudio se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con seis repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de 34 animales albergados en cada corral, es decir se trabajó con 204 animales para cada uno de los tratamientos. Se evaluó dos métodos de inmunocastración; T1, Proteína sintética análoga del GnRF y T2, Péptidos sintéticos de la hormona LHRH en la etapa de engorde para ser comparados con un tratamiento testigo (sin inmunocastrar). Los resultados experimentales fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA) y una separación de medias de acuerdo con Tukey con un nivel de significancia de ( $P > 0.05$ ). Los parámetros productivos de las cerdas determinaron diferencias altamente significativas ( $P > 0.05$ ). La mayor rentabilidad se obtuvo con el tratamiento T2 alcanzando un mayor peso final con 129,56 kilos promedio, una ganancia de peso de 72,46 kilos y un beneficio/costo de 1,43\$, siendo más eficientes, mientras que los testigos presentaron un peso final de 120 kilos y una ganancia diaria de peso de 54,64 kilos y con una relación beneficio/costo con 1.38\$. Se concluye que el T2, influyó positivamente en los parámetros productivos de las cerdas de engorde. Por lo tanto, se recomienda utilizar T2, para obtener un mayor peso final, mayor ganancia de peso total y mejor utilidad.

**Palabras claves:** <INMUOCASTRACIÓN>, <ZOOTECNIA>, <CERDAS>, <PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CERDAS>, <ENGORDE>, <LHRH>, <GnRF>.



Firmado electrónicamente por:  
**CRISTHIAN  
FERNANDO  
CASTILLO RUIZ**



1133-DBRA-UTP-2022

## ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the effect of two methods of immunocastration on the productive parameters of sows of fattening in the farm Fernandez Corporation. This research was carried out in “Rancho Cielo” Porcine Farm, belonging to Santa Elena Province with a duration of 100 days, 612 bristles of the 100-day-old Pic line with an average weight of 55 kg were used. For the study, a completely random design (DCA) was applied, with six replicates and the experimental unit size was 34 animals housed in each pen that is 204 animals were worked for each of the treatments. Two methods of immunocastration were evaluated; T1, GnRF analog synthetic protein and T2, synthetic peptides of the hormone LHRH at the fattening stage to be compared with a control treatment (without immunocastration). The experimental results were subjected to a variance analysis (ADEVA) and a separation of means according to Tukey with a significance level of ( $P>0.05$ ). The productive parameters of the sows determined highly significant differences ( $P>0.05$ ). The highest profitability was obtained with the T2 treatment reaching a greater final weight with 129.56 kilos average, a weight gain of 72.46 kilos and a benefit/cost of 1.43\$, being more efficient while the witnesses presented a final weight of 120 kilos and a daily weight gain of 54.64 kilos and a benefit/cost ratio of \$1.38. It is concluded that T2 positively influenced the productive parameters of the fattening sows. Therefore, it is recommended to use T2, for greater final weight, greater total weight gain, and better utility.

**Keywords:** <IMMUNOCASTRATION>, <ZOOTECNICS>, <SOWS>, <PRODUCTIVE PARAMETERS IN SOWS>, <LHRH>, <GnRF>



Firmado electrónicamente por:

**DEYSI  
LUCIA**

Lic. Deysi Lucia Damian Tixi, M.Sc.

**060296022-1**

**DOCENTE FCP ESPOCH**

## INTRODUCCIÓN

El cerdo es la carne roja más consumida en el mundo, y la demanda de esta carne ha aumentado significativamente en las últimas décadas (Food and Agriculture Organization, 2016. p.1). La porcicultura se centra en la crianza, reproducción y producción de cerdos (lechones) e incluye todo el bienestar animal, manejo sanitario y genético para la obtención de buenos cerdos para el consumo humano (Soto et al.,2010).

El bienestar animal como principio de gestión del hato es un concepto que se ha desarrollado activamente en los últimos años. El trato apropiado a los animales se ha practicado desde tiempos inmemoriales, en este sentido la Unión Europea está a la vanguardia del desarrollo y la protección de los animales (IFAPA, 2014. p.161).

En los cerdos, como en muchas otras especies domesticadas, los cerdos enteros tienen más músculo, almacenan menos grasa y son más eficientes metabólicamente que los cerdos castrados. Sin embargo, desde la edad adulta, su carne contiene altos niveles de escatol, lo que provoca un olor y sabor desagradable a los consumidores (Cordero & Morales, 2011.p.2).

El escatol, en el intestino grueso, ingresa al torrente sanguíneo, donde se deposita en varios tejidos del cuerpo, especialmente el tejido graso, debido a su naturaleza unida a lípidos. Cuando se calienta la carne de cerdo, la grasa produce este olor reproductivo, que para algunos consumidores se considera un "olor desagradable" (Lundström & Zamaratskaia,2006.p.2).

Por esta razón, la práctica tradicional en la mayoría de países es castrar a los cerdos a una edad temprana. Sin embargo, esta práctica está disminuyendo significativamente, esto ha obligado a buscar alternativas eficientes y rentables, tanto para productores como para consumidores, respetando los requisitos sociales de bienestar animal y calidad de la carne. La inmunocastración, es una de las alternativas más prometedoras (Cordero & Morales ,2011.p.2).

Este trabajo tuvo como objetivo demostrar el beneficio de la inmunocastración en los parámetros productivos en cerdas en finalización. Comparando los parámetros productivos de las cerdas inoculadas con inmunidad beneficiosa en contraste con los resultados de los animales que no han sido sometidos a inmunocastración. Ambos métodos fueron sometidos a condiciones similares tanto geológicas como productivas, ambas con diferente principio activo, evaluando el aumento de peso y determinación de resultados con posibles errores, si el protocolo no fuese adecuado (Castillo y Pérez, 2014, p.16).



Por lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Demostrar la eficiencia de dos métodos de inmunocastración sobre los parámetros productivos en la granja porcina de la Corporación Fernández.
- Determinar el mejor tratamiento de los productos comerciales de inmunocastración (con GnRF y con LHRH) a utilizar durante la etapa de engorde para cerdas.
- Determinar la relación beneficio costo en la aplicación de cada uno de los tratamientos en Sitio 4 engorde.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 1.1. Porcicultura en el Ecuador

Hace unos años, tanto a nivel local como mundial, la cría de cerdos se limitaba a un negocio de baja tecnología, con animales portadores de diversas enfermedades, debido a que los animales eran criados en traspatio. Con el tiempo, este negocio se volvió más tecnificado, así como el manejo, alimentación, reproducción, permitiendo a los productores obtener animales de alta calidad y teniendo en cuenta los nuevos requerimientos del mercado, la producción ahora es mucho más saludable, controlada y especializada (Bolagay, 2019, p. 6).

Se cree que la carne de cerdo tiene un alto contenido de grasa y colesterol, ya que comer carne de cerdo se ha relacionado con la obesidad y otras enfermedades en el pasado. Actualmente, existen innumerables estudios que demuestran que el consumo diario de carne de cerdo es una fuente importante de proteínas, un componente esencial en la construcción de músculo y desarrollo del sistema inmunológico (Padilla, 2019).

Actualmente, el consumo per cápita de carne de cerdo en 2007-2015 ha aumentado de 7 a 12 kg / persona / año a nivel nacional, sin embargo, los requisitos de salud y calidad del consumidor también han aumentado (Bolagay, 2019, p. 6).

#### 1.2. La importancia del Bienestar Animal

Se relaciona con un animal que bajo condiciones ambientales se adapta y se mantiene en buenas condiciones solo si (según la evidencia científica) está sano, cómodo, bien alimentado y seguro, capaz de expresarse y no se siente perturbado por sentimientos de dolor, miedo o emoción y puede expresarse y si no está expuesto a sensaciones perturbadoras de dolor, miedo o emoción. En la BA, el aspecto de la salud se debe tener en cuenta la prevención de enfermedades y el uso de productos veterinarios, además del sacrificio compasivo de ser necesario. La forma en que los humanos tratan a los animales incluye aspectos como el trato compasivo o el cuidado de los animales y es otro aspecto a tener en cuenta a la hora de facilitar el bienestar (SENASA, 2015. p.19).

Food and Agriculture Organization (2012. p.1) menciona, el bienestar animal no solo es práctico para mejorar la calidad de vida de los animales o incrementar la productividad, también es un tema

ético, ya que el bienestar del ganado es responsabilidad de los seres humanos, productores y demás actores en la industria ganadera. Así, en los países técnicamente más productivos, los productores se enfrentan a la presión social de los consumidores para que abandonen las prácticas de producción que son incompatibles con las nociones predominantes de bienestar animal.

La condición de las interacciones entre los animales y las personas responsables de su cuidado tiene un impacto muy importante en el bienestar y la producción de los animales, ya que determina si temen o no a los humanos. Un parámetro que define claramente el miedo de un animal a los humanos es el porcentaje de interacciones negativas del total de interacciones que ocurren entre el criador y el animal. El segundo aspecto a considerar es que, en general, los animales que son manipulados activamente tienden a tener menos miedo a los humanos que los animales que están menos expuestos a ellos. Finalmente, los efectos negativos de una actividad de afrontamiento temerosa o incluso dolorosa, como la vacunación, pueden reducirse combinando esta práctica con estímulos positivos (Manteca, 2012. p. 100).

Independientemente del tipo, raza y uso previsto del animal, el ganado debe mantenerse en situaciones de menor estrés, dolor y / o miedo. Lopera (2021. p.23) menciona, la inmunocastración es una técnica que funciona como una vacuna, estimulando el sistema inmunológico para producir anticuerpos que bloquean la causa del olor desagradable en la carne.

A continuación, presentaremos las ventajas y desventajas de la inmunocastración:

### ***1.2.1. Ventajas***

- Reduce el riesgo de inflamación, artritis, propagación biológica, renquera y mortandad (bienestar animal).
- Evite las cirugías, así como sus costos y riesgos.
- Producir carne inocua para el consumo saludable de los humanos.
- Incremento de la conversión alimenticia, aumento de peso a partir de la segunda aplicación (costos y beneficios).
- Canales de alto rendimiento, menos grasas y más magras (Zoetis, 2018. p.1).

### ***1.2.2. Desventajas***

- No es una intervención quirúrgica.

- Esto no se hace por sumisión de hormonas.
- La inmunocastración no funciona como estimulador de crecimiento.
- La técnica empelada no incluye productos avanzados mediante ingeniería genética.
- No se recomienda llevar a cabo la inmunocastración por personal no capacitado.
- El proceso inmunológico no está asociado con riesgos o influencias ambientales directa (Zoetis, 2018. p.1).

### **1.3. Factores que influyen en la producción porcina eficiente**

#### ***1.3.1. Genética***

Un buen enfoque acerca del material genético en granjas porcinas radica principalmente en su influencia en muchas variables importantes para una buena producción y, por lo tanto, en la rentabilidad del sistema; Uno de los problemas asociados a las pequeñas explotaciones es el bajo rendimiento reproductivo y la baja productividad ganadera, lo que pone en desventaja aspectos como la fertilidad, la tasa de crecimiento y la calidad de la carne frente a otras explotaciones (Martínez, 2015. p. 49).

#### ***1.3.2. Ambiente***

Los animales con un entorno desfavorable gastan sus reservas de alimentos para adaptarse a ese entorno, reservas que pueden utilizarse para la producción. Un ambiente favorable o ideal es aquel que no requiere ninguna modificación en el animal para vivir cómodamente y realizar sus funciones (Carrero, 2005. p. 42).

#### ***1.3.3. Manejo***

Corresponde a todas las técnicas utilizadas en la cría, reproducción y mejora de los animales. Su propósito es conseguir la máxima producción a partir de recursos animales creados por el hombre, teniendo en cuenta la sostenibilidad y no descuidando su confort (Báez, 2017. p. 28).

#### ***1.3.4. Alimentación***

La alimentación del cerdo al mercado abarca la etapa de lechón, la de desarrollo y engorde. El esquema de alimentación que se desenvuelva tendrá un efecto muy importante en el momento en que los cerdos alcanzan el peso a la faena. Es aconsejable que el cerdo presente un aumento

de peso desde su nacimiento al mercado que sea mayor a 600g/día, para que alcance los 100 kg de peso entre 160 a 165 días de edad (Campabadal, 2009. p. 37).

### ***1.3.5. Sanidad***

La salud y la higiene juegan un papel primordial ya que la pira cada vez se enfrenta a la carga microbiana de la instalación, para reducir los costos de los medicamentos, ahora podemos investigar en la selección genética que individuos son resistentes a enfermedades en la nave. Para saber hacia dónde dirigir la mejora de nuestra línea, es necesario evaluar cómo evolucionan también los factores que inciden en los costos de producción (Beltrán, 2016).

### ***1.3.6. Administración***

Cabe destacar que la empresa eventualmente produce kilogramos de canales y carne, de una determinada calidad y a un precio accesible. Por eso la empresa tiene que escoger "minuciosamente" a los técnicos porcinos en los que confiamos para trabajar y ayudar a resolver los problemas comerciales de las granjas y lograr un producto de alta calidad al menor costo de producción, así como cumplir con los requisitos de la ley (Beltrán, 2016).

## **1.4. Instalación de granjas porcinas**

Castellano (2012. p. 3) manifiesta que, el diseño óptimo de una granja de cerdos es una decisión acertada que no se puede tomar a la ligera y es importante señalar que estos diseños dependen en gran medida de las condiciones ambientales del área en la que se ubicarán. A continuación, veremos los aspectos más relevantes a considerar a la hora de diseñar una granja porcina.

### ***1.4.1. Ubicación***

Se recomienda construir las instalaciones en un lugar alto, con buen drenaje, evitar fuertes vientos y fácil transitabilidad durante todo el año (Padilla, 2019. p.10).

### ***1.4.2. Clima***

Hay que tener en cuenta la dirección del viento para no provocar olores desagradables a los vecinos. En climas cálidos tropicales, la instalación debe crear un ambiente fresco y máxima

ventilación, lo que facilita el manejo y abarata costos a la instalación, que en climas más fríos donde los cerdos, especialmente los lechones, necesitan más protección (Padilla, 2019. p.10).

### ***1.4.3. Sistema de explotación***

Padilla (2019. p.10) manifestó que, la dificultad y los costos de instalación varían dependiendo de si el sistema de explotación es intensivo, extensivo o mixto.

#### ***1.4.3.1. Intensivo***

Este es el caso de los países desarrollados, donde este sistema ganadero existe en un entorno altamente creado por el hombre donde las condiciones técnicas y económicas significan que el objetivo principal de la explotación es la máxima productividad al menor costo por animal. Es claro que este sistema operativo cuenta con estándares como alta infraestructura técnica, condiciones ambientales propicias para los cerdos, ganado de alto rendimiento, dietas meticulosamente equilibradas y el manejo técnico de los cerdos asesorados por personal calificado (CAOP, 2012. p.200).

#### ***1.4.3.2. Extensivo***

La cantidad prevalece sobre la calidad, y el ganado bajo este sistema se introduce en la naturaleza y es libre en todas las etapas de la vida. Este sistema se ajusta a las necesidades de la economía familiar del agricultor cuando existen grandes extensiones de tierra con forrajes naturales, tubérculos y frutos, donde se pueden alimentar a los cerdos de manera fácil y económica (CAOP, 2012. p.200).

#### ***1.4.3.3. Mixto***

En general, en este sistema de explotación, los animales pasan varias horas al día al aire libre, mientras que en otras ocasiones se alojan en corrales de alimentación intensiva (CAOP, 2012. p.200).

## **1.5. Sistemas de producción que mejoran la bioseguridad**

### ***1.5.1. Sistema Monositio***

En este sistema, todas las fases (concepción, maternidad, recría, levante y engorde), cada una en sus correspondientes instalaciones, se ubican en el mismo feudo. Esto facilita el traslado de los animales de una instalación a otra (Iglesias et al., 2012, p.10).

### ***1.5.2. Sistema Multisitio***

En este sistema, las diferentes etapas del proceso de producción se encuentran en diferentes feudos, separadas por una distancia de al menos 3 km. Este sistema puede constar de dos o tres sitios (Iglesias et al., 2012, p.10).

- Sistema de dos sitios: se sitúa en el Sitio 1 la gestación, maternidad y recría, y en el Sitio 2 el levante y engorde.
- Sistema de tres sitios: se sitúa en el Sitio 1 la gestación y la maternidad, en el Sitio 2 la recría y en el Sitio 3 el levante y engorde.

Tiene sentido adoptar estos sistemas con producciones superiores a 1.000 presas, ya que un gran número de animales aumenta el riesgo de infección (Iglesias et al., 2012, p.10).

#### ***1.5.2.1. Sitio 1 o maternidad***

Dentro de esta área de producción se encuentran áreas de aislamiento y adaptación, gestación y servicios, laboratorios de inseminación artificial y las maternidades, instalaciones diseñadas para maximizar el rendimiento (destetados/cerda/año) (Carpio, 2014).

#### ***1.5.2.2 Sitio 2 o recría***

En este sitio, los cerdos ingresan desde el sitio 1, entre 21 y 28 días de edad, y su fase de producción incluye un período de 7 semanas, lo que significa que finalizan su estadía en el sitio con aproximadamente 70 días y un peso de al menos 30 a 35 kg. Las instalaciones de manipulación de cerdos se han diseñado cuidadosamente para aprovechar al máximo rendimiento en esta etapa (Carpio, 2014).

#### ***1.5.2.3. Sitio 3 o engorde***

Los cerdos que provienen de recría, se alojan en el sitio 3, es decir, a las 10 semanas de edad, dependiendo de la estrategia de venta de cada granja, el peso promedio de los cerdos liberados del sacrificio varía de 90 a 110 kg. Las instalaciones del Sitio 3 están diseñadas para brindar el

máximo confort a los cerdos, teniendo en cuenta la ventilación, la densidad de población, la calidad del agua y la disponibilidad de alimento en todo momento (Carpio, 2014).

### ***1.5.3. Sistema todo dentro-todo fuera (all in/all out)***

Es un sistema de gestión que realiza una limpieza completa de las instalaciones (corrales, zonas de cría, líneas de engorde) para limpiarlas y vaciarlas antes de la entrada del nuevo hato. De esta forma, se reduce al mínimo la propagación de enfermedades entre los grupos dispersos en la instalación y se reduce la carga de patógenos a la que se enfrenta todo el grupo al entrar en la instalación (Iglesias et al., 2012. p.2).

### ***1.5.4. Sistema de banda***

Son sistemas diseñados para producción planificada de acuerdo a las necesidades productivas de la finca, es uno de los sistemas más valiosos desde el punto de vista de la bioseguridad dado que es fácil crear un espacio o ventana sanitaria entre cada sector (grupo) y que estos al emplearse la limpieza y desinfección en las instalaciones que se vacían, para de esta manera poder recibir la nueva banda de producción en instalaciones sanitariamente idóneas (Iglesias et al., 2012. p.2).

## **1.6. Cerdo**

### ***1.6.1. Generalidades***

Los cerdos domésticos son animales sociales, de manada y al ser aislados a menudo se vuelven agresivos (particularmente con los machos) y tienden a perder el apetito. Según estudios, se considera que a mayor número de grupos hay menos accidentes debido a la competencia repentina o la hostilidad entre los animales, y estos efectos son neutralizados por la presencia de otros animales, mientras que la introducción de nuevos animales en un grupo a menudo provoca conflictos (Pardo, 1996. p.6).

Los cerdos muestran en su comportamiento rasgos importantes para beneficio del porcicultor, entre otras cosas, como el alto desarrollo de los sentidos del tacto (hocico), oído, olfato y vista (Pardo, 1996. p.6).

Los animales más agresivos se consideran cerdos adultos y crían con hembras, en cambio, los animales más sociales son las cerdas en su primera gestación (Pardo, 1996. p.6).



La domesticación es un punto determinante en la forma de vida del cerdo, se ha convertido en un animal pacífico. El ser humano descubrió que el peso es el equilibrio entre sus mitades y es la mejor fuente de grasa (González, 2018).

Actualmente, la piara porcina está creciendo a una tasa media anual del 6,9% en el período 2009- 2017. En 2009, la producción porcina fue de 90 mil toneladas, con un consumo per cápita de 6,88 kg/ persona / año, mientras que la producción en 2017 fue de 161 mil toneladas. Con un consumo de 10,90 kg / persona / año (Orellana., 2018. p.2).

La mayor necesidad de los seres humanos en cuanto a proteínas animales y el fácil acceso a las grasas vegetales, han dado lugar a cerdos caracterizados con pernil pulposos, cuerpos y cabezas ligeras. De esta forma, el 70% de su peso está compuesto por este último, en definitiva, selección y mejoramiento, mediante el humano altero las proporciones del cuerpo del cerdo y cambió la topografía anatómica de los demás órganos juntos (González, 2018).

### **1.7. Anatomía del aparato reproductor de la cerda**

El sistema reproductivo consta de las estructuras corporales que hacen posible la reproducción (Magapor, 2020). El sistema reproductor de la hembra está conformado de las siguientes partes:

#### **1.7.1. Vulva**

Genitales externos, consiste en el exterior con dos labios, en la parte inferior de los cuales se encuentra el clítoris. La vulva se sensibiliza muy fácilmente por los vasos sanguíneos, cambia de forma durante el celo, está más inflamada e hinchada. Este rasgo se destaca aún más en nulíparas, que sirve como otra herramienta para detectar si una cerda está en celo (Magapor, 2020).

#### **1.7.2. Vestíbulo y vagina**

Después de la vulva encontramos el vestíbulo vaginal y la vagina, con longitudes articuladas que van desde los 30-40 cm, y en la parte ventral se encuentra la abertura urinaria, que es la estructura de inserción del catéter urinario (Magapor, 2020).

En un ángulo de unos 30-45°, para evitar su entrada al tracto urinario. La vagina en la parte craneal está conectada al cérvix y tiene una función de defensa inmunológica en presencia de inmunoglobulina (Magapor, 2020).

### ***1.7.3. Cérvix***

Es una estructura compleja y por ello es de gran importancia diseñar sondas que sean capaces de atravesarla sin lesionarse y capaces de realizar inseminación intracervical. Tiene un diámetro de unos 2-3 cm y una longitud de unos 15-20 cm y es la puerta del útero. Consiste en pliegues o canales cervicales, que cambian de consistencia debido a influencias hormonales. Permanece cerrado en presencia de progesterona y permanece dilatado durante el estro. También tiene la función de secreción de moco, lubricante durante la monta y función protectora durante el embarazo (Magapor, 2020).

### ***1.7.4. Útero***

Consiste en el cuerpo del útero (4-5 cm), ya que se ramifica en dos cuernos del útero, cuyas longitudes difieren entre individuos debido a una serie de factores, incluida la raza, el número de nacimientos y la edad. Tienen forma de zigzag y conectan el cuerpo desde el útero hasta las trompas de Falopio. Aquí es donde se anidarán los embriones y el número máximo de lechones en una camada depende en gran medida de la capacidad del útero. El útero está formado por tres capas, el endometrio, el miometrio y la serosa, y tiene glándulas uterinas en todo el sistema uterino que son necesarias para la gestación (Magapor, 2020).

### ***1.7.5. Oviducto***

Estos son tubos delgados de aproximadamente 10 pulgadas de largo que conectan el útero con los ovarios y están divididos en tres regiones por el infundíbulo, ampolla y el istmo. La parte más cercana al ovario, infundíbulo es la malla que lo rodea, forma lo que se conoce como bolsa ovárica, mientras que el istmo se encuentra con el útero cerca de las trompas de Falopio, donde quedan los espermatozoides. Tiene la capacidad de fertilizar durante 24 horas, formando un reservorio para los espermatozoides (Magapor, 2020).

### ***1.7.6. Ovarios***

Estas son las gónadas femeninas, que tienen dos funciones principales, la primera es la producción de óvulos y la segunda es la producción de hormonas reproductivas. Su forma es redondeada, no está unida físicamente al resto del sistema reproductivo, sino que está conectada al resto por el ligamento ancho del útero (Magapor, 2020).

## 1.8. Anatomía del aparato reproductor de la cerda

Siendo sus Glándulas y hormonas, representadas en la tabla 1-1.

**Tabla 1-1:** Glándulas y hormonas que participan en la reproducción de la hembra

GLÁNDULA	HORMONAS	DONDE ACTÚA	FUNCIÓN
	F.S.H o folículo estimulante	Ovarios	Estimula el desarrollo y la maduración de los óvulos.  Los ovarios secretan estrógenos.
<b>Hipófisis</b>	L.H o luteinizante	Ovarios	Estimula la ovulación y la formación y mantenimiento del cuerpo lúteo.  Estimula la secreción de progesterona del cuerpo lúteo.
<b>Ovarios</b>	Estrógenos	Útero	Actúa en el útero estimulando el calor interno “celo”.  Provoca cambios fisiológicos en el útero.
	Progesterona	Útero	Preparar el útero para acomodar al feto permanecer embarazada.  Previene nueva ovulación.

**Fuente:** IFAPA, 2006

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

En la mayoría de las hembras, la pubertad se alcanza entre los primeros 180 y 220 días de vida y los 120 kg de peso corporal. Una vez que la hembra comienza su actividad reproductiva, su ciclo sexual se repite continuamente cada 18-24 días. Este proceso está controlado por hormonas sintetizadas en la glándula pituitaria anterior (FSH, LH, prolactina), así como por factores en el interior del folículo como: hormonas esteroides, hormonas peptídicas, prostaglandinas y factores de crecimiento (Magapor, 2020).

## 1.9. Ciclo reproductivo

El ciclo reproductivo de 21 días. Se puede dividir en dos fases, la fase lútea y la fase folicular (Magapor, 2020). En estas dos etapas encontramos cuatro casos:

### ***1.9.1. Fase folicular***

#### ***1.9.1.1. Proestro***

Esta etapa dura unos dos días y la hembra comienza a cubrirse entre sí, sin aceptar al macho. Se reflejan síntomas externos en la vulva como tumefacción, enrojecimiento y tiene ciertas secreciones. En algunas hembras, esta fase puede prolongarse excesivamente hasta 5-7 días. Internamente, los conductos terciarios se desarrollan en el ovario, lo que aumenta la secreción de estrógenos y comienza a preparar los órganos tubulares y de la vulva con su hinchazón característica (Magapor, 2020).

#### ***1.9.1.2. Estro***

Dura de dos a tres días, hay manifestaciones de vulvovaginitis, pueden aparecer mocos en la comisura de la vulva, a menudo la hembra gruñe, come menos, se irrita con facilidad, tienen manifestaciones agresivas y suelen ser reflejos estacionarios o inmóviles en presencia del macho, lo cual es oportuno para realizar una cubrición o inseminación artificial. Entre 26 y 40 horas después del inicio del celo, ocurre la ovulación, es decir una parte importante del ciclo estral porque es cuando ocurre el apareamiento (Magapor, 2020).

### ***1.9.2. Fase Lútea***

#### ***1.9.2.1. Metaestro***

Esta fase dura aproximadamente 7 días, momento en el que el cuerpo lúteo se regula y comienza a producir progesterona (Magapor, 2020).

#### ***1.9.2.2. Diestro***

Dura unos 9 días y produce progesterona y si no hay preñez comienza la degeneración del cuerpo lúteo, debido al nivel de progesterona que circula en la sangre, la maduración de nuevos folículos y con ella comienza uno nuevo ciclo estral (Magapor, 2020).

## **1.10. Inmunocastración producción y usos**

Zamaratskaia & Rasmussen (2015. p.3) menciona, la inmunocastración es una alternativa mínimamente invasiva que implica la inmunización activa contra la hormona liberadores de gonadotropinas

(GnRH I) en mamíferos. Esta acción estimula el sistema inmunológico del ganado para producir anticuerpos contra la GnRH I. Estos anticuerpos suprimen temporalmente las funciones del comportamiento sexual durante el período de engorde. Sin embargo, esta práctica requiere dos aplicaciones de productos comerciales seleccionados para que incluso antes de la segunda dosis el ganado conserve las ventajas de un semoviente completo: crecimiento rápido y mayor deposición magra (Sandoval, 2017, p. 29).

La primera dosis de los productos comerciales seleccionados no afecta el comportamiento sexual del ganado, sin embargo, actúa directamente sensibilizando el sistema inmunológico de los cerdos para que estén listos para responder rápidamente a la segunda dosis, en tres semanas o cuatro semanas antes del sacrificio (Pfizer, 2012; citado en Castillo y Pérez, 2014).

## **1.11. Inmunocastración producción y usos**

### ***1.11.1. Proteína sintética análoga del GnRF***

Zoetis (2018, p.1) manifiesta que, la vacuna está destinada a eliminar el olor sexual en la carne de cerdo, como alternativa a la castración quirúrgica y en las hembras para la supresión temporal del estro.

#### ***1.11.1.1. Composición***

En la tabla 2-1, se indica la fórmula de GnRF.

**Tabla 2-1:** Formula GnRF

<b>CONTENIDO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Conjugado de GnRF modificado+Toxoide de Difteria</b>	0,4 mg
<b>Excipientes c.s.p. p</b>	2,0 ml

Fuente: Zoetis, 2018

Realizado por: Paucar, J. 2022

#### ***1.11.1.2. Descripción del producto***

Zoetis (2018, p.1) menciona, la proteína de fusión análoga de GnRF elimina las sustancias responsables del olor reproductivo en la carne de cerdo: androsterona y escatol. Este efecto se obtuvo 4 semanas después de la segunda vacunación y se debió al efecto inhibitor sobre el factor liberador de gonadotropinas (GnRF). En las hembras, está indicado para la inhibición

temporal del estro, y en los machos la inoculación de Innosure proporciona los beneficios del crecimiento normal de los machos enteros.

#### ***1.11.1.3. Indicación de uso***

La proteína artificial análoga de GnRF está indicada para la castración inmune temporal (supresión de la función testicular) y la reducción de la contaminación de los sementales en cerdos machos íntegros destinados al sacrificio, en hembras para inhibición temporal del estro en animales no reproductores (Zoetis, 2018. p.1).

#### ***1.11.1.4. Dosis de administración***

Se inyecta un método estéril de 2 ml debajo de la piel del cuello, directamente detrás de la oreja. Cada dosis contiene 2 ml. Los cerdos enteros deben vacunarse con dos dosis de acuerdo con el siguiente protocolo: la primera dosis cuatro semanas antes de la segunda dosis y la segunda dosis tres a diez semanas antes del sacrificio. Las cerdas deben recibir dos dosis de 2 ml: la primera dosis debe administrarse después de las 8 semanas de edad y la segunda dosis debe administrarse al menos 4 semanas después de la primera dosis (Zoetis, 2018. p.1).

#### ***1.11.1.5. Advertencia***

La vacunación accidental de reproductores puede afectar la fertilidad. Solo deben vacunarse animales sanos. Se ha demostrado que el análogo de la proteína artificial de GnRF, es seguro en cerdos a partir de las 8 semanas de edad. El tiempo de sacrificio recomendado es de 4 a 6 semanas después de la segunda inyección. Aunque los cerdos no pueden ser sacrificados durante este período recomendado, los datos de investigación disponibles respaldan que los cerdos aún pueden ser enviados al matadero hasta 10 semanas después de la segunda inyección, con poco riesgo de olores. Para reducir el nivel de escatol, ya que no solo depende del estado sexual, se tendrá en cuenta el manejo de la nutrición y la higiene de la granja (Zoetis, 2018. p.1).

#### ***1.11.1.6. Reacciones adversas***

En algunos casos, se han observado reacciones anafilactoides/anafilácticas a los pocos minutos del primer uso de la proteína artificial de GnRF, que duran hasta 30 minutos. Los signos clínicos pueden incluir disnea, cianosis, ataxia, vómitos o aumento de la salivación. La mayoría de los animales se recuperaron y en algunos casos, se informó de sus muertes (Zoetis, 2018. p.1).

### **1.11.1.7. Reacciones adversas**

- Con respecto a la refrigeración debe estar a una temperatura de 2 ° C y 8 ° C. La exposición prolongada a temperaturas más altas puede afectar la eficacia. No congelar.
- El producto es válido por 28 días después del abordaje o del primer uso si se mantiene en las condiciones de almacenamiento recomendadas.
- Puede ocurrir hinchazón después de la vacunación y puede persistir en un pequeño porcentaje de cerdos durante varias semanas antes de que desaparezca.
- Este producto presenta una mejor eficacia en animales sanos. Si el animal incuba una enfermedad infecciosa, está desnutrido o tiene parásitos, está sujeto a estrés de transporte o ambiental, está inmunodeprimido o si no se han administrado las vacunas como se indica en la etiqueta, es posible que no se produzca una respuesta inmune.
- Vendido por descripción veterinaria. Consultar a un veterinario (Zoetis, 2018. p.1).

### **1.11.2. Péptidos sintética análoga de la hormona LHRH**

Vacuna para reducir los niveles de testosterona y eliminar el olor genital en cerdos enteros, mediante la vacunación activa contra LHRH (Ceva, 2022. p.1).

#### **1.11.2.1. Composición**

En la tabla 3-1, se indica la fórmula de LHRH.

**Tabla 3-1:** Formula LHRH

<b>CONTENIDO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Inmunógenos péptidos LHRH	100µg
Adyuvante oleoso	0,5 ml
Solución salina	0,5 ml

**Fuente:** CEVA, 2021

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

#### **1.11.2.2. Descripción del producto**

La vacuna de péptidos sintéticos se prepara a partir del péptido sintético LHRH (hormona liberadora de hormona luteinizante) unido a péptidos patentados y formulado como una emulsión de agua en aceite (Ceva, 2022. p.1).

### ***1.11.2.3. Indicación de uso***

Vacuna para eliminar el olor genital en el cerdo, una alternativa a la castración quirúrgica en cerdos y cerdas para la supresión temporal del estro (Ceva, 2022. p.1).

### ***1.11.2.4. Dosis de administración***

La dosis es de 1 ml para inyectar por vía subcutánea en el cuello detrás de la oreja. Se deben administrar dos dosis de 1 ml de vacuna a cerdos enteros. La primera dosis debe tomarse desde hace 3 semanas. La segunda dosis debe administrarse entre la tercera y la octava semanas antes del sacrificio, con un intervalo de al menos 4 semanas entre la primera y la segunda aplicación (Ceva, 2022. p.1).

### ***1.11.2.5. Precauciones***

- Los péptidos sintéticos de LHRH están destinados únicamente a cerdos enteros sanos.
- Use jeringas y agujas esterilizadas para administrar la vacuna.
- Antes de usar, agite la vacuna vigorosamente y asegúrese de que esté a temperatura ambiente (20- 25 ° C) durante dos horas antes de su uso.
- Se deben tomar precauciones especiales para evitar la autoinyección. Cuando lo use, use una jeringa con equipo de seguridad que incluya un protector de aguja (Ceva, 2022. p.1).

## **1.12. Investigaciones realizadas en cerdas con inmunocastración**

En un ensayo que se realizó con hembras ibéricas inmunológicamente castradas frente a las hembras castradas quirúrgicamente y hembras intactas se revelo los siguientes resultados; en machos y hembras que fueron inmunocastrados después de la segunda dosis, su comportamiento sexual se detuvo. Los machos mantuvieron la actividad de apareamiento varios días después de la segunda dosis y en las hembras no se observaron síntomas de celo a partir de la segunda dosis en parvadas seleccionadas, que mostraron un comportamiento idéntico en los programas de dos y tres dosis (Gómez et al., 2009; citado en Castillo et al., 2014).

Los cerdos no castrados tienen una mejor conversión alimenticia y un mayor porcentaje de carne en comparación con los cerdos castrados quirúrgicamente (Quezada, 2017. p.20).

Antes de la pubertad, el hipotálamo secreta la hormona liberadora de gonadotropina GnRH, que estimula la producción de la hormona foliculoestimulante FSH y la hormona lútea LH en la



hipófisis, provocando cambios funcionales a nivel morfológico y glandular en varios genitales, incluidos los testículos y los ovarios (Prieto., 2002. p. 4). Estos cambios ocurren gradualmente antes de la pubertad y luego en ciclos. Cabe recalcar que cada vez que se incrementan los niveles de estas hormonas, los animales se comportan de manera diferente, lo que provoca que cambien su consumo de alimentos, hábitos de sueño y mayor frecuencia de peleas, afectando su salud y el aumento de peso diario (Rydhmer et al., (2006. p.5).

La inmunocastración de las cerdas de producción es una práctica inusual, pero en los últimos años ha cobrado importancia debido a que los ciclos de engorde prolongados en busca de canales más pesadas han resultado en cambios de comportamiento en algunas cerdas debido a los efectos de la maduración (Di Martino et al., 2017. p.4).

El uso de inmunocastración en cerdas redujo la incidencia de cambios de comportamiento y agresividad que afectaban el consumo de alimento y el rendimiento de engorde, y redujo significativamente el número de lesiones en las cerdas después del sacrificio, mejorando de la calidad de la canal, aunque sin diferencias significativas en el rendimiento de la canal (Rodríguez et al., 2019. p.5).

## CAPITULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo investigación se realizó en la provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena, en la granja porcina Rancho Cielo de la empresa Corporación Fernández S. A., ubicada en el kilómetro 122 de la Vía a la Costa, (Guayaquil – Salinas), que de acuerdo a las coordenadas geográficas se encuentra en la Latitud 2°15'01.7"S y Longitud 80°47'53.4"W, y a una altitud aproximada de 25 m.s.n.m.

Siendo sus condiciones meteorológicas las siguientes, representadas en la tabla 1-2.

**Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona**

PARAMETROS	VALORES PROMEDIO
Temperatura (°C)	24
Precipitación (mm)	83
Humedad relativa (%)	80

Fuente: Andrade & Cedeño, 2009

Realizado por: Paucar, J. 2022

El periodo de evaluación fue de 100 días comprendido en la etapa de engorde y sacrificio de la cerda.

#### 2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 612 cerdas de engorde de la línea PIC de 100 días de edad y con un peso promedio de 55 kg. Con seis repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de 34 animales albergados en cada corral, es decir se trabajar con 204 animales para cada uno de los tratamientos.

#### 2.3. Materiales, equipos e instalaciones

##### 2.3.1. Materiales

- Registros
- Botas

- Agujas 16Gx1
- Agujas 18Gx1
- Pistola Dosificadora
- Alimento balanceado Engorde 1,2 y 3
- Medidor de grasa
- Aretes AGROCALIDAD
- Uniforme
- Material de oficina

### **2.3.2. Equipos**

- Balanza digital
- Computadora
- Impresora
- Cámara

### **2.3.3. Insumos**

- Proteína sintética análoga del GnRF
- Péptidos sintéticos de la hormona LHRH

### **2.3.4. Instalaciones**

- Para el trabajo de campo se utilizó las instalaciones de la Granja Rancho Cielo de la corporación Fernández S.A. en la provincia de Santa Elena.

## **2.4. Tratamientos y diseño experimental**

Para el desarrollo de la presente investigación, se trabajó con dos tratamientos que corresponden a los métodos de inmunocastración, para ser comparados con un tratamiento control. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), por lo que para el análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

$Y_{ij}$  = Valor de la variable es determinación

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto de los tratamientos

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental

El esquema del experimento empleado para la investigación se muestra en la tabla 2-2.

**Tabla 2-2:** Esquema del experimento

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	TUE	REP/TRAT.
Sin inmunocastración	T0	34	6	204
Con GnRF	T1	34	6	204
Con LHRH	T2	34	6	204
<b>TOTAL</b>				<b>612</b>

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental

Realizado por: Paucar, J. 2022

## 2.5. Mediciones experimentales

### 2.5.1. Análisis proximal

- Peso inicial, (kg)
- Peso final, (kg)
- Ganancia de peso, (kg)
- Conversión alimenticia
- Peso ant-mortem, (kg)
- Peso post-mortem, (kg)
- Rendimiento a la canal, (%)
- Grasa dorsal (mm)

## 2.6. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Se realizó el siguiente análisis estadístico en base a los resultados experimentales obtenidos:

- Análisis de varianza (ADEVA)  $P \leq 0.05$ .
- Separación de medias de los tratamientos según la prueba de Tukey  $P \leq 0.05$ .

## 2.7. Esquema del ADEVA

El esquema del análisis de Varianza se detalla en la tabla 3-2.

**Tabla 3-2:** Esquema del ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	611
Tratamientos	2
Error experimental	609

Realizado por: Paucar, J. 2022

## 2.8. Procedimiento experimental

### 2.8.1. Fase de engorde

- Adecuación de los 18 corrales de 2 metros de ancho por 4.20 metros de largo donde fueron distribuidos 34 unidades experimentales por jaula e identificados respectivamente.
- Selección de 612 hembras con un peso promedio de 55 kg, con una edad de 100 días.
- El plan de alimento balanceado estará compuesto por: Engorde 1 (106-119 edad en días), Engorde 2 (120-134 edad en días), Engorde 3 (135 a la venta).
- Para la evaluación de las variables se ha considerado que los animales sean alimentados de manera manual, para de esta forma obtener datos de un modo más homogéneo.

### 2.8.2. Programa sanitario

El programa sanitario que será aplicado en la presente investigación es el siguiente:

- Previo al ingreso de los animales (3 días después de la salida del lote anterior) se realizará una limpieza y desinfección del galpón y de las jaulas mediante la utilización de un detergente alcalino.
- Desinfección mediante sistema de mochila dosificadora, cal en el galpón para evitar la proliferación y propagación de microorganismos patógenos en y entre instalaciones, equipos y herramientas mediante métodos físicos y/o físicas o químicas.
- Colocar cal en el pediluvio al ingreso del galpón como medida de bioseguridad.
- Retire el estiércol del corral todos los días y elimine la orina, las heces y la sangre de los animales enfermos o muertos lo antes posible.
- No permitir que personas extrañas manipulen los animales (solo personal autorizado).

### 2.8.3. Dosificación de vacunas

Las vacunas fueron dosificadas de la siguiente manera como lo indica la tabla 4-2.

**Tabla 4-2:** Dosis.

TRATAMIENTOS	PRODUCTO	DOSIS
T0	Sin inmunocastración	Sin dosis
T1	Con GnRF	2 ml
T2	Con LHRH	1 ml

Realizado por: Paucar, J. 2022

### 2.8.4. Aplicación de vacunas

La aplicación de vacunas fue de la siguiente manera, como lo indica la tabla 5-2.

**Tabla 5-2:** Vacunación.

TRATAMIENTOS	A LOS 65 DÍAS (ml/animal)	A LOS 125 DÍAS (ml/animal)
T0	Sin inmunocastración	Sin dosis
T1	Con GnRF	2 ml
T2	Con LHRH	1 ml

Realizado por: Paucar, J. 2022

## 2.9. Metodología de la evaluación

### 2.9.1. Peso inicial, (kg)

El cálculo del peso inicial se lo realizará en la fase de crecimiento-engorde a los 100 días aproximadamente, con una balanza digital donde marcará el peso de cada semoviente.

### 2.9.2. Peso final, (kg)

Una vez finalizada la fase de engorde a los 150 días aproximadamente se procederá a pesar los animales de cada uno de los tratamientos y registrar toma de pesos para proceder a tabular.

### **2.9.3. Ganancia de peso, (kg)**

Para determinar la ganancia de peso se la obtendrá de la diferencia entre el peso final restado del peso inicial y corresponderá a la cantidad en kilogramos que incrementan las cerdas durante la etapa de producción, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{peso final} - \text{peso inicial}(\text{kg})$$

### **2.9.4. Conversión alimenticia**

Para la conversión alimenticia el cálculo se realizará en base a la cantidad de kilogramos de alimento consumidos por cada semoviente, para la ganancia de peso de cada animal, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### **2.9.5. Peso ant-mortem, (kg)**

Los animales son sometidos a un ayuno de 12 horas antes del embarque, una vez lleguen al matadero deben registrarse nuevamente los pesos.

### **2.9.6. Peso post-mortem, (kg)**

Una vez que los animales lleguen a la etapa de engorde, serán sacrificados, desollados, eviscerados y pesados en una balanza.

### **2.9.7. Rendimiento a la canal, (%)**

El rendimiento a la canal se obtendrá mediante el método analítico para lo cual se relaciona el peso a la canal sobre el peso vivo y se multiplica por 100.

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso ant-mortem}}{\text{Peso post-mortem}} \times 100$$

### **2.9.8. Grasa dorsal, (mm)**

Se calcula el grosor de grasa dorsal midiendo sobre la línea media de la canal y con base en esta se predice la cantidad de magro, dando una estimación subjetiva de la misma.

### **2.9.9. Beneficio/Costo, (\$)**

El beneficio/costo como indicador de la rentabilidad se estimará mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingresos totales}}{\text{Egresos totales}}$$



## CAPITULO III

### 3. MARCO DE RESULTADO Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Comportamientos productivos de las cerdas por tratamiento.

Luego de haber colocado las dosis indicadas, se procedió a realizar el análisis de las variables obteniendo la información en la Tabla 1-3.

**Tabla 1-3:** Comportamientos productivos de las cerdas, por efecto de dos métodos de inmunocastración en la etapa de engorde.

VARIABLES	TRATAMIENTOS			E.E.	Prob.	Signif.
	Testigo	GnRF	LHRH			
Peso inicial (kg)	55,43	54,03	57,10	0,31	-----	-----
Peso final (kg)	120 c	125.45 b	129.56 a	0.49	<0.0001	**
Ganancia de peso (kg)	64.54 b	71.40 a	72.46 a	0.58	<0.0001	*
Conversión alimenticia	2.54 b	2.43 c	2.61 a	0.03	<0.0001	*
Peso ant-mortem (kg)	118 c	123.15 b	127.06 a	0.49	<0.0001	**
Peso post-mortem (kg)	99.60 c	102.50 b	105.67 a	0.52	<0.0001	**
Rendimiento a la canal (%)	84.36 a	83.18 b	83.15 b	0.19	<0.0001	*
Grasa dorsal (mm)	16.77 a	16.41 a	16.45 a	0.32	0.6859	n.s

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey (P<0.05)

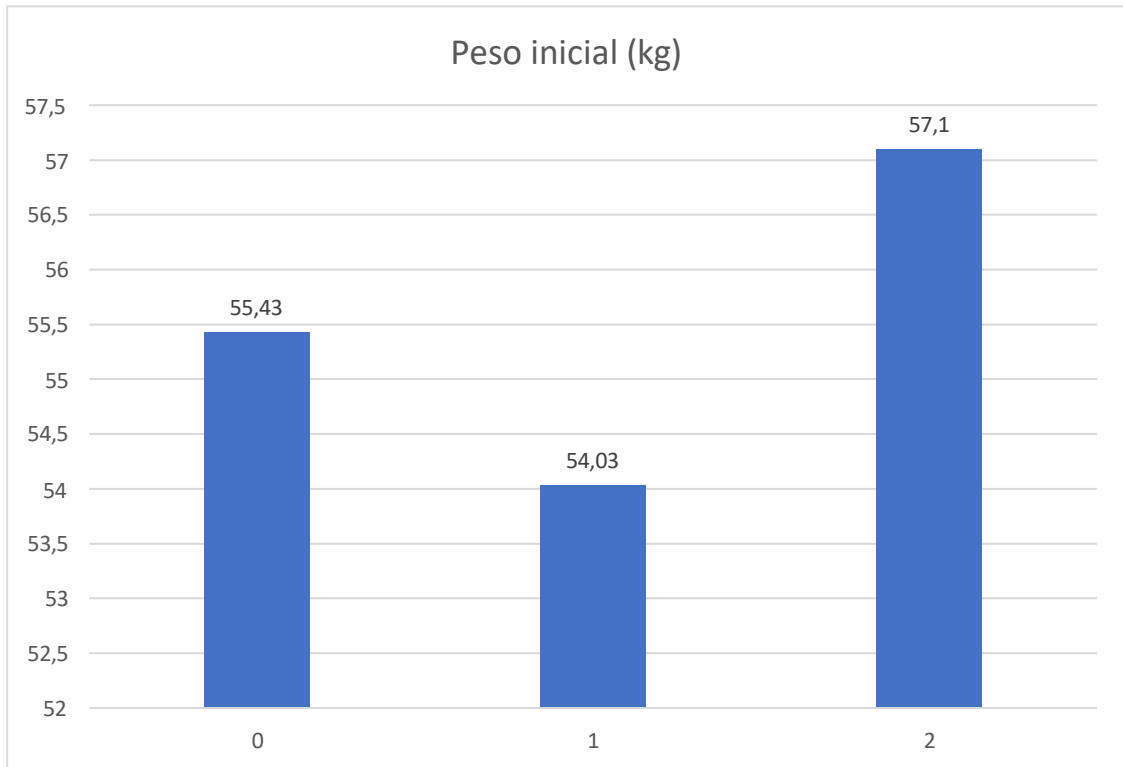
Prob: Probabilidad

EE: Error estándar

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

#### 3.1.1. *Peso inicial, Kg*

El peso inicial de las cerdas en estudio según los tratamientos establecidos, al inicio de la presente investigación tuvieron un coeficiente de variación de 8,07 de esta manera, en lo que se refiere a peso inicial se trabajó con los pesos promedio general 54.03 kg para el T1 con (GnFR), 55.43 kg para el T0 (testigo) y 57.01 kg para el T2 con (LHRH), como se reporta en la Tabla 1-3 y en el Grafico 1-3.

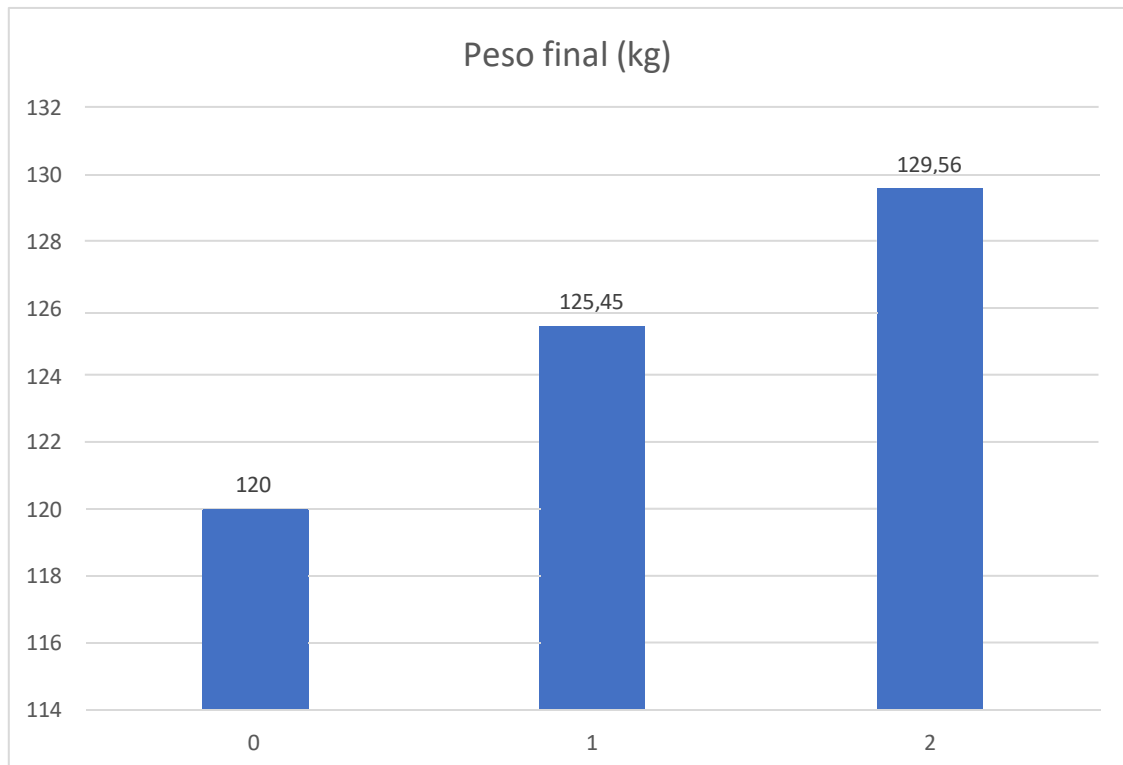


**Gráfico 1-3.** Peso inicial

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

### **3.1.2. *Peso final, kg***

Al analizar la variable peso final (kg) se observa que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos motivos del estudio. El mejor peso final se reporta en el tratamiento 2 con (LHRH) que fue de 129.56 kg y el peso final más bajo se registra en el tratamiento control que fue de 120 kg, como se reporta en el Gráfico 2-3.



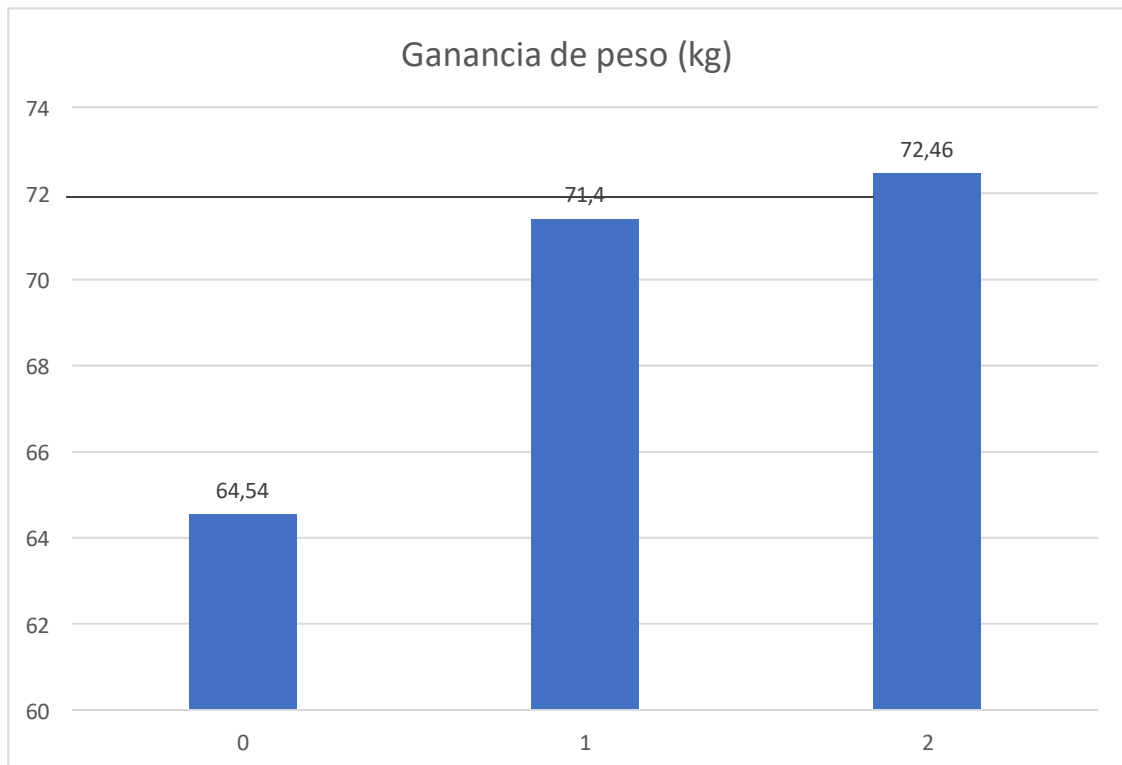
**Gráfico 2-3.** Peso final

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

Los datos anteriores son diferentes de los datos obtenidos por (Agudelo et al.,2016. p.7), en donde encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en el estudio se utilizaron tres tratamientos, es decir, cerdas enteras, y los otros dos fueron cerdas inoculadas con diferentes duraciones para la segunda aplicación. En este estudio, se obtuvieron datos similares en cerdas inoculadas, pero no en cerdas enteras, con un peso final de 134,3 kg, mientras que el peso final de las cerdas inoculadas es de 140,4 kg, respectivamente.

### **3.1.3. Ganancia de peso, kg**

Al analizar la variable ganancia de peso (kg) se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio. La mejor ganancia de peso se reporta en el tratamiento 2 con (LHRH) que fue de 72.46 kg y la ganancia de peso más baja se registra en el tratamiento control que fue de 64,54 kg, como se reporta en el Grafico 3-3.



**Gráfico 3-3.** Ganancia de peso

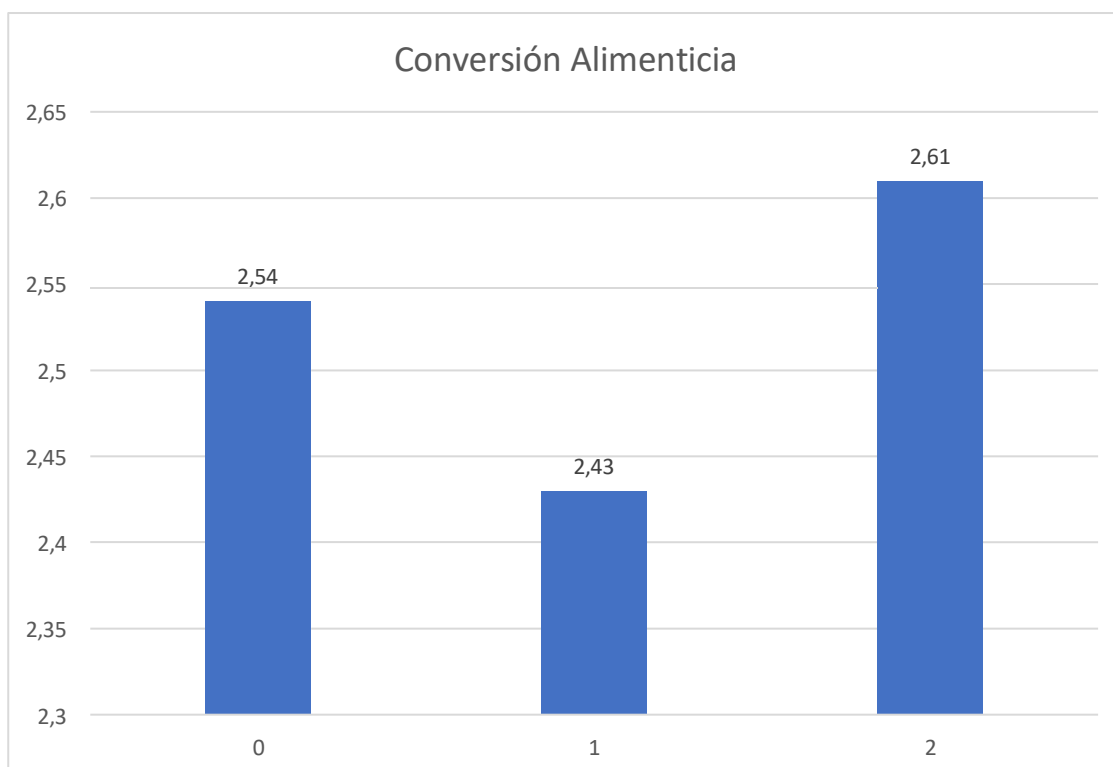
**Realizado por:** Paucar, J. 2022

Los resultados de GDP obtenidos en este ensayo están por debajo con los reportados por (Zeng et al.,2002. p.8), comparando niveles de energía altos y bajos en cerdos inoculados, así como en cerdos enteros; no se encontraron diferencias cuando se evaluó la ganancia de peso.

En el caso de la ganancia de peso, hubo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las cerdas inoculadas y las enteras como se reporta en la Tabla 1-3. (Agudelo et al.,2016. p.5), presenta datos consistentes con el estudio, donde se encontró diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre cerdas inoculadas y cerdas enteras. En este estudio, las cerdas inmunocastradas han ganado 49.3 g más que las cerdas enteras, la cantidad que se muestra de 5,4% es el aumento de peso diario en comparación con las cerdas enteras.

### **3.1.4. Conversión alimenticia**

Al analizar la variable conversión alimenticia se observa que existen diferencias significativas entre los tratamientos motivos del estudio. La conversión alimenticia más eficiente se reporta en el tratamiento 1 con (GnRF) que fue de 2.43 y la conversión alimenticia menos eficiente se registra en el tratamiento 2 (LHRH) que fue de 2.61, como se reporta en el Grafico 4-3.



**Gráfico 4-3.** Conversión alimenticia

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

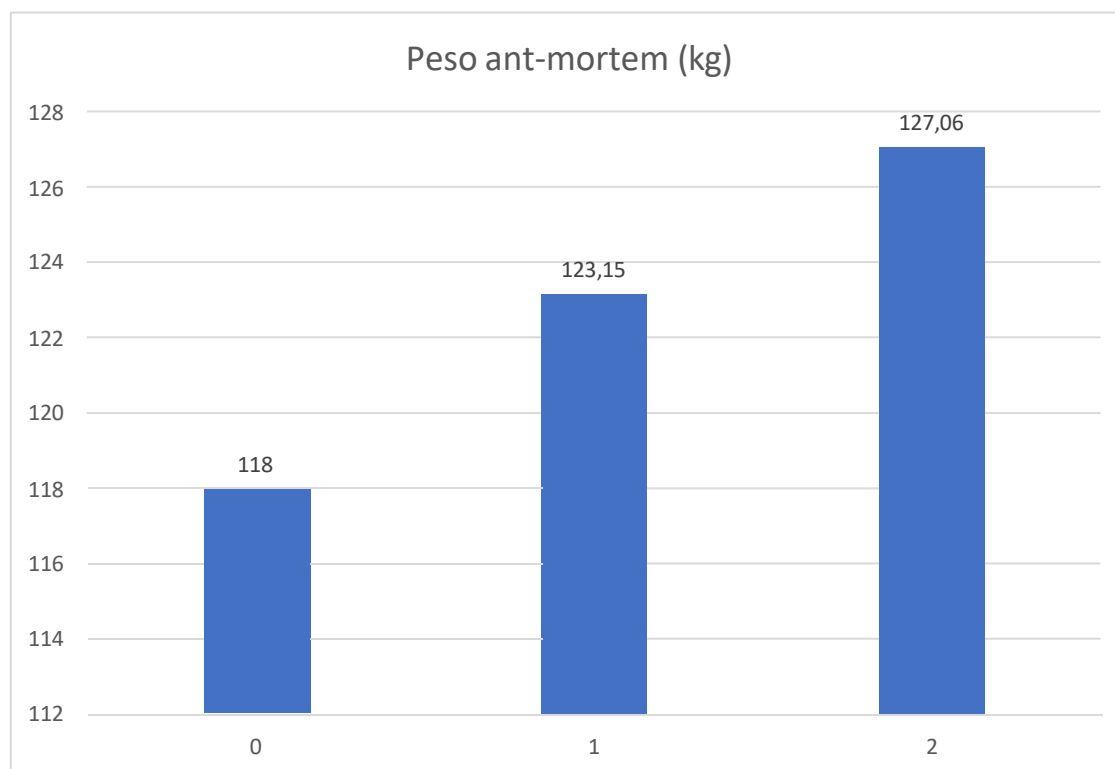
Esto es similar con lo reportado (Alanada, 2016. p.24), donde la conversión alimenticia es más eficiente para cerdos inmunizados con una conversión alimenticia de 2.45; como puede verse a partir de los resultados presentados, los cerdos inmunizados tienen una mayor eficiencia alimenticia, es decir, se requiere menos alimento para convertir a kg de carne de cerdo, lo cual es consistente con el estudio de (Ramírez, 2016).

En las condiciones de este estudio, hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre el tratamiento de las cerdas inmunizadas con (LHRH y GnFR) y las cerdas control como se reporta en la Tabla 1-3, lo cual no concuerda con los resultados obtenidos por (Castillo y Pérez, 2014, p.43), quienes no encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ). La tasa de conversión alimenticia para las cerdas control fue de 2.49 y la tasa de conversión alimenticia para las cerdas inmunizadas fue de 2.29.

### **3.1.5. Peso ant-mortem, kg**

El peso ant-mortem de las cerdas en estudio según los tratamientos establecidos, en la presente investigación fue en el grupo experimental con (LHRH) fue de 127.06 kg, en el grupo experimental con (GnFR) fue de 123.15 kg y en el grupo (testigo) fue de 118 kg para los

tratamientos pertenecientes a 0(testigo), 1(GnFR) y 2(LHRH) respectivamente, lo que claramente puede visualizarse es que en el tratamiento (con LHRH) refleja mayor peso ant-mortem con 127.06 kg mientras que el que posee menor peso ant-mortem es el tratamiento (testigo) con un peso de 118 kg, como se reporta en el Grafico 5-3.

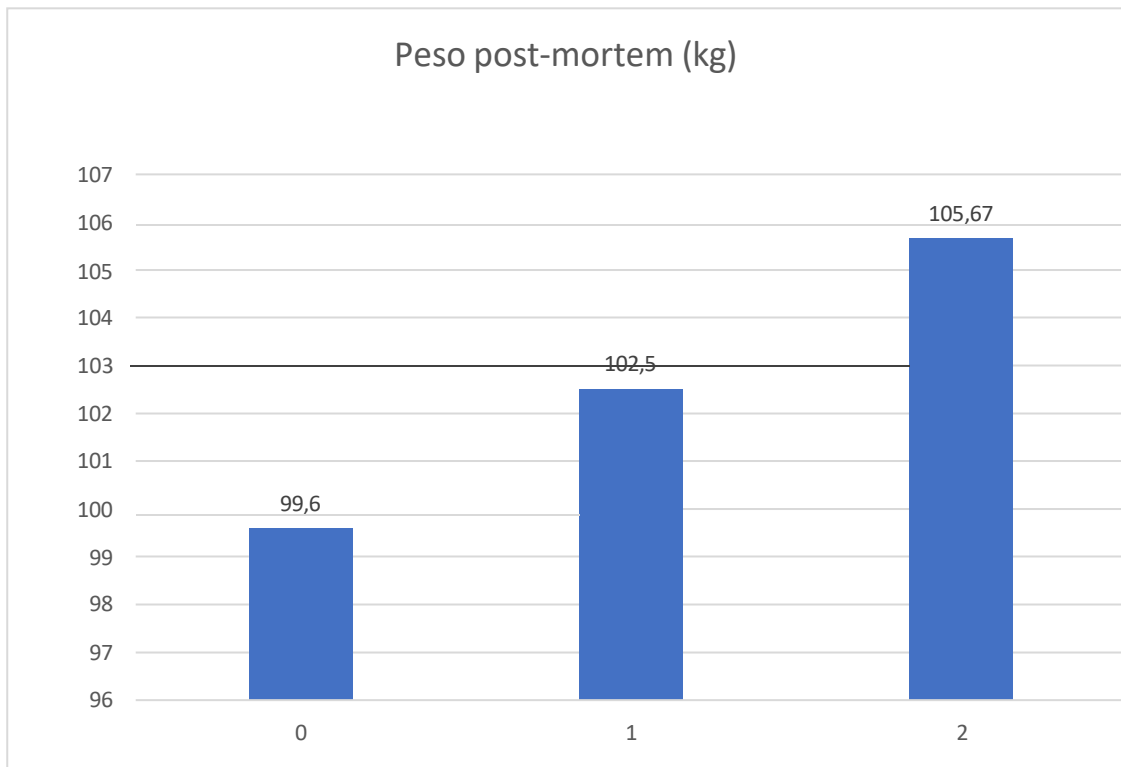


**Gráfico 5-3.** Peso ant-mortem

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

### **3.1.6. *Peso post-mortem, kg***

El peso post-mortem de las cerdas en estudio según los tratamientos establecidos, en la presente investigación fue en el grupo experimental con (LHRH) fue de 105.67 kg, en el grupo experimental con (GnFR) fue de 102.5 kg y en el grupo (testigo) fue de 99.6 kg para los tratamientos pertenecientes a 0(testigo), 1(GnFR) y 2(LHRH) respectivamente, lo que claramente puede visualizarse es que en el tratamiento (con LHRH) posee mayor peso post-mortem con 105.67 kg mientras que el que posee menor peso post-mortem es el tratamiento (testigo) con un peso de 99.6 kg, como se reporta en la Tabla 1-3 y en el Grafico 6-3.

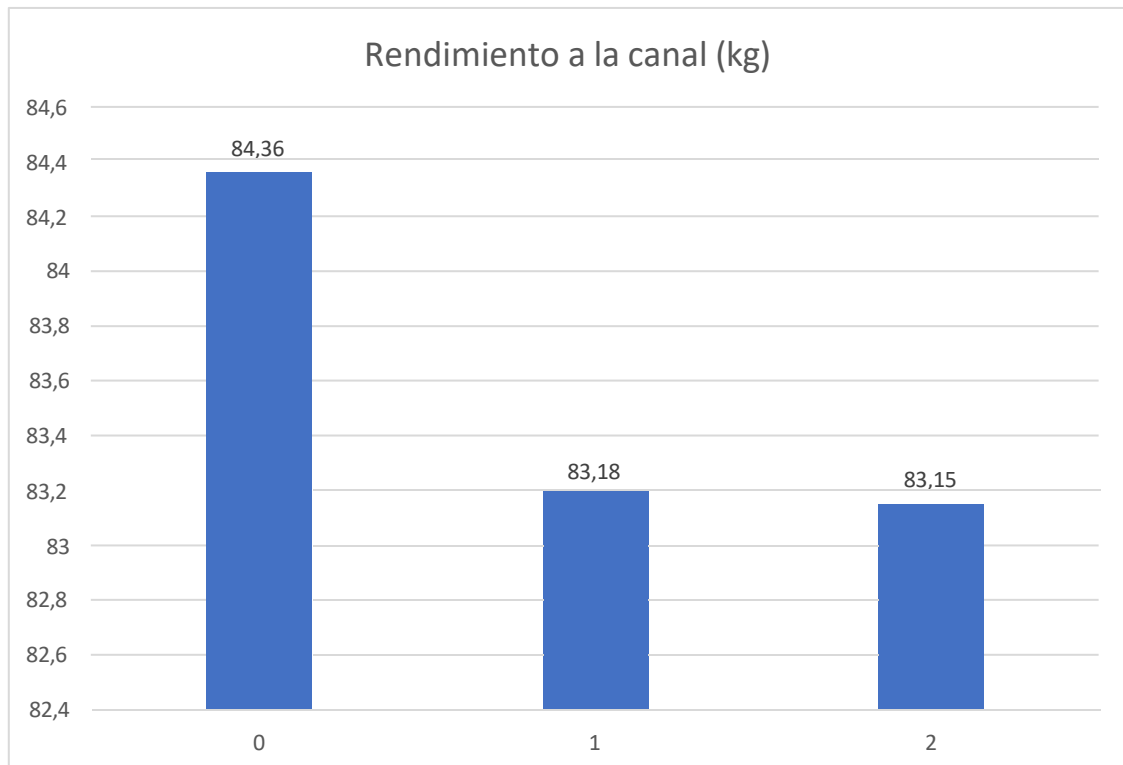


**Gráfico 6-3.** Peso post-mortem

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

### **3.1.7. Rendimiento a la canal, %**

En estas condiciones, se detectó diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) en el rendimiento de la canal de las cerdas inoculadas en comparación con las cerdas de control, siendo el mejor tratamiento en lo que a rendimiento a la canal se refiere es el tratamiento control que fue de 84.36% y el rendimiento a la canal más baja se registró en el tratamiento 2 (LHRH) que fue de 283.15%, como se reporta en el Grafico 7-3.



**Gráfico 7-3.** Rendimiento a la canal

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

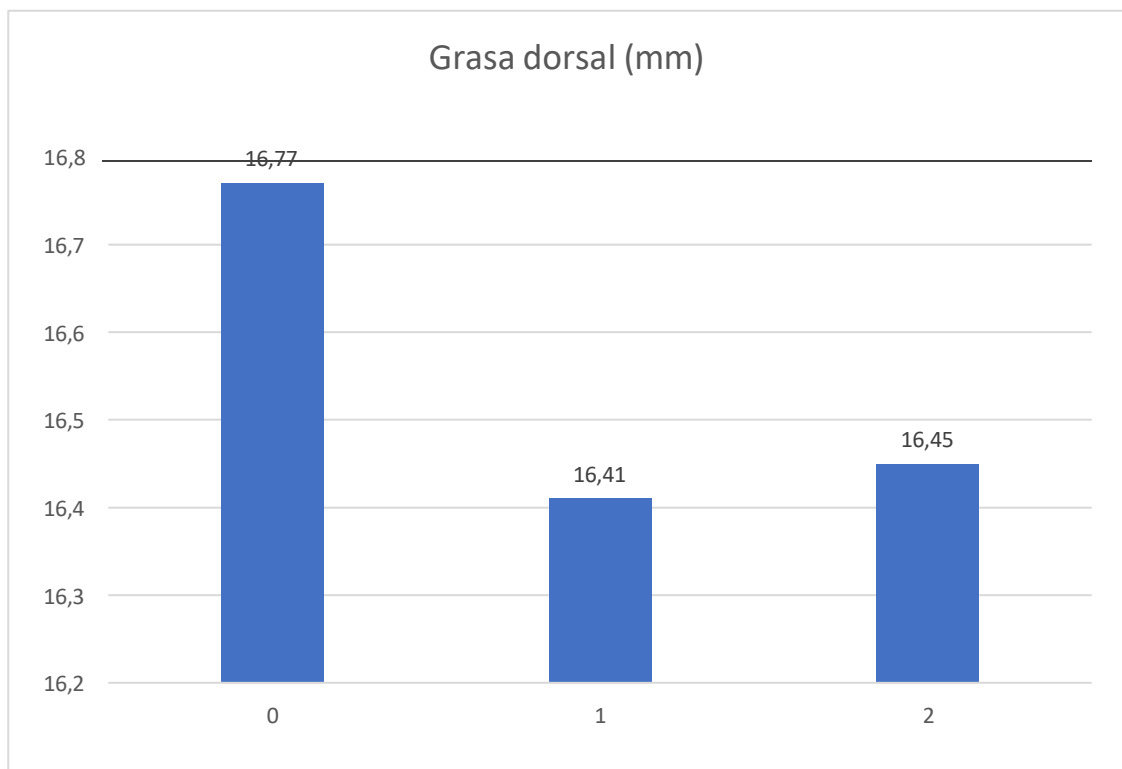
Estos datos difieren de los datos del estudio (Font and Fumols and Gispert, 2011), que no encontraron diferencias significativas en el rendimiento de la canal, resultando en un 78,65% de machos inmunizados y un 79,81% de machos enteros.

Sin embargo, vale la pena mencionar que las canales más pesadas contienen mayor peso corporal, la proporción del intestino es inferior, lo que beneficia al rendimiento a la canal (Romero, 2008).

### **3.1.8. Grasa dorsal, mm**

Se observó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la grasa dorsal de las cerdas inoculadas en comparación con las cerdas de control, siendo el mejor tratamiento en lo que a grasa dorsal se refiere es el T1 (GnFR) que fue de 16,41 mm y la grasa dorsal más alta se registró en el tratamiento control que fue de 16,77 mm, como se reporta en el Grafico 8-3.





**Gráfico 8-3.** Grasa dorsal

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

Estos datos concuerdan con los del estudio de (Romero, 2008. p.9) que alcanzó 18,66 mm de grasa dorsal en verracos castrados y 14 mm en verracos enteros y encontró una diferencia significativa en comparación con los cerdos enteros, los cerdos castrados tenían más grasa dorsal.

En este estudio, los parámetros de la grasa dorsal en las cerdas no se consideran normal porque, según (Daza et al., 2016. p.4), se espera que las cerdas inoculadas tengan un contenido de grasa mayor que el de las cerdas enteras.

Aráoz de Lamadrid (2016. p.20), menciona que la producción de tejido adiposo requiere un mayor consumo de alimento que la producción de carne magra. La deposición de grasa es un alto costo para los animales debido a las propiedades químicas del tejido adiposo que tiene una baja tasa de incorporación de agua a su estructura, en contraste con el tejido muscular donde se agrega alrededor del 70% de agua a la estructura. Esto hace que los cerdos pierdan eficiencia de conversión alimenticia al entrar en la fase de engorde.

### 3.1.9. Beneficio/Costo, \$

Los resultados obtenidos después de haber realizado el respectivo análisis beneficio costo, se muestran en la tabla 2-3.

**Tabla 2-3:** Análisis económico de la experimentación en cerdas de engorde

VARIABLES	CONCEPTOS	T0	T1	T2
<b>EGRESOS</b>				
Cerdas	1	30580,42	30580,42	30580,42
Alimento balanceado	2	15242,1	16426,5	17921,1
Caja de aretes	3	32,64	32,64	32,64
Tratamientos esporádicos	4	17,00	17,00	17,00
Balanza digital	5	300,00	300,00	300,00
Equipo de limpieza	6	580,00	580,00	580,00
Mano de obra	7	123	123	123
Frascos 250 ml/GnRF	8	0	259,00	0
Frascos 100 ml/LHRH	9	0	0	198,00
Saco de cal viva	10	6,00	6,00	6,00
<b>Total, de Egresos</b>		\$16.300,74	\$17.744,14	\$19.177,74
<b>INGRESOS</b>				
Venta de animales	11	\$58.752	\$61.420,32	\$63.432,58
<b>Total, de Ingresos</b>				
<b>B/C</b>		\$1,38	\$1,40	\$1,43

1: Costo de animales/kg	\$2,70	7: Mano de obra por 100 días	\$369
2: Alimento balanceado/kg	\$0,47	8: Frascos 250 ml/GnRF	\$259
3: Caja de aretes	\$32,64	9: Frascos 100 ml/LHRH	\$198
4: Tratamientos esporádicos	\$17	10: Saco de cal viva	\$6
5: Balanza digital	\$300	11: Venta de animales/kg	\$2,40
6: Equipo de limpieza	\$580		

**Realizado por:** Paucar, J. 2022

Al evaluar la relación beneficio/costo en la inmunocastración de las cerdas durante el período de engorde, considerando que estos animales están destinados a la venta a la planta de faenamamiento, se reportaron las siguientes respuestas económicas, con la mejor relación beneficio/costo se logra con T2, representando una utilidad de \$1.43, es decir que por cada \$1 invertido, Corporación Fernández genera una utilidad de cero \$0.43 mientras que la rentabilidad menor es T0, con una utilidad de \$1.40, es decir por cada 1 dólar invertido en la utilidad se obtiene una ganancia de \$0.40.

## CONCLUSIONES

- En lo que se refiere al peso final se registró diferencias altamente significativas, donde el mejor peso final se determinó en el tratamiento T2 con 129,56 kg y el peso final más bajo en el T0 con 120 kg.
- En lo que se respecta a la ganancia de peso se registró diferencias significativas, donde la mejor ganancia de peso se determinó en el tratamiento T2 con 72,46 kg y la ganancia más baja en el T0 con 64,54 kg.
- Lo contrario ocurre con respecto a la conversión alimenticia que registró diferencias significativas, donde el mejor resultado se obtiene con T1.
- En cuanto del rendimiento a la canal se registró diferencias significativas, donde se obtiene una mejor respuesta con el T0 con 84,36% a comparación del T2 que presento un rendimiento 83,15%.
- En cuanto al beneficio/costo, se determina la mejor rentabilidad en el tratamiento T2 con 1.43\$ lo que significa que, por cada dólar invertido, se obtiene una utilidad de 43 centavos de dólar, mientras que la rentabilidad más baja se aprecia en el T0 con 1.38\$.

## **RECOMENDACIONES**

- Utilizar el T2 en la práctica de la inmunocastración en cerdas de engorde ya que con este método se obtienen mejores resultados con respecto al peso final y la ganancia de peso.
- En cuanto al análisis económico se recomienda la inmunocastración con T2 en cerdas de engorde ya que se obtienen ingresos superiores en comparación a las cerdas enteras.
- Realizar estudios donde se evalúen variables que no fueron incluidas en el presente estudio como calidad de la carne y lesiones de las cerdas frente a la inmunocastración.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGUDELO, Jorge; ESTRADA, Pinada; & GUZMÁN, Pablo.** “Inmunocastración de hembras comerciales como herramienta para aumentar el peso a sacrificio”. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias [en línea], 2011, (Medellín) 24(3), p. 254-262. [Consulta: 11 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022382004.pdf>

**ALANADA SALAZAR, Rodrigo José.** Evaluación de los parámetros productivos y organolépticos de cerdos castrados quirúrgicamente e inmunocastrados en la granja experimental Cunori, Zapotillo, Chiquimula. (Trabajo de graduación). (Pregrado). Universidad San Carlos de Guatemala, Chiquimula-Guatemala.2016. pp.24. [Consulta: 11/03/2022]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12437/1/19%20Z%20TG-2763-2183-Aldana.pdf>

**ARÁOZ DE LAMADRID, Juan Gregorio.** Evaluación de la inmunocastración como herramienta para mejorar parámetros productivos en la producción porcina. (Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria). (Pregrado). Universidad Católica Argentina, Buenos Aires-Argentina.2016. pp.20. [Consulta: 25/02/2022]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/evaluacion-inmunocastracion-herramienta.pdf>

**BÁEZ CONNOLLY, Milton Lougan.** *Manual de cría y manejo técnico de ganado criollo porcino (Sus scrofa domestica)* [en línea]. Managua-Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Managua, 2017. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl01b141.pdf>

**BELTRÁN ROSAS, Edgar Guadalupe.** *Genética Porcina* [blog]. Porcicultura.com, 2016. [Consulta: 08 de 12 del 2021.]. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/Genetica-porcina>

**BOLAGAY HERRERA, Myriam Jeaneth.** Estudio de prefactibilidad para la implementación de una granja porcícola semi-intensiva para la crianza de cerdos de engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2019.pp.6. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19888/1/T-UCE-0004-CAG-163.pdf>

**CAMPABADAL, Carlos.** *Guía técnica para alimentación de cerdos.* [en línea]. San José-Costa Rica: MAG, 2009. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>

**CARPIO, Ariana.** *Razas porcinas.com: Instalaciones para cría de cerdos: Diseño y Planificación para granjas porcinas* [blog]. CIAP, 2014. [Consulta: 12 de 01 del 2021]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Sipu/Materiales/Etiqueta-Archivos.jsp?page=4&t=72&etiqueta=599>

**CARRERO, Humberto.** *Manual de producción porcícola.* [en línea]. Tuluá-Colombia: SENA, Tuluá, 2005. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual%20de%20produccion%20porcicola.pdf>

**CASTELLANO, Gustavo.** *Diseño óptimo de una granja porcina.* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: CIAP, 2012. [Consulta: 12/01/2022]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Diseno%20optimo%20de%20una%20granja%20porcina.pdf>

**CASTILLO SAGBAY, Karen; & PÉREZ VILLACÍS, Juan.** Evaluación de los parámetros productivos mediante la inoculación de la vacuna Innosure en cerdas para el sacrificio a los 166 días de edad [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.2014. pp.7-19. [Consulta: 19/01/2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5122/1/T-UCE-0014-002.pdf>

**CAOP.** *Producción pecuaria* [en línea]. La Paz-Bolivia: Ministerio de desarrollo rural y tierras, 2012. [Consulta: 12/01/2022]. Disponible en: <https://www.bivica.org/files/compendio-agropecuario.pdf>

**CEVA.** Valora. *Inmunógeno con péptidos sintéticos* [en línea], 2022. [Consulta: 19/01/2022]. Disponible en: <https://www.ceva.com.mx/Especies-y-Productos/Listado-de-Productos/CEVA-VALORA-R>

**CORDERO, Gustavo; & MORALES, Joaquín.** “Alimentación de cerdos inmunocastrados”. Nutrición [en línea], 2011, (Europa) 82(13), pp. 1-6. [Consulta: 07 de diciembre 2021]. Disponible en: [https://www.pigchamp-pro.com/wp-content/uploads/2014/07/Reportaje\\_Alimentacion-cerdos-inmunocastrados\\_SUIS-2011.pdf](https://www.pigchamp-pro.com/wp-content/uploads/2014/07/Reportaje_Alimentacion-cerdos-inmunocastrados_SUIS-2011.pdf)

**DAZA, A; LA TORRE, MA; OLIVARES, A; & LÓPEZ BOTE, CJ.** “The effects of male and female immunocastration on growth performances and carcass and meat quality of pigs intended 34 for dry-cured ham production”. A preliminary study. *Livestock Science Spain* [en línea], 2016, (Madrid, España) 190, pp. 20-26. [Consulta: 25 de febrero 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2016.05.014>

**Di Martino, A; Scollo, A; Garbo, F; & Lega, A.** “Impact of sexual maturity on the welfare of immunocastrated v. entire heavy female pigs”. *Science Direct* [en línea], 2018, (Venecia, Italia) 12 (8), pp.1-7. [Consulta: 19 de marzo 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1751731117003135?token=6D337B97FFDDACC4D4546EA0A274AE3A7E997DE8D19025DF81F84A05E71632B3FB8F0E7C3AC077D185CFC7EC9D132C89&originRegion=us-east-1&originCreation=20220319050545>

**FAO.** Producción y Sanidad Animal. Cerdos y Bienestar Animal [en línea], 2012. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: [http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AH\\_welfare.html](http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/AH_welfare.html)

**FAO.** Producción y Sanidad Animal. Cerdos [en línea], 2016. [Consulta: 06/12/2021]. Disponible en: <https://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>

**Font i Furnols M, Gispert M.** *Efecto de la inmunocastración en la calidad de la canal y de la carne* [blog]. 28 de febrero, del 2011. [Consulta: 11 de marzo del 2022]. Disponible en: [https://www.3tres3.com/articulos/efecto-de-la-inmunocastracion-en-la-calidadde-la-canal-y-de-la-carne\\_3241/](https://www.3tres3.com/articulos/efecto-de-la-inmunocastracion-en-la-calidadde-la-canal-y-de-la-carne_3241/)

**GONZÁLEZ, Kevin.** *Sistema de producción porcinos* [blog]. 05 de diciembre, del 2018. [Consulta: 17 de 01 del 2022.]. Disponible en: <https://laporcicultura.com/manejo-de-cerdos/sistemas-de-produccion-porcinos/>

**IFAPA.** *Bienestar animal en Explotaciones Porcinas* [en línea]. Sevilla-España: CAP, 2006. [Consulta: 19/01/2022]. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240Bienestar\\_animal\\_en\\_explotaciones\\_porcinas.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337163240Bienestar_animal_en_explotaciones_porcinas.pdf)

**IFAPA.** *Bienestar Animal en Explotaciones Porcinas* [en línea]. Sevilla- España: CAP, 2014. [Consulta: 06/12/2021]. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Bienestar\\_porcino.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Bienestar_porcino.pdf)

**IGLESIAS, Lucrecia; BARRALES, Hernán; PRENNA, Gisella; & WILLIAMS, Sara.** *Diseño y aplicación del manejo en bandas o flujograma*. Buenos Aires-Argentina: SAPA, 2012. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/libros\\_on\\_line/51-manual\\_porcino/06-BuenasPracticasCap6.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/51-manual_porcino/06-BuenasPracticasCap6.pdf)

**LOPERA, Juan Felipe.** Manual de Inmunocastración en Porcinos para pequeños y medianos Productores. (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Medellín-Colombia.2021. pp.23. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40575/jfloperaj.pdf?sequence=1&isAlloved=y>

**LUNDSTRÖM, Kerstin; & ZAMARATSKAIA, Galia.** “Avanzando hacia la carne de cerdo libre de contaminación: alternativas a la castración quirúrgica”. *Acta Veterinaria Scandinavica* [en línea], 2006, (Estocolmo, Suecia) 48(1), pp. 1-5. [Consulta: 07 de diciembre 2021]. Disponible en: <https://actavetscand.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1751-0147-48-S1-S1.pdf>

**MAGAPOR.** *Anatomía y Fisiología de la cerda* [blog]. 24 de julio del 2020. [Consulta: 17 de 01 del 2022.]. Disponible en: <https://magapor.com/actualidad-tecnica/anatomia-y-fisiologia-de-la-cerda/>

**MANTECA, Xavier.** *Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina* [en línea]. (Buenos Aires-Argentina): SAPA, 2012. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/libros\\_on\\_line/51-manual\\_porcino/08-BuenasPracticasCap8.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/51-manual_porcino/08-BuenasPracticasCap8.pdf)

**MARTINEZ GAMBA, Roberto Gustavo.** *Alternativas para la producción porcina a pequeña escala*. Coayoacán-México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, 2015. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: [https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas\\_Porcina.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf)

**ORELLANA JARRÍN, José.** “Consideraciones para las negociaciones comerciales de Ecuador en el sector porcícola”. *Revista Técnica Maíz & Soya* [en línea], 2018, (Quito-Ecuador) 1(4), pp. 44-45. [Consulta: 17 de Enero 2022]. Disponible en: <http://www.maizysoya.com/lector.php?id=20180621>

**PADILLA PÉREZ, Manuel.** *Manual de Porcicultura*. San José-Costa Rica: MAG, 2007. [Consulta: 12/01/2021]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L01-9306.pdf>



**PADILLA, Sandra.** *El consumo de carne de cerdo en el mundo* [blog]. 09 de septiembre del 2019. [Consulta: 08 de 12 del 2021.]. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/El-consumo-de-carne-de-cerdo-en-el-mundo-es-contrastante>

**PARDO, Enrique.** *Compendio de Suicultura*. Managua-Nicaragua: UNA, 1996. [Consulta: 17/01/2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2808/1/n110p226.pdf>

**Prieto, B; & Velázquez, M.** “*Fisiología de la Reproducción: hormona liberadora de gonadotropinas*”. *Rev Fac Med* [en línea], 2002, (Coyoacán-México) 45(6), pp. 1-7. [Consulta: 19 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2002/un026e.pdf>

**QUEZADA CORONEL, Danilo Raúl.** Evaluación de indicadores productivos en cerdos machos (*susscrofa domesticus*) castrados por método inmunológico. (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Técnica de Machala, Oro-Ecuador.2017. pp.20. [Consulta: 19/01/2022]. Disponible en: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10536/1/DE00004\\_TRABAJODETITULACION.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/10536/1/DE00004_TRABAJODETITULACION.pdf)

**RAMIREZ, Ramiro.** *Mitos y realidades de la castración quirúrgica en cerdos* [blog]. 06 de junio del 2016. [Consulta: 11 de 03 del 2022.]. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/Mitos-y-realidades-de-la-castraci%C3%B3n-quir%C3%BArgica-en-el-cerdo>

**ROMERO GALEANO, Roddy Nahun.** Desempeño productivo en campo, calidad y características sensoriales de la carne de verracos y cerdos castrados. (Proyecto especial) (Pregrado). Universidad Zamorano, Zamorano-Honduras.2008. pp.7. [Consulta: 25/02/2022]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5454/1/CPA-2008-T059.pdf>

**Rodríguez, L; Almeida, J; Peloso, F; & Ferreira, A.** “The effects of immunization against gonadotropin-releasing hormone on growth performance, reproductive activity and carcass traits of heavy weight gilts”. *Science Direct* [en línea], 2016, (Ottawa-Canadá) 13(6), pp. 2-6. [Consulta: 19 de marzo 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1751731118003099?token=DD3F19BBA0AD9CFE5D932201C84B56CA99AE087023A53A8C37AB62B0244587CD712049A7FAF64CBDD26A176175C6D58A&originRegion=us-east-1&originCreation=20220319050340>

**Rydhmer, L; Zamaratskaia, G; Andersson, HK; Algers, B; Guillemet, R. & Lundstrom, K.** “Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration.”. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science* [en línea], 2013, (Suecia, Italia) 7(9), pp. 109-119. [Consulta: 19 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731113000608>

**SANDOVAL, Rodolfo.** Evaluación de dos técnicas y tres edades de castración en lechones y su efecto en los parámetros productivos durante los primeros 70 días de edad, Zacapa, Guatemala. (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad De San Carlos De Guatemala Centro Universitario De Oriente Zootecnia, Zacapa-Guatemala.2017. pp.26. [Consulta: 19/01/2022]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12438/1/19%20Z%20TG-2890-2310-Sandoval.pdf>

**SENASA.** Manual de bienestar en animal [en línea]. Buenos Aires-Argentina: MBA, 2015. [Consulta: 08/12/2021]. Disponible en: [http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/ANIMAL/BOVINOS\\_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL\\_IND/BIENESTAR/manual\\_de\\_bienestar\\_animal\\_especies\\_domesticas\\_-\\_senasa\\_-\\_version\\_1-2015.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL_IND/BIENESTAR/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf)

**SOTO, Encarnación; ORTEGA, Angélica; & CASTAÑEDA, Francisco.** “Dinámica de la producción porcina en México de 1980 a 2008”. *Revista Mexicana de Ciencia Pecuarias*. [en línea], 2010, (Morelos, México) 1(3), pp. 251-268. [Consulta: 07 de Diciembre 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2656/265620271005.pdf>

**ZAMARATSKAIA, Galia; & RASMUSSEN, Martín.** “Inmunocastración de cerdos machos: situación actual”. *Revista Procedia Food Science* [en línea], 2015, (Madrid, España) 82(5), pp. 324-327. [Consulta: 19 de enero 2022]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/283895872\\_Immunocastration\\_of\\_Male\\_Pigs\\_-\\_Situation\\_Today](https://www.researchgate.net/publication/283895872_Immunocastration_of_Male_Pigs_-_Situation_Today)

**ZENG, X; TURKSTRA, J; JONGBLOED, A; VAN DIEPEN, J; MELOEN, R; OONK, H. y GUO, D.** “Performance and hormone levels of immunocastrated, surgically castrated and intact male pigs fed ad libitum high- and low energy diets.”. *Journal Livestock Production Science* [en línea], 2002, (Washintong D.C, EEUU) 77(1), pp. 1-11. [Consulta: 11 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301622602000246?via%3Dihub>

**ZOETIS.** Innosure. *Vacuna frente al olor sexual de los cerdos machos* [en línea], 2018.  
[Consulta: 19/01/2022]. Disponible en: <https://www.zoetis.co.cr/products/porcino/innosure.aspx>



Firmado electrónicamente por:  
**CRISTHIAN  
FERNANDO  
CASTILLO RUIZ**

## ANEXOS

### ANEXO A: EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.

#### a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	2.75	2.46	2.48	2.56	2.60	2.37	15.22	2.53
1	2.39	2.46	2.38	2.47	2.39	2.47	14.56	2.42
2	2.57	2.58	2.59	2.57	2.68	2.63	15.62	2.60

Realizado por: Paucar, J. 2022

#### b. Análisis de Varianza

F.V.	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
TRATAMIENTO	2	959.08	479.54	23.07	<0.0001
ERROR	609	12236.60	20.09		
TOTAL	611	13195.69			
CV (%)	8.07				
MEDIA	2.52				

Realizado por: Paucar, J. 2022

#### c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.
0	55.43	204	0.31
1	54.03	204	0.31
2	57.10	204	0.31

Realizado por: Paucar, J. 2022

### ANEXO B: EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.

#### a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS -	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	121.6	120.8	120.6	118.5	117.4	123.7	722.9	120.4
1	125.6	124.2	125.8	124.7	128.5	123.8	752.7	125.4
2	130.7	128.3	129.9	130	128.8	129.3	777.3	129.5

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F Cal</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	2	9371.05	4685.53	95.39	<0.0001
<b>ERROR</b>	609	29914.68	49.12		
<b>TOTAL</b>	611	39285.73			
<b>CV (%)</b>	5.61				
<b>MEDIA</b>	125.1				

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>N</b>	<b>E.E.</b>	<b>RANGO</b>
0	120	204	0.49	A
1	125.45	204	0.49	B
2	129.56	204	0.49	C

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO C: EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>						<b>SUMA</b>	<b>MEDIA</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>		
0	61.78	66.43	66.29	62.81	61.66	68.29	387.26	64.54
1	72.22	70.25	72.66	70.26	72.46	70.58	428.43	71.40
2	73.40	72.88	72.92	73.27	70.48	71.82	434.77	72.46

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F Cal</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	2	7537.24	3768.62	55.02	<0.0001
<b>ERROR</b>	609	41715.45	68.50		
<b>TOTAL</b>	611	49252.69			
<b>CV (%)</b>	11.91				
<b>MEDIA</b>	88.8				

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.	RANGO
0	64.54	204	0.58	A
1	71.40	204	0.58	B
2	72.46	204	0.58	B

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO D: EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	2.75	2.46	2.48	2.56	2.60	2.37	15.22	2.53
1	2.39	2.46	2.38	2.47	2.39	2.47	14.56	2.42
2	2.57	2.58	2.59	2.57	2.68	2.63	15.62	2.60

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

F.V.	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
<b>TRATAMIENTO</b>	2	3.30	1.65	11.05	<0.0001
<b>ERROR</b>	609	90.99	0.15		
<b>TOTAL</b>	611	94.29			
<b>CV (%)</b>	15.32				
<b>MEDIA</b>	2.51				

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.	RANGO
0	2.54	204	0.03	A
1	2.43	204	0.03	B
2	2.61	204	0.03	B

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO E: EVALUACIÓN DEL PESO ANT-MORTEM DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	119.2	118.8	118.6	116.5	115.4	121.7	710.56	118.4
1	123.3	121.9	123.5	122.4	126.2	121.5	738.15	123.1
2	128.2	125.8	127.4	127.5	126.3	126.8	762.33	127

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

F.V.	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
TRATAMIENTO	2	8413.30	4206.65	85.64	<0.0001
ERROR	609	29914.68	49.12		
TOTAL	611	38327.98			
CV (%)	5.71				
MEDIA	122.87				

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.	RANGO
0	118	204	0.49	A
1	123.15	204	0.49	B
2	127.06	204	0.49	C

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO F: EVALUACIÓN DEL PESO POST-MORTEM DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	100.8	100.6	99.36	97.96	97.90	121.7	599.45	99.90
1	103.5	101.6	102.3	101	105	121.5	615.05	102.5
2	106.4	104.8	105.8	105.7	105.4	126.8	634.03	105.6

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F Cal</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	2	3761.77	1880.88	33.65	<0.0001
<b>ERROR</b>	609	34040.75	55.90		
<b>TOTAL</b>	611	37802.51			
<b>CV (%)</b>	7.29				
<b>MEDIA</b>	102.69				

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>N</b>	<b>E.E.</b>	<b>RANGO</b>
0	99.60	204	0.52	A
1	102.50	204	0.52	B
2	105.67	204	0.52	C

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO F: EVALUACIÓN DEL PESO POST-MORTEM DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPETICIONES</b>						<b>SUMA</b>	<b>MEDIA</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>		
0	100.8	100.6	99.36	97.96	97.90	121.7	599.45	99.90
1	103.5	101.6	102.3	101	105	121.5	615.05	102.5
2	106.4	104.8	105.8	105.7	105.4	126.8	634.03	105.6

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

<b>F.V.</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F Cal</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>TRATAMIENTO</b>	2	3761.77	1880.88	33.65	<0.0001
<b>ERROR</b>	609	34040.75	55.90		
<b>TOTAL</b>	611	37802.51			
<b>CV (%)</b>	7.29				
<b>MEDIA</b>	102.69				

Realizado por: Paucar, J. 2022



c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.	RANGO
0	99.60	204	0.52	A
1	102.50	204	0.52	B
2	105.67	204	0.52	C

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO G: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	84.50	84.65	83.75	84.02	84.79	84.19	505.9	84.31
1	83.91	83.27	82.77	82.55	83.42	83.42	499.1	83.18
2	83.02	83.28	83.08	82.94	83.24	83.24	499	83.17

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

F.V.	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
<b>TRATAMIENTO</b>	2	192.70	96.35	12.59	<0.0001
<b>ERROR</b>	609	4660	7.65		
<b>TOTAL</b>	611	4852.69			
<b>CV (%)</b>	3.31				
<b>MEDIA</b>	83.55				

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.	RANGO
0	84.36	204	0.19	A
1	83.18	204	0.19	A
2	83.15	204	0.19	B

Realizado por: Paucar, J. 2022

**ANEXO H: EVALUACIÓN DE LA GRASA DORSAL DE LAS CERDAS CON EFECTO DE DOS MÉTODOS DE INMUNOCASTRACIÓN.**

a. Resultados experimentales

TRATAMIENTOS	REPETICIONES						SUMA	MEDIA
	I	II	III	IV	V	VI		
0	15.76	18.22	16.79	17.60	16.49	16.18	101	16.84
1	17.35	15.32	17.22	13.67	17.71	17.17	98.44	16.41
2	17.20	15.08	15.41	17.03	17.37	16.62	98.71	16.45

Realizado por: Paucar, J. 2022

b. Análisis de Varianza

F.V.	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
TRATAMIENTO	2	15.88	7.94	0.38	0.6859
ERROR	609	12818.10	21.05		
TOTAL	611	12833.98			
CV (%)	27.73				
MEDIA					

Realizado por: Paucar, J. 2022

c. Separación de medias según Tukey ( $P < 0.05$ )

TRATAMIENTOS	MEDIAS	N	E.E.	RANGO
0	16.77	204	0.32	A
1	16.41	204	0.32	A
2	16.45	204	0.32	A

Realizado por: Paucar, J. 2022



epoch

Dirección de Bibliotecas y  
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y  
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 24/ 06 / 2022

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Jessenia Nathaly Paucar Asqui
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootecnia
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Zootecnista
<b>f. responsable:</b> Ing. Crithian Fernando Castillo Ruiz



Firmado electrónicamente por:  
**CRISTHIAN  
FERNANDO  
CASTILLO RUIZ**



1133-DBRA-UTP-2022