



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TEMA:

**Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH
modificado con toxoide de difteria en la mejora de
parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja
“La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad.**

AUTOR:

Carrión Vásquez, Galo Alberto

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

TUTORA

Dra. Irina Maritza Trejo Cedeño M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

13 de febrero del 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Trabajo de Titulación, fue realizado en su totalidad por Carrión Vásquez, Galo Alberto, como requerimiento para la obtención del título de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

TUTORA

f. _____
Dra. Irina Maritza Trejo Cedeño, M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.

Guayaquil, a los 13 días del mes de febrero del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Carrión Vásquez, Galo Alberto**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad**, previo a la obtención del título de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 13 días del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR

f. _____
Carrión Vásquez, Galo Alberto



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Carrión Vásquez, Galo Alberto**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 13 días del mes de Febrero del año 2023

EL AUTOR

f. _____
Carrión Vásquez, Galo Alberto



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria revisó el Trabajo de Titulación, **Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad**, presentado por el estudiante **Carrion Vásconez, Galo Alberto** de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Document Information

Analyzed document	TESIS FINAL, CARRION VASCONEZ (IT).docx (D158262398)
Submitted	2023-02-09 16:08:00
Submitted by	
Submitter email	galo.carrion@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	melissa.carvajal01.ucsg@analysis.urkund.com

Fuente: URKUND-Usuario Carvajal Capa, 2023

Certifican,

Dra. Fátima Álvarez Castro, M. Sc.
Directora Carrera Medicina
Veterinaria UCSG-FETD

Dra. Melissa Carvajal Capa, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida de aliento y las fuerzas necesarias para continuar día a día mi camino profesional.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal técnico, que hacen La Granja Porcina “La Esperanza”, en especial a Dr. MVZ. Joel García, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro del establecimiento.

Así mismo, mi más grande y sincero agradecimiento a mi tutora, la Dra. Irina Trejo Cedeño M. Sc., mi principal colaborador durante todo este proceso, quien, con su dirección, conocimiento y enseñanza, se logró desarrollar este trabajo.

Finalmente, mis agradecimientos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, a toda la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, a mis profesores que fueron moldeando mi carácter, visión y perfil profesional a través de sus valiosos conocimientos, durante cada semestre que curse a su lado.

DEDICATORIA

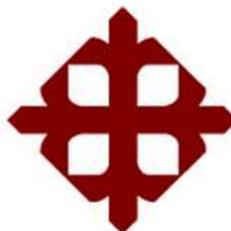
El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser mi inspirador en este importante proceso.

A mi mamá Sonia que estuvo conmigo en todo momento dándome fuerza, amor, apoyo económico, y quien luchó a mi lado en cada instante haciéndome sentir que todo valía la pena hasta el día de hoy. A mi papá quien, a través de sus palabras y disciplina, ha generado mis ganas de salir adelante y ha formado mi idea de negocio. Gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en el profesional integro que soy.

A mis abuelitos, por su cariño, preocupación, trabajo y sacrificio en todos estos años.

A mis hermanos y hermana por estar siempre presentes, acompañándome y brindándome su valioso apoyo moral, a lo largo de mi etapa universitaria.

A todas las personas, amigos y colegas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dra. Irina Maritza Trejo Cedeño, M. Sc.
TUTORA

Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.
DIRECTOR DE LA CARRERA

Dra. Melissa Joseth Carvajal Capa, M. Sc.
COORDINADOR DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

**10
DIEZ**

Dra. Irina Maritza Trejo Cedeño, M. Sc.

TUTORA

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2 MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria	4
2.1.1 Descripción del producto	4
2.1.3 Manejo y modo de aplicación del producto	8
2.2 Manejo del animal y parámetros productivos.....	9
2.2.1 Alimentación	9
2.2.2 Conversión alimenticia.....	11
2.2.3 Rendimiento del cerdo a la canal.....	12
2.2.4 Composición corporal de los cerdos para la faena.....	12
2.2.5 Ganancia de peso.....	13
2.2.6 Producto terminado y distribución	15
2.2.7 Características de la carne de un animal inoculado con conjugado proteico de GnrH	16
2.3 Otros estudios realizados	18
3 MARCO METODOLÓGICO.....	20
3.1 Ubicación del ensayo	20
3.1.1 Características Climáticas	20
3.2 Duración del ensayo.....	21
3.3 Materiales	21

3.3.1 Materiales Biológicos.....	21
3.3.2 Materiales de inoculación.	21
3.3.3 Materiales de campo.....	21
3.3.5 Infraestructura.....	22
3.3.6 Equipos tecnológicos.	22
3.4 Población en estudio	22
3.5 Método	23
3.5.1 Inoculación del conjugado proteico de GnRH.....	23
3.5.2 Tratamiento.	23
3.5.3 Alimentación.....	26
3.5.4 Peso de los animales.	28
3.5.5 Registros.	28
3.6 Variables en estudio	29
3.7 Tipo de investigación	30
3.7.1 Enfoque y alcance	30
3.7.2 Diseño experimental	30
3.7.3 Análisis estadístico	30
4 RESULTADOS.....	32
5 DISCUSIÓN.....	49
REFERENCIAS.....	53
E-mail: galocv247@gmail.com	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de carne de cerdo inoculado con Improvac	18
Tabla 2. Distribución de las unidades experimentales.	22
Tabla 3. Diseño del tratamiento.....	24
Tabla 4. Línea de tiempo grupo experimental.....	25
Tabla 5. Línea de tiempo grupo testigo.	25
Tabla 6. Programa de alimentación.....	26
Tabla 7. Composición dieta Fase 1 – Crecimiento.....	26
Tabla 8. Composición dieta Fase 2 – Desarrollo.	27
Tabla 9. Composición dieta Fase 3 – Final magro.....	27
Tabla 10. Datos recopilados de Ganancia de peso	32
Tabla 11. Descriptivos Ganancia de peso diaria en Kilogramos	33
Tabla 12. Test de Varianza Ganancia de peso diaria en Kilógramos.....	33
Tabla 13. Datos promedio Conversión Alimenticia	34
Tabla 14. Descriptivos Conversión Alimenticia	35
Tabla 15. Test de Varianza Conversión Alimenticia.....	36
Tabla 16. Datos promedio MM de la grasa dorsal	37
Tabla 17. Descriptivos MM de la grasa dorsal	38
Tabla 18. Test de Varianza MM de la grasa dorsal.....	38
Tabla 19. Datos promedio Rendimiento a la canal	39
Tabla 20. Descriptivos Rendimiento a la canal	40
Tabla 21. Test de Varianza Rendimiento a la canal.....	41
Tabla 22. Test de Normalidad	42
Tabla 23. Correlación entre Rendimiento a la canal y Mm de Grasa Dorsal	43

Tabla 24. Correlación entre Rendimiento a la canal y Conversión Alimenticia	43
Tabla 25. Correlación entre Rendimiento a la canal y Ganancia diaria en kilogramos.	44
Tabla 26. Parámetros zootécnicos	45
Tabla 27. Análisis económico	46
Tabla 28. Análisis de retorno	47
Tabla 29. Relación Costo/Beneficio	47
Tabla 30. Reporte de peso por etapa.	64
Tabla 31. Reporte signos de conducta sexual.	65
Tabla 32. Reporte de medición de grasa dorsal.	66
Tabla 33. Registro de consumo de alimento.....	68
Tabla 34. Cronograma	75

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Gran proteína acarreadora inmunógena unida a un GnRF sintético ligado en su superficie.	5
Imagen 2. Diferencias entre el GnRF natural y el análogo sintético del GnRF	5
Imagen 3. Protocolo “aplicación 1”	6
Imagen 4. Protocolo “aplicación 2”	7
Imagen 5. Ubicación de la Granja Porcina “La Esperanza”	20

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Datos recopilados de Ganancia de peso	32
Gráfico 2. Datos promedio Conversión Alimenticia	35
Gráfico 3. Datos promedio MM de la grasa dorsal	37
Gráfico 4. Datos promedio Rendimiento a la canal	40

RESUMEN

En la producción de cerdos constantemente se buscan y analizan diversas alternativas para mejorar el rendimiento y obtener los mejores beneficios posibles. En este sentido, el presente estudio buscó evaluar el uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad. La investigación fue de enfoque cuantitativo experimental con un estudio descriptivo y correlacional. El análisis estadístico se realizó mediante el software Excel y el paquete estadístico SPSS. El estudio se llevó a cabo en la Granja Porcina “La Esperanza” entre el 17 octubre del 2022 hasta el 31 de diciembre del 2022. El experimento consistió en suministrar el conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria en un grupo experimental de 50 cerdas y un grupo testigo de 50 cerdas Raza PIC. Se recopilaron datos sobre el peso (GP), rendimiento a la canal (RC), grasa dorsal (GD), conversión alimenticia (CA) y costos-beneficios. Los resultados arrojaron que el grupo experimental obtuvo mejores resultados; GP 118,77, GD 10,40, RC 81,33 respecto al grupo testigo con GP 115,85, GD 11,08 y RC 80,53 en los parámetros productivos, exceptuando la conversión alimenticia que fue de 2,23 en el grupo experimental respecto al 2,57 del grupo testigo. Se demostró que no hay una correlación estadística muy baja rendimiento del canal al faenamamiento con la conversión alimenticia y medición de grasa dorsal, pero sí con la ganancia de peso diaria. Finalmente se determinó que el grupo experimental presentó mayores beneficios económicos que el grupo testigo.

Palabras clave: Conjugado Proteico, GnRH, Parámetros Productivos, rendimiento, Cerdas.

ABSTRACT

In pig production, various alternatives are constantly sought and analyzed to improve performance and obtain the best possible benefits. In this sense, the present study sought to evaluate the use of modified GnRH protein conjugate with diphtheria toxoid in the improvement of productive and economic parameters in sows from "La Esperanza" Farm slaughtered at 145 days of age. The research was of a quantitative experimental approach with a descriptive and correlational study. Statistical analysis was performed using Excel software and the SPSS statistical package. The study was carried out at the "La Esperanza" Pig Farm from October 17, 2022 to December 31, 2022. The experiment consisted of supplying the modified GnRH protein conjugate with the diphtheria toxoid in an experimental group of 50 sows and a control group of 50 PIC Breed sows. Data on weight (GP), carcass yield (RC), backfat (GD), feed conversion (CA) and cost-benefits were collected. The results showed that the experimental group obtained better results; GP 118.77, GD 10.40, RC 81.33 compared to the control group with GP 115.85, GD 11.08 and RC 80.53 in the productive parameters, except for feed conversion which was 2.23 in the experimental group compared to 2.57 of the control group. It is shown that there is not a very low statistical correlation of carcass performance at slaughter with feed conversion and measurement of backfat, but with daily weight gain. Finally, it will be concluded that the experimental group presented greater economic benefits than the control group.

Keywords: Protein Conjugate, GnRH, Productive Parameters, performance, Sows.

1 INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que el conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria favorece a la conversión alimenticia y ganancia de peso en animales, la molécula activa es un sintético análogo incompleto del GnRH, que ligado a una proteína transportadora ayuda a desencadenar una respuesta inmunitaria (Earl, Cooper, Wyatt, Moss, & Carroll, 2001).

No produce ningún efecto la primera dosis, más bien simplemente logra sensibilizar el sistema inmune del cerdo sin obstaculizar el normal crecimiento fisiológico ni producir una respuesta significativa. Luego de aplicarse una segunda inyección, los receptores anti-GnRH, se producen en abundantes cantidades provocando la neutralización del GnRH endógeno y la supresión de la producción de la hormona foliculoestimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH).

El peso de sacrificio es económicamente significativo para los productores y la industria de la carne porcina al aumentar la eficiencia del proceso productivo y la reducción de costos por ello la inoculación del conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, es una técnica alternativa para mejorar los parámetros productivos.

Al aplicar dos dosis de anti-GnRH, induciendo la síntesis de anticuerpos anti-GnRH y la liberación de gonadotropinas Esta involución temporal del sistema reproductivo puede ayudar a aumentar el peso de sacrificio en cerdas.

El propósito de esta investigación tuvo como objetivo evaluar si existe mejoría en los parámetros productivos zootécnicos mediante la inoculación de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en cerdas que serán faenadas a los 145 días de vida. Técnica considerada una alternativa novedosa para los productores de cerdos, permitiéndoles así la mejora de técnicas en el manejo, pudiendo lograr un mayor rendimiento en la producción y por consiguiente obteniendo un mayor costo beneficio.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Evaluar el uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad.

1.1.2 Objetivos específicos

- Comparar la ganancia de peso, conversión alimenticia, medición de grasa dorsal *in vivo* y rendimiento del cerdo a la canal en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria.
- Relacionar el rendimiento del cerdo a la canal al faenamiento con ganancia de peso, conversión alimenticia y medición de grasa dorsal.
- Determinar los costos-beneficios productivos y económicos en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria

Una de las preocupaciones de los consumidores en la Unión Europea es acerca del bienestar de todos y cada uno de los animales, incluyéndose los utilizados en la producción, llevando a la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria a efectuar diferentes estudios definiendo a la castración quirúrgica como acción prohibida en toda la Unión Europea (Palomo, 2012).

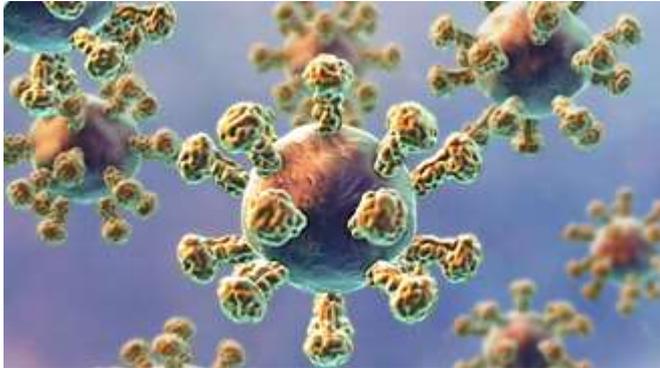
El producto se basa en la provocación de una respuesta inmune contra la GnRH, constituyéndose en una alternativa a la castración quirúrgica, considerándose como menos traumática, más apropiada y reversible. No obstante, la GnRH es un auto antígeno y un hapteno, por lo que para la obtención de anticuerpos contra esta molécula se proponga, entre otras estrategias, la generación de una o múltiples copias de péptidos análogos de GnRH que el sistema inmune los considere como no propios y los acople a proteínas transportadoras como es toxoide de la difteria, toxoide tetánico o sus epítomos sintéticos T cooperadores (Baker y otros, 2018).

Así mismo, cuando es involucrado el bacilo de difteria para efectuar la acción del producto lo que se obtendrá es un cambio en la dinámica folicular causado por la inducción de la ovulación, induciendo a un tratamiento con GnRH o hCG donde se aumentan dichos bacilos, pudiendo alterar el momento de luteólisis, el mismo que se traduce en una alteración de la fertilidad (Fuentes, y otros, 2012).

2.1.1 Descripción del producto

Para su formulación se emplea el antígeno, siendo un sintético análogo incompleto del GnRF ligado a una proteína transportadora para que sea considerado como inmunógeno (ver imagen 1); en otras palabras, ayude al desencadenamiento de una respuesta inmunitaria (Seiquer & Nieto, 2019).

Imagen 1. Gran proteína acarreadora inmunógena unida a un GnRF sintético ligado en su superficie.



Fuente: Improvac, (2022)

Esta combinación posee una estructura modificada en comparación con la GnRF natural (ver imagen 2) a tal grado que este no tiene actividad de tipo hormonal, pero posee propiedades de tipo antigénicas, induciendo a la producción de Ac específicos neutralizantes contra el GnRF .

Imagen 2. Diferencias entre el GnRF natural y el análogo sintético del GnRF



Fuente: Improvac, (2022)

Cuando se inyecta por vía subcutánea, estimula las células presentadoras de antígenos (APC), que, cuando se activan, ingresan al torrente sanguíneo. En los ganglios linfáticos, las células T interactúan con las APC y reciben señales de activación que hacen que se diferencien en células T colaboradoras u otras clases de células T, estimulando la producción de anticuerpos específicos contra GnRF por parte de los linfocitos B. (Ceva, 2019).

Los Ac, que han sido inducidos por el antígeno, han reconocido la parte central con su extremo más grande del GnRF natural, neutralizándolo, poniendo un impedimento a la unión y estimulación de los receptores de la hipófisis y, por lo tanto, la liberación de las hormonas FSH y LH (Improvac, 2022).

Dentro del actual mercado, se conocen dos alternativas, diferenciadas por su momento de aplicación y en la dosis que se administra:

- 1) Aplicación 1: VALORA basada en 2 aplicaciones del producto de 1 mililitro cada una mediante vía subcutánea detrás de la oreja. Se recomienda aplicar la primera dosis luego de la tercera semana de edad, y entre la tercera y octava semana la segunda dosis antes de su sacrificio (ver imagen 3). Hay que considerar un mínimo intervalo de cuatro semanas entre las aplicaciones del producto (Ceva, 2019).

Imagen 3. Protocolo “aplicación 1”.



Fuente: Ceva, (2019).

- 2) Aplicación 2: IMPROVAC - INNOSURE se basa en dos dosis inyectables de 2 mililitros cada una, mediante vía subcutánea aplicado en la base de la oreja. Se debe administrar la dosis inicial a partir de la octava semana de edad, y la segunda dosis debe ser entre la cuarta y sexta semana antes de su sacrificio (ver imagen 4). De manera similar a la “Aplicación 1”, hay que considerar el intervalo mínimo de cuatro semanas entre dosis. (Čandek-Potokar y otros, 2017).

Imagen 4. Protocolo “aplicación 2”



Fuente: Improvac (2022)

De acuerdo con el fabricante, no presenta ningún efecto la primera dosis, más bien sensibiliza el sistema inmunitario del cerdo sin generar algún tipo de respuesta de Ac significativa y sin presentar obstáculo en el normal crecimiento fisiológico, la eficiencia alimenticia y la ganancia de magro en los animales enteros sanos (Improvac, 2022).

Después de ser aplicada la segunda dosis, los Ac anti GnRF se producen en cantidades abundantes provocando la neutralización del GnRF endógeno y lograr una supresión en la producción de FSH y LH (Aráoz de Lamadrid, 2016).

Los efectos inmunosupresores del GnRF hipotalámico estimulan la hipófisis anterior para que secrete las hormonas sexuales FSH y LH, que actúan sobre los ovarios. Las dos gonadotropinas actúan sinérgicamente, con FSH estimulando el crecimiento y desarrollo folicular, estimulando la producción de estrógenos e influyendo en las características sexuales y el comportamiento externo (Franco, 2019).

Después de la pubertad, las cerdas comienzan a tener ciclos estrales regulares cada 18 a 24 días durante todo el año, exceptuando periodos de gestación, lactancia o alguna condición médica (Williams, 2016). Cuando estas ya empiezan su madurez sexual, luego de los 120 días de edad,

comenzarán a perder su apetito sexual, teniendo una implicación en el aumento en el ICA, disminuyendo su ganancia de peso (Castillo & Pérez, 2014).

Se considera como una alternativa para la mejora de parámetros zootécnicos en las cerdas enteras la aplicación contra el GnRF, que también ayuda en la reducción de su comportamiento agresivo, facilitando su manejo y previniendo las actividades sexuales (Castillo & Pérez, 2014).

Hasta la segunda dosis, las hembras que han sido inoculadas se comportan como enteras. El consumo promedio diario de las cerdas se ve incrementado significativamente luego de la segunda aplicación, desapareciendo su comportamiento de montas y su actividad sexual (Franco, 2019).

La inoculación efectuada en contra del GnRF propicia el bloqueo para la liberación de hormonas sexuales (FSH y LH), suprimiendo el ciclo ovárico en las cerdas. Por consiguiente, es producida una regresión en los órganos reproductores y induciendo en ciertos cambios metabólicos, provocando alteraciones en su comportamiento (aumento del apetito, reducción de agresión y consumo de alimento) y en los ritmos de crecimiento (Seiquer & Nieto, 2019).

2.1.3 Manejo y modo de aplicación del producto

Se tiene que, en estas combinaciones adyuvantes de la presente invención, representan un tipo de adyuvantes para mucosas adecuados para la aplicación en ganado porcino, a fin de reemplazar la inoculación sistémica por la aplicación a través de mucosas (Favero, y otros, 2013).

Se sostiene que el uso de la GNRH en cerdas permite la sincronización del momento de ovulación. La liberación de las gonadotropinas FSH y LH se encuentra regulada por la hormona hipotalámica GnRH, siendo un indirecto regulador para la maduración, crecimiento y ovulación de los folículos ováricos. Se han demostrado a los análogos de la hormona GnRH como unos inductores eficientes de la ovulación en las cerdas, como la perforelina (De Jong y otros,

2013), la buserelina (Martinat-Botté, y otros, 2010), y la triptorelina, aplicado vía intra-vaginal (Williams y otros, 2018).

2.2 Manejo del animal y parámetros productivos

2.2.1 Alimentación

La cantidad de alimento suministrado debe lograr satisfacer las necesidades nutricionales del cerdo tomando en cuenta las necesidades nutritivas, el depósito de grasa en el cerdo a la canal, la energía, la proteína, las reservas del animal, la etapa fisiológica para poder obtener cerdos con un peso ideal en el mercado (Escudero, 2014). En el crecimiento y la ceba se obtiene más beneficios utilizando la alimentación líquida, subproductos/productos con las instalaciones adecuadas y aplicando los conocimientos técnicos (Estrada, 2019).

Las hembras que han sido inoculadas tienen un comportamiento similar como enteras hasta la inoculación de la segunda dosis. Tienen mayor consumo diario de pienso (> 20 %), índice de conversión (1 - 2 %) y ganancia media diaria (19-22 %) en relación a las hembras enteras (Castillo & Perez, 2014).

Después de la segunda aplicación, el consumo promedio diario de las cerdas se ve incrementado de forma significativa (medias superiores al 20 %), llegando a valores similares que los machos castrados, permitiendo una optimización en las fórmulas de piensos y curvas de alimentación (Castillo & Perez, 2014).

De acuerdo a Roa (2017) el tipo de composición de los alimentos suministrados se encuentra regido por los estudios efectuados en base a la nutrición animal y también a las decisiones tomadas por las empresas productoras a través de un profesional especializado dentro del área de la nutrición animal, sin embargo, pudiera existir ciertos cambios entre diferentes productoras, vinculadas a los criterios del nutricionista quien formula el

alimento empleado, así también como a las fuentes bibliográficas utilizadas en relación a las tablas de requerimientos (ARC, NRC, INRA, etc.) y a la disponibilidad o existencia de las materias primas.

Así mismo, el nivel de humedad que se recomienda para efectuar un eficiente almacenaje debe ser menor al 12 %, en esta fase fisiológica el nivel de proteína cruda no tendría que ser muy alto oscilando entre 14 y 16 %, y en las concentraciones energéticas si deben ser altos, superiores a las 3 Mcal/kg, debiendo suplir todos los requerimientos de micro y macrominerales y en especial el aminoácido lisina, recurriendo de forma frecuente al empleo del aminoácido sintético. Se requiere que todos los aminoácidos se encuentren balanceados para el aseguramiento del uso eficiente de las proteínas y de las energías. (Roa, 2017)

Con relación al nivel de grasas, nunca deberá ser superior al 5 %, puesto que acelera el tránsito de la digestión dentro del tracto digestivo, pudiendo causarle diarreas y una pobre digestibilidad de los alimentos. Destacando que en cada etapa del cerdo se debe manejar una distinta composición del alimento, y su éxito estará ligado a una adecuada formulación de ellos. (Roa, 2017)

Para los cerdos de engorde se emplea una presentación de sus alimentos tanto en polvo como en “pellet”, donde estos últimos son gránulos comprimidos con tamaños variables, haciendo uso dentro de las productoras de una peletizadora, empleando calor y añadiendo materiales que logren compactarlo como una melaza en forma atomizada. Comúnmente se utiliza el alimento en “pellet” pues este presenta una gama de ventajas, sin embargo su coste es ligeramente mayor al necesitar del proceso mencionado. (Roa, 2017)

Dentro de sus ventajas está un mayor consumo voluntario del alimento, un menor desperdicio, mejor facilidad en su conservación y un mejor y más eficiente tránsito de la digestión por el tracto digestivo.

El alimento en polvo se logra obtener más fácil, pero su consumo posee una mayor dificultad y ocasionando problemas en las vías respiratorias de las cerdas por inhalación. (Roa, 2017)

En la investigación realizada por Hayes (1979) se compararon tres presentaciones de alimento (harina, pellet y pellet más lisina) se logró encontrar que los cerdos bajo observación alcanzaron una conversión alimenticia fue de 3.83, 3.24 y 3.34 y una ganancia diaria de 0.62 kg, 0.70 y 0.71 por cerdo, evidenciando una baja diferencia estadística entre el pellet y el pellet más lisina. Requirieron 15.5% menos alimento los cerdos que fueron alimentados con pellet en relación con los alimentados con harina.

2.2.2 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia es aquel indicador donde se refleja si la calidad y cantidad de la dieta en estas fases es eficiente, este valor expresa los kilogramos de alimento consumidos por el animal (Gelvez, 2021).

La conversión alimenticia de cerdos alimentados con raciones que contenían ensilado de pescado fue similar a la de las dietas controles. Con esto quiere decirse que la conversión alimenticia fue significativamente mejor para cerdos alimentados con dietas a base de ensilado que con dietas controles a base de harina soya y harina de pescado (Nations Food and Agriculture Organization of the United [FAO], 2022).

Se complementa lo anterior aseverando que la conversión alimentaria (nourishing conversión) es la relación entre el alimento y el producto obtenido que es variable con las especies, razas e incluso con los mismos individuos Según Barioglio (2013), los cerdos a los seis meses de edad pesan al menos 100 kilogramos y han consumido como máximo 350 kilogramos de ración, es un animal joven y en un adulto hay dos metabolismos diferentes: en el animal joven es de formación y en el adulto de reparación (Gelvez, 2021).

2.2.3 Rendimiento del cerdo a la canal

La canal porcina se define como el cuerpo sacrificado de un cerdo sin sus órganos como las pezuñas, la lengua y los órganos genitales. El rendimiento de la canal de cerdo está definido como una relación existente entre el peso vivo del animal vivo en el sacrificio y el peso de la canal del cerdo, lo cual se expresa en porcentaje (Aguedo, 2021).

El rendimiento de la canal de cerdo está relacionado al tipo de animal que ha sido procesado con importantes variaciones de acuerdo con su edad, peso y raza. La mayoría de los cerdos para su faenamiento o matadero son de tipo graso o intermedio carne grasa. El rendimiento de canal de cerdos que fueron alimentados con base a aceite de palma se espera que tenga características similares a la canal de cerdos alimentados con cereales siempre y cuando se mantengan relaciones de energía y proteína similares. Al respecto no se han encontrado diferencia entre tratamientos en el rendimiento de la canal del cerdo, con un espesor de la grasa dorsal a la altura de la décima y duodécima vertebra torácica, el ojo de chuleta, contenido de grasa intramuscular y la cantidad de cortes primarios en cerdos que fueron alimentados con crecientes niveles de aceite crudo de palma (Cárdenas & Carmenatti, 2004).

2.2.4 Composición corporal de los cerdos para la faena

Desde el punto de vista reproductivo, con la evolución de la genética las hembras se seleccionaron para tener una producción mayor, un bajo nivel porcentual de grasa, por ello es fundamental hacer una evaluación del programa nutricional de una granja y de las condiciones corporales y (Bernal, 2018).

El engrasamiento es aquel factor que logra determinar el rendimiento de la carne magra, pues la proporción de grasa se reduce el músculo al crecer (Aldana, 2019). El contenido de la carne magra es aquella que tiene influencia dentro del rendimiento de los porcinos, aquí las grasas subcutáneas guardan

una relación con el rendimiento de carne magra y está distribuida en los músculos (Fonseca, 2019).

Esta grasa subcutánea es de fácil medición con los siguientes métodos:

Regla metálica de Kline y Hazel: Es un antiguo método para el cálculo del espesor de grasa dorsal, esto es un estilete metálico que está graduado en pulgadas. Para su uso se debe de inmovilizar al animal, luego se realiza un corte en la piel de un cm para que ingrese una regla en la grasa del animal hasta que tome contacto con el músculo, después se baja el engrasador y se saca la regla para hacer la lectura (Parera, 2020).

Equipos de ultrasonido: Para su el uso de estos equipos el animal debe de estar bien inmovilizado para así evitar los errores en la medición (Oñete, 2020). Los equipos de ultrasonido son:

- a) Scanoprobe: Se basa en emitir una onda que posee una longitud que atraviesa el músculo y la grasa, midiendo el tiempo que demora la onda sonora en atravesar los tejidos lo que es captado por el emisor receptor en milímetros el espesor de grasa dorsal (Guzmán, y otros, 2019).
- b) Scanners: Se mide la grasa dorsal con el mismo método del Scanoprobe, con la diferencia que solo mide la grasa dorsal (Palma, 2018).

2.2.5 Ganancia de peso

Esta variable logra determinar si un programa de alimentación ha o no funcionado, ayuda a calcular el tiempo que necesita un animal para el alcance el peso adecuado en el mercado y también se observa si la cerda está ganando el peso ideal en cada etapa de producción (Lopera, 2021).

La ganancia de peso es el peso obtenido por un animal en el lapso de un tiempo, lo que reflejaría la velocidad de crecimiento de los animales, en los cerdos el objetivo del crecimiento es alcanzar el peso adecuado para la faena (Ortiz, 2019).

La alimentación es importante en estas etapas, se debe tener un especial cuidado para evitar grandes desperdicios ya que los cerdos están aumentando su consumo, por lo que la selección del alimento es importante y se considera la automatización dependiendo de la cantidad de desperdicios (García y otros, 2011).

Los factores que poseen un impacto significativo en el crecimiento, desarrollo y finalización de los cerdos son la cantidad o nivel de alimento consumido, la composición de la ración y, en última instancia, el uso de nutrientes de alta calidad (García y otros, 2011).

Uno de los objetos de explotación, es producir canales de calidad con más del 55% de magro, aumentar la eficiencia, generando que la conversión alimenticia caiga por debajo de 2.8 y aumentar la ganancia de peso diaria (PIB) de 750 g, los cuales deben tenerse en cuenta al formular dietas para estas etapas (García, Martínez, y Amaro, 2008).

En función del tipo y la cantidad de reservas del animal, se establecerán los requerimientos nutricionales del animal en proteínas (aminoácidos digeribles que evitan el exceso de nitrógeno) y energía (EM). (García y otros, 2011).

Las necesidades del cerdo deben satisfacerse con la cantidad de alimento que se le suministra, puesto que la alimentación a voluntad es adecuada para animales de rápido crecimiento y alta masa muscular, lo que permitirá que los cerdos aumenten de peso sin afectar el índice de conversión al limitar el depósito de grasa de la canal del cerdo (García y otros, 2011).

Mientras que la alimentación granulada, en relación con el pienso en harina, lleva consigo un sobre coste pero provee de ciertas ventajas como:

- Menor desperdicio y Mayor homogeneidad del pienso
- Menor coste de transporte y distribución
- Generación de polvo en granja

Un pienso con una mejor garantía sanitaria lo proporciona el proceso físico de granulado. Por otro lado, si se ofrecen subproductos o productos a precios razonables, la alimentación líquida puede ser muy ventajosa durante

el crecimiento y el engorde. Esto requiere tanto los conocimientos técnicos necesarios como las instalaciones adecuadas. (Castillo & Pérez, 2014).

2.2.6 Producto terminado y distribución

En la mayoría de las regiones, la oferta de carne de cerdo en canal es explicada de forma directa y elástica a través de la tecnología, de forma directa e inelástica por el precio de la carne e inversa e inelástica por el precio del alimento. Los resultados obtenidos de las estimaciones econométricas señalan que el factor con influencia dentro del crecimiento productivo porcícola en cada una de las regiones del progreso tecnológico, que se define como conversión alimenticia, y es en menor proporción al precio de la carne de cerdo en canal y al precio de los alimentos para los porcinos (Rebollar y otros, 2014).

El estudio de la canal porcina posee interés en relación a la predicción de la cantidad y calidad de cada uno de los componentes de la carne que se ha obtenido. Presentará un rendimiento mayor, si el tejido logra formar grupos musculares cortos, redondeados y gruesos. (De Jesús y otros, 2017).

Bajo la misma autoría se afirma que tanto la carne de cerdo como la calidad de la canal ha sido afectada a través de una serie de factores como el sexo, la raza o el sistema de crianza, siendo la alimentación uno de los principales factores de variación en relación con las demás características. Se infiere que el efecto alimenticio toma parte en la conformación de la canal del animal, es preponderante.

Con respecto al rendimiento de la canal del cerdo se encuentra definido como aquella relación entre el peso del animal vivo al momento del sacrificio el peso de la canal porcina fría o caliente, expresándose en puntos porcentuales. (Ramos-Zincke, y otros, 2008).

Segarra y Salinas (2016), los autores mencionaron que el peso y el sexo de los cerdos tiene afectación en los rendimientos de la canal porcina, sin embargo la raza tiene una importante influencia sobre la deposición de

grasa tanto de cobertura como intramuscular. La canal porcina posee un rendimiento de más del 70% de su peso vivo a través del aparato digestivo con poca voluminosidad, los cerdos con más gordura pudieran alcanzar un rendimiento del 85%; pero esta demanda se encuentra dirigida hacia un cerdo joven de 100 kg que puede ofrecer entre 75% y 79% de rendimiento a la canal del cerdo.

Hay reportes en relación con la transformación a la canal porcina o rendimiento puede resultar variable en función de ciertos factores tanto de índole extrínseca (duración del transporte, tiempo de ayuno, peso de la canal del cerdo en caliente o frío), que poseen inherencia a conformación y engrasamiento, que se inducen a su vez por su alimentación, sexo y genética (Vera, 2021).

2.2.7 Características de la carne de un animal inoculado con conjugado proteico de GnrH

En primer lugar, se aclara que los animales que han sido inoculados con conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria tienen una conversión alimenticia más favorable, una mayor ganancia diaria de peso y un riesgo similar de olor sexual en la carne, al compararse con los cerdos que han sido inoculados (Suárez y otros, 2019).

El sexo de los cerdos afecta de manera significativa las cualidades de las canales porcinas, como la grasa intramuscular del jamón, el nivel de androsterona y del escatol de la grasa dorsal y la estructura en ácidos grasos. Adicionalmente, la acción del producto aumenta la cantidad de ácidos grasos monoinsaturados y se reducen los poliinsaturados (Furnols, y otros, 2009).

De acuerdo con el estudio efectuado por Nieto y otros (2017) se evidenció las siguientes características de la calidad de carne de 54 cerdos ibéricos hembras inoculadas (HI) que fueron alimentados con diferentes niveles de proteína, donde se evidenció que sus músculos mostraron valores diferentes en el color instrumental, donde la luminosidad (L^*) y el tono o matiz (H^*) fueron mayores en el músculo *Longissimus lumborum* (LL), mientras que

en el *Gluteus medius* (GM) se mostró matices más cercanos al rojo (a^*) y al amarillo (b^*) y un color más intenso bajo el índice de croma (C^*). Donde la acción provocó similitudes significativas en el color de la carne siendo distinta al compararse con la de machos castrados quirúrgicamente (MC) y una diferencia significativa con los machos inmunocastrados (MI). Así mismo, las pérdidas de agua por goteo fueron significativamente superiores en el grupo MI, es decir que estos fueron menos rojos, de color menos intenso y con menor capacidad de retención de agua en relación con los demás animales en estudio.

Otros autores como Martínez-Macipe y otros (2016) señalaron que no encontraron diferencias en el color de músculos del porcino ibérico, aunque pertenecían a una variedad distinta (línea Valesequera) y poseían una edad y peso superior al del estudio de Nieto y otros (2017).

Tabla 1. Parámetros de carne de cerdo inoculado con Improvac

	Grupos		
	MC	MI	HI
LL			
pH 30min	6,33	6,28	6,27
pH 24h	5,68	5,61	5,62
Caída pH (%)	10,3	10,8	10,5
L*	43,2	44,0	43,0
a*	10,0	8,56	9,65
b*	5,16	4,65	5,12
C*	11,3	9,75	10,9
H*	27,2	28,5	28,0
CRA 24h (%)	1,88	2,70	1,55
CRA 48h (%)	2,84	4,06	2,8
GM			
pH 30min	6,31	6,34	6,38
pH 24h	5,64	5,6	5,58
Caída pH (%)	10,6	11,6	12,6
L*	40,7	41,6	38,6
a*	12,7	10,7	13,6
b*	6,08	5,51	6,28
C*	14,1	12,1	15,1
H*	25,5	27,4	25,4

Fuente: Nieto y otros (2017).

Así mismo en otro estudio, López (2014) donde se compararon 80 machos castrados quirúrgicamente con 80 machos inmunocastrados, se concluyó que estos últimos presentaron una mejor calidad final, alcanzando un mayor espesor de músculo, un menor espesor de grasa dorsal, y mayor contenido de magro.

2.3 Otros estudios realizados

Respecto a la acción de conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria en hembras se ha obtenido como resultados en cerdos ibéricos, que al inicio, con 2 y 3 dosis en distintas edades, aplicando Improvac subcutáneo en la semana 19 y 31 de nacidas, las cerdas se han visto más relajadas y su peso se ha incrementado de forma proporcional. La segunda dosis, que se inocula entre 10 ± 2 semanas antes del sacrificio con el fin de

optimizar su efecto, hace que las cerdas incrementen de tamaño (Nieto Liñán y otros, 2017)

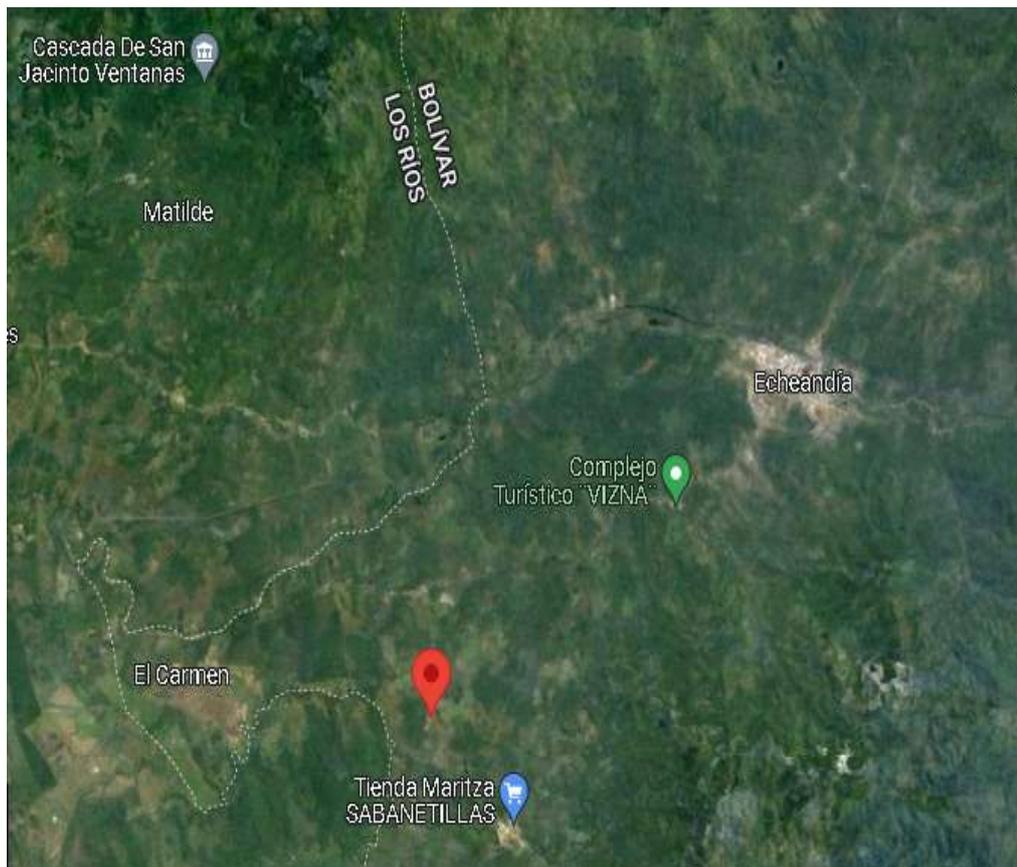
Los experimentos de campo son llevados a cabo sobre animales que ya cumplen una curva estandarizada de consumo y múltiples piensos establecidos con anticipación basados en los controles previos sobre el peso, consumo y crecimiento en el transcurso del engorde considerando como propósito la calidad de carne, alcanzado con el mayor índice de conversión adaptado a una ganancia diaria media de peso según la edad del faenamiento. Hasta el momento se ha dispuesto de datos de más de 30 mil cerdas ibéricas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria (Nieto Liñán y otros, 2017).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

Este estudio se realizó en la Granja Porcina “La Esperanza” que se encuentra localizada en el Km 22 vía Ventanas Echeandía. - Sector Guamacyac, cantón Echeandía, provincia de Bolívar. Con una latitud -1.462969 y longitud -79.321388.

Imagen 5. Ubicación de la Granja Porcina “La Esperanza”.



Fuente: Google Maps (2022)

3.1.1 Características Climáticas

El Cantón Echeandía cuenta con una temperatura máxima de 26 °C, una temperatura mínima de 16 °C, una precipitación anual de 1689 mm, la humedad 84 % y un viento de 10 km/h (Escudero, 2014).

3.2 Duración del ensayo

El estudio experimental se realizó desde el 17 octubre del 2022 hasta el 31 de diciembre del 2022, día en el que las hembras fueron enviadas al matadero. El tiempo de duración del experimento fue de 75 días (11 semanas).

3.3 Materiales

3.3.1 Materiales Biológicos.

- 100 cerdas de Raza PIC

3.3.2 Materiales de inoculación.

- Inoculación de: 0,4 ml de conjugado proteico de GnRH modificado + toxoide de difteria 0,4 mg
- Aplicador del producto
- Guantes de látex desechables.
- Sustancias antisépticas y desinfectantes
- Antihistamínico

3.3.3 Materiales de campo.

- Balanceado
- 50 aretes color verde
- 50 aretes color naranja
- Hojas de campo
- Báscula ganadera.
- Sacos de polipropileno
- Mandil
- Botas
- Aceite mineral o vegetal

- Materiales de oficina: bolígrafo, hojas, impresora, clips, porta papeles, carpetas, marcadores

3.3.5 Infraestructura.

- 2 Corrales con 50 animales cada uno.
- Comederos de acero inoxidable para el balanceado.

3.3.6 Equipos tecnológicos.

- Ultrasonido
- Computador

3.4 Población en estudio

En la Granja “La Esperanza” cada semana ingresan al área de cebo 150 cerdas de raza PIC por lote, de 70 días de edad, con un peso aproximado entre 28 y 30 kg, para la muestra estadística se escogió de forma aleatoria 100 hembras, las cuales se dividieron en dos grupos: 50 cerdas para el grupo testigo (GT) y 50 cerdas para el grupo experimental (GE), mismas que fueron albergadas en 2 corrales distintos:

Tabla 2. Distribución de las unidades experimentales.

Grupo	Muestra	Edad
Experimental	50	70 días
Testigo	50	70 días

Elaborado por: El Autor

Criterio de exclusión: Toda cerda que salga del estudio por muerte, por descarte fue registrado con la fecha del evento.

3.5 Método

Para esta evaluación ambos grupos fueron alimentados con el mismo plan alimenticio usado en el predio.

Para el grupo experimental se inocularon conjugado proteico de GnRH modificado + toxoide de difteria, la toma de pesos se hizo los días: 70, 90, 110 y 145 (día del sacrificio) y *post mortem*; después estos datos se registraron en hojas de cálculo y finalmente se analizaron los parámetros productivos y económicos.

En el grupo testigo, las hembras se pesaron periódicamente en las mismas fechas que el grupo experimental, después estos datos se registraron en hojas de cálculo y finalmente se analizaron los parámetros productivos y económicos.

3.5.1 Inoculación del conjugado proteico de GnRH.

El conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria se aplicó en dosis de 2 ml por animal por dos veces durante el estudio, la primera aplicación fue al día 77 de edad y la segunda aplicación al día 105 de edad, con un aplicador; cabe recalcar que este producto debe permanecer entre 2°C a 8° C y no debe ser congelado (Saavedra, 2017).

3.5.2 Tratamiento.

El conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria se efectuó de la siguiente forma:

1. Se registró el peso de las cerdas en el área de ceba a los 70 días de edad.
2. Las cerdas del grupo experimental (GE) recibieron la primera dosis de conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria al día 77 de edad.

3. El día 90 se tomó el peso a las cerdas, del grupo testigo (GT) y grupo experimental (GE).
4. Las cerdas del grupo experimental recibieron la segunda dosis de conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria al día 105 de edad.
5. El día 110 se tomó el peso a las cerdas, del grupo testigo y grupo experimental.
6. El día 145 se llevaron a cabo la toma de grasa dorsal, mediante ecografía, en las cerdas del grupo experimental y testigo.
7. El día 145 se tomó el peso a las cerdas, del grupo testigo y grupo experimental y posterior a eso se envió al camal.
8. El día 145 luego de ser faenado y esperado 1 hora en el área de maduración se tomó el peso del animal para poder obtener el porcentaje del rendimiento del cerdo a la canal.
9. La información recolectada fue analizada y reportada al final del estudio.

Tabla 3. Diseño del tratamiento.

Grupo	Grupo testigo	Grupo experimental
# Cerdas	50	50
Edad	70 días	70 días
Tiempo del experimento	75 días	75 días
Alimentación	Granja	Granja

Elaborado por: El Autor

Tabla 4. Línea de tiempo grupo experimental.

Actividad	Edad en días	Fecha
Traslado y primer pesaje	70	17-10-2022
Aplicación primera dosis	77	24-10-2022
Segundo pesaje	90	06-11-2022
Aplicación segunda dosis	105	21-11-2022
Tercer pesaje	110	26-11-2022
Toma de grasa dorsal	145	31-12-2022
Cuarto pesaje en vivo	145	31-12-2022
Quinto pesaje, <i>post mortem</i>	145	31-12-2022

Elaborado por: El Autor

Tabla 5. Línea de tiempo grupo testigo.

Actividad	Edad en días	Fecha
Traslado y primer pesaje	70	17-10-2022
Segundo pesaje	90	06-11-2022
Tercer pesaje	110	26-11-2022
Toma de grasa dorsal	145	31-12-2022
Cuarto pesaje en vivo	145	31-12-2022
Quinto pesaje, <i>post mortem</i>	145	31-12-2022

Elaborado por: El Autor

3.5.3 Alimentación.

Para esta evaluación ambos tratamientos fueron alimentados a libre voluntad con el mismo plan alimenticio de la granja; cabe recalcar que durante todo el proceso en los dos corrales se tomaron registro del consumo de alimento diario.

Tabla 6. Programa de alimentación.

Dieta	Edad
FASE 1 Crecimiento	71 a 89 días
FASE 2 Desarrollo	90 a 109 días
FASE 3 Final Magro	111 a 145 días

Elaborado por: El Autor

Tabla 7. Composición dieta Fase 1 – Crecimiento.

Materia prima	% Inclusión	Peso kg.
Maíz nacional	63.5	381.26
Afrechillo	2.4	14.29
Torta de soya importada	27.3	163.90
Harina de banano	2.0	12.0
Aceite de palma africana	0.5	3.00
Carbonato de calcio	0.8	4.80
Sal de mar	0.2	0.95
Núcleo Crecimiento	3.3	19.8
Total	100	600

Fuente: PREMEX S.A. (2022)

Elaborado por: El Autor

Tabla 8. Composición dieta Fase 2 – Desarrollo.

Materia prima	% Inclusión	Peso kg.
Maíz nacional	68.9	413.52
Afrechillo	2.5	15.01
Torta de soya importada	23.0	138.15
Harina de banano	2.0	12.00
Carbonato de calcio	0.5	3.20
Sal de mar	0.1	0.72
Núcleo Desarrollo	2.9	17.40
Total	100	600

Fuente: PREMEX S.A. (2022)

Elaborado por: El Autor

Tabla 9. Composición dieta Fase 3 – Final magro.

Materia prima	% Inclusión	Peso kg.
Maíz nacional	66.4	398.12
Afrechillo	3.0	17.92
Torta de soya importada	25.1	150.81
Harina de banano	1.4	8.65
Aceite de palma africana	0.5	3.00
Carbonato de calcio	0.5	3.00
Sal de mar	0.1	0.49
Núcleo Crecimiento	3.0	18.00
Total	100	600

Fuente: PREMEX S.A. (2022)

Elaborado por: El Autor

3.5.4 Peso de los animales.

Para esta evaluación las cerdas tanto del grupo experimental como grupo testigo, fueron pesadas de forma individual, pesos que se registraron en una planilla ya establecida y en base al número de arete de cada cerda, el pesaje se realizó de la siguiente forma:

1. Peso de traslado a la ceba, a los 70 días de nacidas.
2. Peso a los 90 días de edad, culminando la dieta de Fase 1 - Crecimiento
3. Peso a los 110 días de edad, culminando la dieta de Fase 2 - Desarrollo
4. Peso a los 145 días de edad, culminando la dieta de Fase 3 – Final Magro, posterior a eso se realizó el despacho de los cerdos a la planta de sacrificio, mismos que debieron tener un ayuno previo de 12 horas.
5. Al día 145 de vida, se midió el espesor de la grasa dorsal, usando un ultrasonido específico. Se colocaron la sonda de forma perpendicular, antes sumergiéndola en aceite de tipo vegetal sobre el lomo del cerdo, a la altura de la décima costilla y trasladándose seis centímetros hacia la derecha de la línea del centro, al mantenerlo en esa área el ultrasonido reflejaron un valor mismo que fue anotado para el análisis correspondiente.
6. Peso del animal *post mortem*, luego de tener 1 hora de reposo en la sala de oreo sin refrigeración.

3.5.5 Registros.

La recolección de los datos sobre el peso, el consumo de alimento, medición de la grasa dorsal, costos de inversión y rentabilidad, se llevaron a

cabo mediante hojas de registro, desde el día 70 hasta el día 145 y *post mortem*, para posterior a eso se evaluó la información.

3.6 Variables en estudio

Peso: Esta variable se evaluó en kilogramos, para poder identificar el incremento en cada pesaje.

Ganancia de peso: Esta variable se evaluó en kilogramos para identificar el promedio del acumulado de la ganancia diaria, y la fórmula que se utilizó fue la siguiente:

Ganancia diaria de peso = $\text{Peso final} - \text{Peso inicial} \div \text{Días totales se consumo}$

Rendimiento del cerdo a la canal: Este parámetro se obtuvo al disponer de los datos tanto del peso *in vivo* como del peso *post mortem*, y la fórmula que empleó fue la siguiente:

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso cerdo faenado}}{\text{Peso cerdo en vivo}}$$

Grasa dorsal: esta variable permite evaluar el nivel de grasa en milímetros, presente en el dorso del animal, siendo representativo del valor magro del producto final en la ceba de los cerdos.

De acuerdo al sitio oficial PIC (2022) la grasa dorsal promedio de la especie en estudio PIC 337 es de 16,8mm.

Conversión alimenticia: Luego de registrar los pesos para obtener este parámetro se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}} \\ \text{(ganancia de peso)}$$

Costos-beneficios: Se evaluaron los costos totales entre el grupo testigo y experimental, con el objetivo de demostrar las diferencias productivas, para el estudio de esta variable, también llamada índice neto de rentabilidad, cuyo valor se obtuvo al dividiendo el valor de los ingresos netos con el valor de los costos totales.

$$\text{Costos - Beneficios} = \frac{\text{Beneficios netos}}{\text{Costo de inversión}}$$

Beneficio neto: Ingresos – Gastos

Costos de Inversión: Costo de cerdo + Costo del conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria + Costo de ración alimentación.

3.7 Tipo de investigación

3.7.1 Enfoque y alcance

En la presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo experimental con un estudio descriptivo y correlacional para comparar los parámetros económicos y productivos en las cerdas de la Granja La Esperanza, con ello se analizó la ganancia de peso por día, el consumo diario de alimentos, la conversión alimenticia, y la rentabilidad del beneficio/costo de cada tratamiento.

3.7.2 Diseño experimental

El presente trabajo tuvo un diseño completamente aleatorio (DCA), de corte multifactorial debido a que se produjo la manipulación de algunas variables cuantitativas.

3.7.3 Análisis estadístico

Para una mejor comprensión de los resultados, se procedieron a realizar en el software ofimático Excel, el registro de los datos que se

obtuvieron durante el periodo de estudio, para así integrar dicha información en el software estadístico SPSS.

Para comparar parámetros productivos de los grupos testigo y experimental se empleó el análisis de varianza (ANDEVA), para relacionar los parámetros productivos con el rendimiento del cerdo a la canal se realizó la prueba de alcance correlacional.

Para conocer el costo/ beneficio, se efectuó un tipo análisis económico que trabajó en base a los presupuestos parciales del estudio: beneficio bruto, beneficio neto, relación beneficio/costo.

4 RESULTADOS

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico que planteó comparar la ganancia de peso, conversión alimenticia, medición de grasa dorsal *in vivo* y rendimiento a la canal en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, se encontró:

4.1 Ganancia de peso

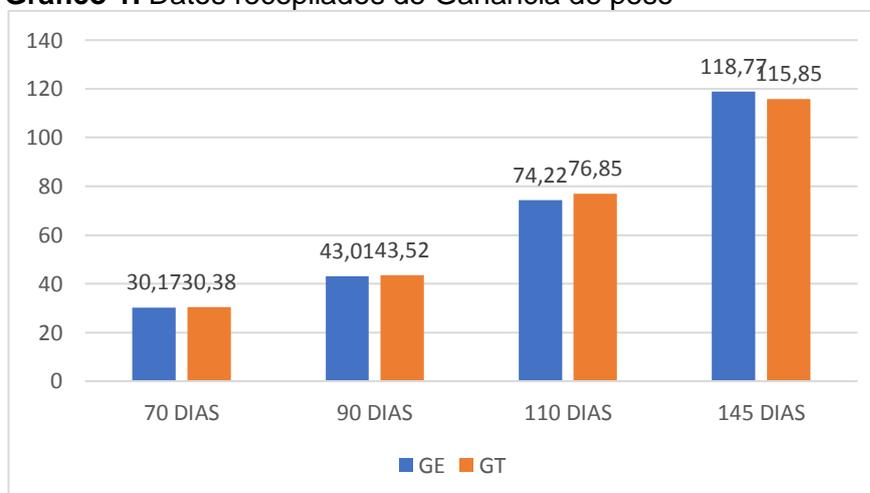
Tabla 10. Datos recopilados de Ganancia de peso

Grupos	70 días	90 días	110 días	145 días
GE	30.17	43.01	74.22	118.77
GT	30.38	43.52	76.85	115.85

Elaborado por: El Autor

Aquí se puede observar cómo han ido evolucionando las ganancias de peso en las cerdas estudiadas, denotando que, en el grupo experimental, esta ha sido más elevada en relación con el grupo testigo, poniendo en evidencia que al emplear este producto se consigue un mejor peso, generando así ganancias a los ganaderos porcinos.

Gráfico 1. Datos recopilados de Ganancia de peso



Elaborado por: El Autor

Tabla 11. Descriptivos Ganancia de peso diaria en Kilogramos

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Exp.	50	1.1813	.019965	.002823	1.1757	1.18707	1.1133	1.23573
Testigo	50	1.1395	.035619	.005037	1.1294	1.14970	1.0866	1.25333
Total	100	1.1604	.035591	.003559	1.1534	1.16755	1.0866	1.25333

Elaborado por: El Autor

Luego de obtener los datos descriptivos, se visualiza que la ganancia diaria en kilogramos del grupo experimental fue mayor en comparación a la testigo, es decir las cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria tuvieron una mejor ganancia de peso promedio en relación con las que no se les inoculó. Así mismo se observa, que la desviación estándar de las cerdas del grupo experimental es menor versus a las del grupo testigo.

Tabla 12. Test de Varianza Ganancia de peso diaria en Kilógramos

Test Anova	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	.044	1	.044	52.429	.000
Dentro de grupos	.082	98	.001		
Total	.125	99			

Elaborado por: El Autor

Se evalúa si la ganancia diaria de peso promedio es igual o diferente en cada tratamiento, se formula la siguiente hipótesis, considerando el 5% de significancia:

Ho = La ganancia diaria de peso promedio es igual en cada tratamiento.

Ho = La ganancia diaria de peso promedio no es igual en cada tratamiento.

Evaluación:

$p > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula

$p < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la alterna

Resultado:

Luego de conocer el valor de p de 0,004 se rechaza la hipótesis nula, dando como resultado que la ganancia diaria en cada tratamiento es distinta.

De tal forma que se observa que en la media de la ganancia diaria de peso promedio del grupo experimental fue mayor que la del grupo testigo.

4.2 Conversión Alimenticia

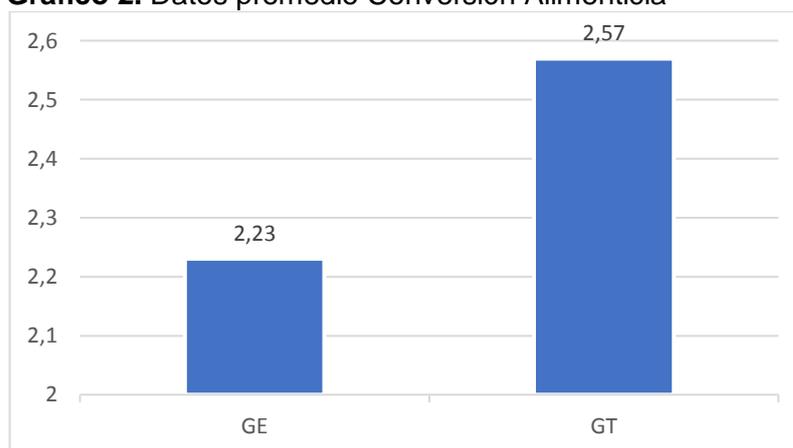
Tabla 13. Datos promedio Conversión Alimenticia

Grupos	CA
GE	2.23
GT	2.57

Elaborado por: El Autor

De acuerdo con la información recopilada, se evidencia que la conversión alimenticia promedio en el grupo testigo fue más alto que en el experimental, siendo este último grupo el que daría mayor rentabilidad a los ganadores, pues un bajo valor de conversión alimenticia representa una reducción de costes de producción.

Gráfico 2. Datos promedio Conversión Alimenticia



Elaborado por: El Autor

Tabla 14. Descriptivos Conversión Alimenticia

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Exp.	50	2.2307	.03840	.00543	2.2198	2.2416	2.1320	2.3664
Testigo	50	2.5764	.07809	.01104	2.5542	2.5986	2.3404	2.6993
Total	100	2.4035	.18417	.01841	2.3670	2.4401	2.1320	2.6993

Elaborado por: El Autor

Una vez obtenidos los valores descriptivos de la conversión alimenticia se puede denotar que en el grupo experimental fue menor en relación a la testigo, es decir que los costos para producir cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria es menor. De igual manera, la desviación estándar es menor en el grupo experimento versus en el testigo, donde la conversión tiende a tener mayor variación en cada cerda evaluada.

Tabla 15. Test de Varianza Conversión Alimenticia

Test Anova	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2.987	1	2.987	788.785	.000
Dentro de grupos	.371	98	.004		
Total	3.358	99			

Elaborado por: El Autor

Se evalúa si la conversión alimentaria media es similar o difiere en cada tratamiento, formulando las siguientes hipótesis:

Ho = La conversión alimentaria media es igual en cada tratamiento.

H1 = La conversión alimentaria media no es igual en cada tratamiento.

Evaluación:

$p > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula

$p < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la alterna

Resultado:

Al obtener un p valor de 0,00, se acepta la alterna donde la media de conversión alimentaria difiere, algo que se vio reflejado en el análisis descriptivo donde la del tratamiento testigo, obtuvo una conversión alimentaria más alta en relación con la experimental, es decir las cerdas que no se sometieron a la inoculación del producto generan más costos de producción en relación a las que si se les aplicó el conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria.

4.3 MM de la grasa dorsal

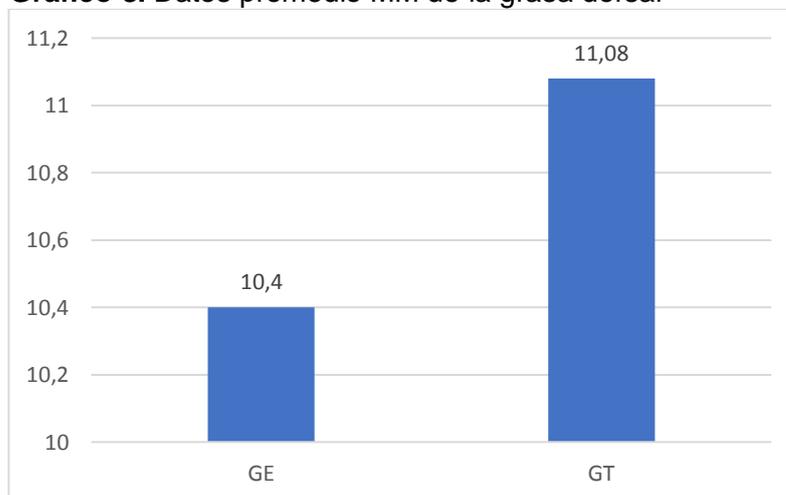
Tabla 16. Datos promedio MM de la grasa dorsal

Grupos	MM Grasa Dorsal
GE	10.40
GT	11.08

Elaborado por: El Autor

En las cerdas estudiadas se detalla como el valor promedio de milímetros de grasa dorsal en el grupo testigo es superior en relación con el grupo experimental, haciendo de este último grupo, el que mejor condición cárnica brinda al poseer una menor cantidad en el grosor de la grasa dorsal, haciéndola más atractiva para su venta, generando mejores ingresos a los productores.

Gráfico 3. Datos promedio MM de la grasa dorsal



Elaborado por: El Autor

Tabla 17. Descriptivos MM de la grasa dorsal

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Exp.	50	10.40	.808	.114	10.17	10.63	9	12
Testigo	50	11.08	1.510	.214	10.65	11.51	8	14
Total	100	10.74	1.252	.125	10.49	10.99	8	14

Elaborado por: El Autor

En relación con los datos descriptivos, se puede visualizar a primera vista que en el grupo testigo la media de milímetros de grasa dorsal es más alta, pero con un valor de desviación estándar muy elevado, es decir varía entre 1,5mm cada cerdo perteneciente a este segmento. En cambio, en el grupo experimental, aunque la media de mm de grasa dorsal es de 10,40mm, su desviación estándar es de 0,8 mm es decir, las variaciones entre las cerdas del grupo se mantienen dentro del rango esperando, generando una mejor utilidad al poder manejarse valores más ajustados sin tanta dispersión como sucede en el grupo testigo.

Tabla 18. Test de Varianza MM de la grasa dorsal

Test Anova	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	11,560	1	11,560	7,885	,006
Dentro de grupos	143,680	98	1,466		
Total	155,240	99			

Elaborado por: El Autor

Así mismo, para analizar el MM de la grasa dorsal, se formularon sus correspondientes hipótesis:

Ho = Los MM de la grasa dorsal promedio es igual en cada tratamiento.

H1 = Los MM de la grasa dorsal promedio no es igual en cada tratamiento.

Evaluación:

$p > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula

$p < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la alterna

Resultado:

Se obtuvo un p valor de 0,006; es decir se acepta la hipótesis alterna, donde los MM de la grasa dorsal es distinto en cada tratamiento, siendo en el grupo experimental donde tuvo un menor grosor de la grasa dorsal en comparación al del grupo testigo.

4.4 Rendimiento a la canal

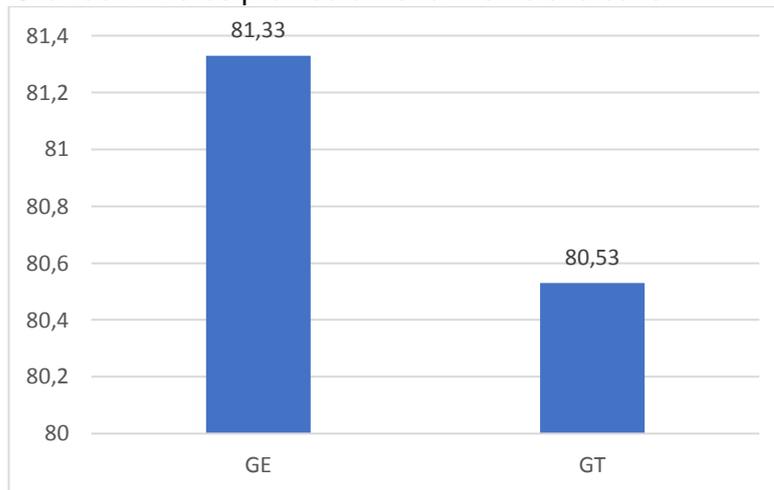
Tabla 19. Datos promedio Rendimiento a la canal

Grupos	MM Grasa Dorsal
GE	81.33
GT	80.53

Elaborado por: El Autor

En el estudio efectuado se visualizó que el rendimiento a la canal en el grupo experimental fue mayor en relación al grupo testigo, demostrando que en las cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria hay una mejor relación entre el peso de la canal y el peso vivo.

Gráfico 4. Datos promedio Rendimiento a la canal



Elaborado por: El Autor

Tabla 20. Descriptivos Rendimiento a la canal

					95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	Límite inferior	Límite superior		
Exp.	50	81.3356	.6723	.0950	81.1445	81.5266	79.3991	82.7004
Testigo	50	80.5361	.8482	.1199	80.2950	80.7771	79.1111	83.1168
Total	100	80.9358	.8609	.0860	80.7650	81.1067	79.1111	83.1168

Elaborado por: El Autor

De acuerdo con los indicadores descriptivos se observa que en ambos grupos hubo una media en el rendimiento de la cerda a la canal de 80,9358, con una desviación estándar de 0,86 puntos en cada cerda que participó en el estudio, destacando que las medias dentro del grupo experimento fueron más altas en relación a la testigo, y así mismo la desviación entre cada cerdo era más estrecha en el grupo experimental.

Tabla 21. Test de Varianza Rendimiento a la canal

Test Anova	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15.980	1	15.980	27.281	.000
Dentro de grupos	57.406	98	.586		
Total	73.386	99			

Elaborado por: El Autor

Se procede a evaluar si el rendimiento a la canal es similar o difiere en cada tratamiento, formulando las siguientes hipótesis:

Ho = El rendimiento a la canal es igual en cada tratamiento.

H1 = El rendimiento a la canal no es igual en cada tratamiento.

Evaluación:

$p > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula

$p < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula, y aceptamos la alterna

Resultado:

Al obtener un p valor de 0,00, se acepta la alterna donde la media del rendimiento a la canal difiere, algo que se vio reflejado en el análisis descriptivo donde el tratamiento experimental obtuvo un rendimiento al canal más alto en relación con el testigo.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo que consiste en relacionar rendimiento del canal al faenamiento con ganancia de peso, conversión alimenticia y medición de grasa dorsal, para ello, luego de conocerse sus varianzas, se procederá a analizar si entre cada uno de los parámetros evaluados existe o no una correlación, para tal efecto, se conocerá si existe o no normalidad en sus datos.

Tabla 22. Test de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
Rendimiento a la canal	,060	100	,200
MM de la grasa dorsal	,213	100	,000
Conversión Alimenticia	,224	100	,000
Ganancia diaria en Kg.	,159	100	,000

Elaborado por: El Autor

Una vez obtenidos los resultados, se observa que la variable “Rendimiento a la canal” es paramétrica, mientras que las otras variables son no paramétricas, por tal razón se evaluará a través de la prueba Rho de Spearman para datos no paramétricos, donde se conocerá si existe o no una correlación entre las variables.

Tabla 23. Correlación entre Rendimiento a la canal y Mm de Grasa Dorsal

		Rendimiento a la canal	MM de la grasa dorsal
Rendimiento a la canal	Coeficiente de correlación	1.000	-.110
	Sig. (bilateral)	.	.277
	N	100	100
MM de la grasa dorsal	Coeficiente de correlación	-.110	1.000
	Sig. (bilateral)	.277	.
	N	100	100

Elaborado por: El Autor

Se visualiza que entre la variable de Rendimiento a la canal y los Mm de Grasa Dorsal existe una correlación baja inversa, es decir que ante un aumento del valor de rendimiento a la canal, hay una débil baja en los mm de grasa dorsal.

Tabla 24. Correlación entre Rendimiento a la canal y Conversión Alimenticia

		Rendimiento a la canal	Conversión Alimenticia
Rendimiento a la canal	Coeficiente de correlación	1.000	-.602*
	Sig. (bilateral)	.	.000
	N	100	100
Conversión Alimenticia	Coeficiente de correlación	-.602*	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	.
	N	100	100

Elaborado por: El Autor

De igual forma, se observa que la variable rendimiento a la canal posee una correlación sustancial inversa significativa con la conversión alimenticia, es

decir que, ante un aumento en el rendimiento a la canal, la conversión alimenticia suele ser baja, reduciendo sus costos produciendo más ganancia a los ganaderos porcinos.

Tabla 25. Correlación entre Rendimiento a la canal y Ganancia diaria en kilogramos.

		Rendimiento a la canal	Ganancia diaria en Kg.
Rendimiento a la canal	Coefficiente de correlación	1.000	.576*
	Sig. (bilateral)	.	.000
	N	100	100
Ganancia diaria en kilogramos	Coefficiente de correlación	.576*	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	.
	N	100	100

Elaborado por: El Autor

Por último, se pudo denotar que existe entre el rendimiento a la canal una correlación fuerte significativa con la ganancia diaria en kilogramos con las cerdas estudiadas, es decir que, ante un incremento del rendimiento a la canal, también aumenta la ganancia diaria en gramos, brindando al productor un cerdo con buen peso, logrando alcanzar beneficios al momento de su desposte.

Para el desarrollo del tercer objetivo, se determinó los costos-beneficios productivos y económicos en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, se pueden apreciar en la Tabla 26:

Determinación de los costos-beneficios del experimento

Tabla 26. Parámetros zootécnicos

Parámetros técnicos	Experimento	Testigo
# Cerdas	50	50
Peso a 70 días promedio kg	30.17	30.38
Kg totales ingresados	1508.50	1519
Edad venta en días	145.00	145.00
Peso promedio venta en Kg.	118.77	115.85
Kg totales vendidos en pie	5938.50	5792.50
Ganancia total de peso en ceba	88.60	85.47
Kg totales ganados en sitio	4430.00	4273.50
Kg promedio canales	96.61	93.31
Kg totales de canales faenadas	4830.30	4665.50
Kg promedio alimento consumido	197.60	220.
Rendimiento a la canal	81.34 %	80.54 %
Ganancia diaria en gramos/día	1181	1140
Conversión alimenticia	2.23	2.57

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 26, se pueden observar los parámetros zootécnicos del grupo experimental y testigo, lo cual permite realizar un análisis económico de

costos y gastos para determinar los beneficios productivos de este tratamiento.

Tabla 27. Análisis económico

Datos	Experimento	Testigo
Costo total de cerdo a 70 días	\$ 4589.50	\$ 4494.00
Costo cerdo a 70 días	\$ 91.79	\$ 89.88
Costo kg cerdo comprado	\$ 3.04	\$ 2.96
Costo producto x cerda	\$ 4.95	-
Costo producto x kg	\$ 0.04	-
Costo producto x lote	\$ 247.50	-
Costo maquila x animal	\$ 11.60	\$ 11.60
Costo maquila x lote	\$ 580	\$ 580
Costo ración crecimiento x cerdo	\$ 26.28	\$ 29.13
Costo total ración crecimiento	\$ 1,313.76	\$ 1,456.56
Costo ración desarrollo x cerdo	\$ 40.84	\$ 45.44
Costo total ración desarrollo	\$ 2,041.96	\$ 2,272.04
Costo ración magro x cerdo	\$ 76.34	\$ 85.14
Costo total ración magro	\$ 3,816.80	\$ 4,257.20
Costo total x cerdo de alimentación en estudio	\$ 143.45	\$ 159.72
Costo ración kg producido	\$ 1.21	\$ 1.38
Costo total ración ceba	\$ 7,172.52	\$ 7,985.80
Costo de inversión x cerda	\$ 251.79	\$ 261.2
Costo de inversión x lote	\$ 12,589.52	\$ 13,059.80
Costo kg producido	\$ 2.12	\$ 2.25
Costo libra producida	\$ 0.96	\$ 1.02
Ventas kg cerdo	\$ 332.56	\$ 324.38
Venta kg totales	\$ 16,627.80	\$ 16,219.00

Elaborado por: El Autor

En la Tabla 27 se pueden visualizar el detalle de los costos de cada uno de los grupos (experimental y control) lo cual es la base para determinar el beneficio respectivo

Tabla 28. Análisis de retorno

Análisis de retorno	Experimental (\$)	Testigo (\$)
Precio venta en kg	2.80	2.80
Costo de inversión x cerda	251.79	261.20
Costo de inversión x lote	12,589.52	13,059.80
Venta kg x cerda vendida	332.56	324.38
Venta kg totales	16,627.80	16,219.00
Beneficio x cerdo	80.77	63.18
Beneficio x lote	4038.28	3159.20
Rentabilidad x cerdo	17.58	0
Rentabilidad x lote	879.08	0

Elaborado por: El Autor

El análisis del retorno evidencia que el grupo experimental muestra mejores resultados al incurrir en menores costos y mayores beneficios obteniendo así un mayor rendimiento.

Tabla 29. Relación Costo/Beneficio

Grupo	Costo/Beneficio
Grupo Experimental	1.32
Grupo testigo	1.24

Elaborado por: El Autor

Después de realizar el análisis económico se observa que el grupo experimental presentó un retorno por cerda de \$ 80.77 y del grupo testigo fue de \$63.18; lo que indica que el grupo experimental obtuvo mayor rentabilidad, donde supera al grupo testigo por \$17.58, alcanzando una utilidad por lote de \$879.08. Dichos valores se obtuvieron al calcular la diferencia de beneficio por cerdo y por lote respectivamente tanto en el grupo experimental como el testigo. (Ver Tabla 28).

Este estudio demuestra que al invertir 4.95 dólares de conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria en hembras del grupo experimental, se obtendrá un beneficio neto por cerda de 17.58 dólares.

De igual manera, al comparar los dos grupos de estudio se observa que al evaluar los costos beneficios, el grupo experimental fue mayor, superando en 0,08 puntos al grupo testigo, es decir, que emplear el conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria en las cerdas se obtiene mejores beneficios económicos, al brindar mayores ingresos y un menor coste de producción. (Ver Tabla 29)

5 DISCUSIÓN

Al comparar la ganancia de peso, conversión alimenticia, medición de grasa dorsal *in vivo* en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, los resultados del presente estudio arrojaron que el tratamiento experimental obtuvo un rendimiento del cerdo a la canal más alto en relación con el testigo.

Asimismo, el grupo experimental donde tuvo un menor grosor de la grasa dorsal en comparación al del grupo testigo, se evidenció una conversión alimentaria más alta del grupo testigo en relación con la experimental y se observó que en la media de la ganancia diaria de peso promedio del grupo experimental fue mayor que la del grupo testigo. Estos resultados confirman lo expuesto por los autores Earl, Cooper, Wyatt, Moss, & Carroll, (2001) quienes evidenciaron que el conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria favorece a la ganancia de peso debido a la molécula activa que es un análogo sintético incompleto del GnRH.

También, estas ideas confirman las premisas de Suárez y otros (2019) y Furnols y otros, (2009), quienes aseveran que las cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnrH modificado con toxoide de difteria adquieren una ganancia diaria de peso superior debido al incremento de la producción de ácidos grasos monoinsaturados, además muestran una conversión alimenticia más favorable.

Por otro lado, López (2014) obtuvo resultados similares en una muestra distinta, concluyendo que la calidad final de la carne superior debido al mayor grosor del músculo, menor grasa y mayor índice magro, pero Segarra y Salinas (2016), mencionan que el sexo y el peso de los animales afecta los rendimientos de la canal. De la misma manera, Fonseca (2019), explicó que el contenido de la carne magra es un factor determinante en el rendimiento de los porcinos, relacionando la grasa con el rendimiento de carne magra.

Al relacionar rendimiento del canal al faenamiento con ganancia de peso, conversión alimenticia y medición de grasa dorsal, en el presente estudio se determinó que hay una baja e inversa relación entre el rendimiento a la canal y los mm de grasa dorsal, igualmente se muestra una relación inversa entre el rendimiento de la canal y la conversión alimenticia.

Sin embargo, se encontró que el rendimiento a la canal posee una correlación fuerte significativa con la ganancia diaria en gramos con las cerdas en estudio. Respecto a las correlaciones entre las variables analizadas en este objetivo no se encontraron investigaciones correlacionales con las cuales se pudiesen determinar similitudes o diferencias.

Finalmente, al determinar los costos-beneficios productivos y económicos en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, se obtuvo que el grupo experimental requirió menores costos y significó mayores ingresos lo que implica un rendimiento superior al grupo testigo. Estos hallazgos coinciden con las afirmaciones de Earl, Cooper, Wyatt, Moss, & Carroll, (2001), quienes manifiestan que la inoculación del conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria incrementa el peso y significa una reducción de costos, por lo que es una técnica que permite optimizar los parámetros productivos e incrementar el beneficio económico para los productores.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Respecto a la comparación de la ganancia de peso, conversión alimenticia, medición de grasa dorsal *in vivo* entre el grupo de cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, y el grupo testigo, se concluyó que estos parámetros presentaron mejores resultados en el grupo experimental versus el grupo testigo. El rendimiento del canal, la ganancia de peso diaria, y la grasa corporal fueron superiores en el grupo experimental, mientras que la conversión alimenticia fue más alta en el grupo testigo.

En cuanto a la relación entre el rendimiento del canal al faenamiento con ganancia de peso, conversión alimenticia y medición de grasa dorsal, se concluyó que existe una baja e inversa relación entre el rendimiento a la canal y los mm de grasa dorsal, de la misma manera se demuestra una relación inversa entre el rendimiento de la canal y la conversión alimenticia. Por otro lado, se pudo evidenciar que el rendimiento a la canal posee una correlación estadísticamente significativa con la ganancia diaria en gramos con las cerdas analizadas.

A modo de cierre, se concluye que los costos-beneficios productivos y económicos en cerdas inoculadas con conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, son superiores en el grupo experimental ya que presentó un retorno por cerda de \$ 80.77 respecto al testigo que representó un retorno de \$ 63.18, lo cual representa una diferencia de \$ 17.58, representando así mayor beneficio económico en el grupo experimental.

6.2 Recomendaciones

Continuar con estudios experimentales que permitan determinar la incidencia del tipo de alimentación o la calidad de la dieta en el rendimiento y mejoramiento de los parámetros productivos y beneficios económicos.

Replicar estudios similares tomando en cuenta el uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria, versus cerdas no inoculadas, para determinar diferencias significativas en grupos más homogéneos y establecer los mejores procedimientos para optimizar los beneficios económicos sin afectar la calidad del producto final.

Realizar diversos análisis para comparar las características y atributos del producto final del grupo experimental y grupo testigo con el fin de determinar, no solo cual es el más rentable, sino cual representa un mejor resultado en indicadores de calidad.

REFERENCIAS

- Agudelo, J., Estrada, J., & Guzmán, A. (2011). Inmunocastración: alternativa humanitaria y efectiva a la castración quirúrgica de cerdos reproductores de descarte. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279694201_Inmunocastracion_alternativa_humanitaria_y_efectiva_a_la_castracion_quirurgica_de_cerdos_reproductores_de_descarte
- Aguedo, C. (2021). Castración inmunológica en porcinos y bovinos como una tecnología de eficiencia y Bienestar animal. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 88-93. Obtenido de https://searchworks-lb.stanford.edu/articles/aph__148198093
- Aldana Salazar, R. J. (2019). Evaluación de parametros productivos y organolepticos de cerdos castrados quirurgicamente e inmunocatrados. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/12437/>
- Aluwe, & Tuytens. (2014). Field experience with surgical castration with anaesthesia, analgesia, immunocastration and production of entire male pigs: performance, carcass traits and boar taint prevalence. Cambridge: Cambridge University . Obtenido de <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/abs/field-experience-with-surgical-castration-with-anaesthesia-analgesia-immunocastration-and-production-of-entire-male-pigs-performance-carcass-traits-and-boar-taint-prevalence/4614ADF453235495F795FD>
- Añazco, L. (2020). Evaluación de la ganancia de peso en cerdos de dos meses de edad utilizando inmunocastración vs. castración quirúrgica. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19412/1/UPS-CT008868.pdf>
- Araoz, J. (2017). Evaluación de la inmunocastración como herramienta para mejorar parámetros productivos en la producción porcina. Argentina: Universidad Católica Argentina. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/352>
- Baker, R., Guillén , G., Calzada, L., Barranco, J., & Fuentes , F. (2018). Efectos sobre la fertilidad del cerdo de dos candidatos vacunales recombinantes basados en la GnRH. *SciELO*, 1-3.

- Barbosa, M. (2018). Inmunocastración en porcinos. *Revista Científica Rural*, 20(1), 108-128. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/192>
- Barioglio, C. (2013). *Diccionario de producción animal*. Editorial Brujas.
- Barrientos, L., & Aguilar, S. (2019). Evaluación de la práctica de inmunocastración en cerdos en dos granjas de Honduras. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/102f2019-f7b9-41de-8a3b-8460067faaa7/content>
- Barrientos, L., & Aguilar, S. (2019). Evaluación de la práctica de inmunocastración en cerdos en dos granjas de Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/102f2019-f7b9-41de-8a3b-8460067faaa7/content>
- Basulto B., Roberto N., Gerardo A., Lesvia J., Jesús I, Nelson R., Osvaldo G., Hilda B., Ricardo P., Eulogio B., José A., Rafael C., María D., Bover F., & Fuentes A. (Diciembre de 2018). *Revista de Producción Animal*. Obtenido de Efectos sobre la fertilidad del cerdo de dos candidatos vacunales recombinantes basados en la GnRH.: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300008&lng=es&tlng=es
- Basulto, R. (Diciembre de 2020). La castración inmunológica de los cerdos machos: estado actual. *Rev. prod. anim.*, 32(3), 31-40. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300040
- Batista, D. (2020). *Comportamiento de las hembras porcinas castradas*. Santa María: Universidad Federal de Santa María. Obtenido de https://www.porcicultura.com/destacado/Castracion-en-%C2%BFhembras-y-machos-porcinos_
- Batista, J. (2017). Desempeño productivo, características de canal y calidad de carne en cerdas inmunocastradas. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/327a8b86-c66f-4c1f-af0e-4c440bde2858/content>
- Batista, J., & Saavedra, Y. (2017). Desempeño productivo, características decanal y calidad de carne en cerdas inmunocastradas. Honduras:

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/327a8b86-c66f-4c1f-af0e-4c440bde2858/content>

Bernal, S. (2018). Evaluación del crecimiento y composición de la canal de hembras y cerdos inmunocastrados. Mexico: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/19692/>

Calderón, M. (2018). Evaluación de alteraciones anatomopatológicas del aparato reproductor de cerdas, sacrificadas en el Camal Municipal de Catacaos. Perú. 2018. Perú: Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1472>

Cárdenas , J., & Carmenatti, J. (2004). CRIANZA DEL KITAM O PECARI DE COLLAR (Pecari Taju) EN CORRAL. UADY.

Castillo, K., & Perez, J. (2014). Evaluación de los parámetros productivos mediante la inoculación de la vacuna INNOSURE en cerdas para el sacrificio a los 166 días de edad. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5122>

Cruz, F., & Mejías, N. (2022). Evaluación de parámetros productivos y económicos en cerdas inmunocastradas mediante inoculación de la Vacuna Improvac. República Dominicana: Universidad Nacional. Obtenido de <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/4317>

Cruz, S. (2022). "Evaluación de Parámetros Productivos y Económicos en Cerdas Inmunocastradas Mediante Inoculación de la Vacuna Improvac". Republica Dominicana: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Obtenido de <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/4317>

De Jesús, M., Domínguez, R., Cantalapiedra, J. I., & Lorenzo, J. (2017). Efecto de la inclusión de castaña en la formulación de piensos. ITEA, 113, 36-51.

De Jong, E., J, K., S, E., J, J., & D, M. (2013). Effecto of GnRH analogue (Maprelin) on the reproductive performance of gilts and sows. Theriogenology, 80, 870-877.

Earl, P. L., Cooper, N., Wyatt, L. S., Moss, B., & Carroll, M. W. (15 de 5 de 2001). Preparation of Cell Cultures and Vaccinia Virus Stocks. Journal

- Escobar, M. (23 de Octubre de 2017). Engormix. Obtenido de <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/factores-afectan-rendimiento-carne-t41359.htm>
- Escudero, P. (2014). Echeandia: Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Echeandia: Gobierno Municipal de Echeandia. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0260000170001_PDOT%20BOLIVAR%202015_02-09-2015_12-08-14.pdf
- Estrada, C. (2019). Fomentando el desarrollo sostenible y la competitividad. La Dorada, Caldas: Sennova. Obtenido de <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/46772.pdf>
- Falceto, L. (2018). Fisiopatología del anestro en la cerda. España: Universidad de Zaragoza. Obtenido de http://academiadeporcinosmsdanimalhealth.com/Repropig2/assets/resources/Fisiopatologia_aneastro_cerda.pdf
- FAO, Nations, Food and Agriculture Organization of the United. (2022). Latin America and the Caribbean at the Food Systems Summit. Santiago. doi:<https://doi.org/10.4060/cb8652en>
- Favero, C. M., Matos, A. C., Campos, F. S., Cândido, M. V., Costa, É. A., Heinemann, M. B., & Lobato, Z. I. (2013). Epizootic hemorrhagic disease in brocket deer. *Emerging Infectious Diseases*, 19(2), 346.
- Fonseca. (2019). Evaluación comparativa de la castración quirúrgica e inmunocastración en cerdos de la granja Corpus Cristy, Mateare, Managua, Septiembre-Diciembre 2018. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3878/>
- František, & Steinhauserová. (2019). Comparison of oxidation status and antioxidant capacity of meat from surgically castrated and immunocastrated pigs, entire males and sows. *Acta Veterinaria Brno*, 113-119. Obtenido de <https://actavet.vfu.cz/88/1/0113/>
- Fuentes, F., Junco, J., Calzada, L., Lopez, Y., Pimentel, E., Baker, R. B., & Guillén-Nieto, G. (2012). Efecto de una formulación vacunal basada en GnRH sobre la concentración de testosterona y la reproducción en ratas machos adultas. *Biología Aplicada*, 31(3), 222-226.

doi:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-28522014000300005

- Furnols, F., García , J., Díaz , I., Hortós, M., Velarde , A., Pratsevall, O., & Martinell, G. (2009). Efecto de la inmunocastración de cerdos en las características de calidad de canal y carne, los niveles de androstenona y escatol y la composición en ácidos grasos. *Recercat*.
- García, M. (2017). Evaluación de actividad ovárica en cerdas ibéricas inmunocastradas destino montanera 14 meses de vida. Y 22 meses de vida. *Dialnet*, 30-35.
- García, X. (2020). Comparación de la inseminación artificial cervocal, pos cervical e intrauterina profunda. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e8f2869e-9fb1-4ccc-89a7-25637969d27a/content>
- Gelvez, L. (2021). *Mundo Pecuario*. Obtenido de https://mundopecuario.com/tema202/aparato_uro_genital/organos_genitales_cerdas-1406.html
- Gómez, & Horcajada. (2017). Efecto de la inmunocastracion y de la castracion quirurgica sobre los rendimientos productivos y la calidad de la canal en cerdas ibericas de cebo. Madrid: Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Agrícolas. Obtenido de <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/5300>
- Gómez, I. (2018). Efecto de la inmunocastración sobre los parámetros productivos y la calidad de la carne en el cerdo ibérico. Obtenido de <http://doi.org/10.5281/zenodo.2602930>.
- Gutierrez, F., Guachamin, D., & Portilla, A. (2017). Valoración Nutricional De Tres Alternativas Alimenticias En El Crecimiento Y Engorde De Cerdos. *SciELO Analytics*.
- Guzmán, Fernandez, Chagra, Tolaba, Avellaneda, Mendieta, . . . Grigioni. (2019). Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados en distintos pesos de faena. Salta: Universidad Católica de Salta. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/parametros_de_calidad_de_carcasa_y_de_carne_de_cerdos_machos_inmunocastrados_machos_castrados_quirurgicamente_y_hembras_.pdf

- Improvac. (2022). Obtenido de <https://www.improvac.com/co/descripci%C3%B3n-del-producto.aspx#:~:text=INNOSURE%20es%20una%20vacuna%20que,componentes%20responsables%20del%20olor%20sexual.>
- JMP. (2020). Obtenido de https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/one-way-anova.html
- Kress, & Millet. (2019). Sustainability of Pork Production with Immunocastration in Europe. Germany: Institut national de la recherche agronomique, Agrocampus Quest. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/12/3335>
- Lopera, J. (2021). Manual de Inmunocastración en porcinos para pequeños y medianos productores. Medellín: Universidad Nacional Abierta Y A Distancia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/40575/jfloperaj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mancini, Menozzi, & Arfini. (2017). Immunocastration: Economic implications for the pork supply chain and consumer perception. An assessment of existing research. ELSEVIER, 10-20. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141317301944>
- Marcolini, S. (2018). Tratamiento contable de activos específicos en un establecimiento de producción porcina: un caso de aplicación. Argentina: Universidad Nacional del Rosario. Obtenido de <https://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/19639>
- María, S. (2018). Efecto de inmunocastración y sexo sobre eficiencia de crecimiento y calidad de la carne de cerdos. Mexico: Universidad Autonoma de Nuevo Leon. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/19692/>
- Martinat-Botté, F., Venturi, E., Guillouet, P., Driancourt, M. A., & Terqui, M. (2010). Induction and synchronization of ovulations of nulliparous and multiparous sows with an injection of gonadotropin-releasing hormone agonist (Receptal). *Theriogenology*, 73(3), 332-342.
- Mejías, N. (2022). Evaluación de Parámetros Productivos y Económicos en Cerdas Inmunocastradas Mediante Inoculación de la Vacuna Improvac. República Dominicana: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Obtenido de <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/4317/Ev>

aluaci%C3%B3n%20de%20Par%C3%A1metros%20Productivos%20y%20Econ%C3%B3micos%20en%20Cerdas-%20Fior%20Sterlyn%20De%20La%20Cruz%20De%20Le%C3%B3n%20Nikauly%20Mej%C3%ADas%20Suero.pdf?sequence=1&i

Montes, & Parra. (2014). Comparación de dos sistemas de inducción a la pubertad de hembras porcinas de reemplazo. Bogota: Universidad de La Salle. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1251&context=zootecnia>

Morales, R., & Ramos, D. (2015). Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 39 - 48.

Navas Urgiles, I. (2021). Evaluación de castración quirúrgica vs inmunocastración en lechones machos. Guayaquil: Universidad Católica. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/17223>

Nieto Liñán, R. M., Palma Granados, P., Lara Escribano, L., Fernández-Fígares Ibáñez, I., Haro García, A. M., Lachica, M., & Seiquer, I. (2017). Parámetros de calidad de la carne en cerdos ibéricos machos y hembras inmunocastrados, alimentados con diferentes niveles de proteína.

Obermier, Uitermarkt, & Frobose. (2021). 144 The Effect of Pre-farrow Meal Time on Onset of Parturition in Swine. *Journal of animal science*, 99(1), 136. Obtenido de <https://academic.oup.com/jas>

Oñete, F. (2020). Rendimiento productivo de cerdos terminales sometidos a diferentes edades de castración. *Dialnet*, 5(2), 823-825. Obtenido de https://redib.org/Record/oai_articulo2604082-rendimiento-productivo-de-cerdos-terminales-sometidos-a-diferentes-edades-de-castraci%C3%B3n

Orihuela, J. (2019). Prácticas zootécnicas dolorosas. Evaluación y alternativas para el bienestar animal. Cuernavaca, Morelos: Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Obtenido de <http://libros.uaem.mx/producto/practicas-zootecnicas-dolorosa-evaluacion-y-alternativas-para-el-bienestar-animal/#:~:text=Evaluaci%C3%B3n%20y%20alternativas%20para%20el%20bienestar%20animal,->

Acceso%20Abierto&text=Este%20libro%20nace%20del%20inter%20C3%A9s,d

Ortiz, D. (2019). Evaluación de la técnica de inmunocastración como alternativa productiva de inocuidad y bienestar animal en la producción porcícola. Caldas: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/352/1/doc.pdf>

Palma. (Abril de 2018). Estudio del potencial de crecimiento de cerdos Ibéricos inmunocastrados en el proyecto TREASURE. *Cerdo iberico*, 3(5), 39-48. Obtenido de <https://zenodo.org/record/1296104>

Palomo Yagüe, A. (25 de 7 de 2012). Inmunocastración en hembras: resultados en cerdos ibéricos. Obtenido de Comunidad Científica Porcina [3tres3: https://www.3tres3.com/latam/articulos/inmunocastracion-en-hembras-resultados-en-cerdos-ibericos_11244/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/inmunocastracion-en-hembras-resultados-en-cerdos-ibericos_11244/)

Parera, C. (2020). Estación Experimental Agropecuaria Cuenca del Salado. Buenos Aires: INTA. Obtenido de <https://inta.gob.ar/cuencadelsalado/sobre-725000>

Perez, A. (17 de Septiembre de 2017). Efecto del digestato líquido fermentado sobre el comportamiento productivo de cerdos en ceba. *REDVET*, 18(9), 1-10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009036.pdf>

PIC. (2017). Manual de manejo de primerizas y cerdas. Obtenido de https://genus-develop.go-vip.co/pic/wp-content/uploads/sites/3/2020/09/PIC_Gilt-Sow_Management_Guidelines_Manual_Spanish.pdf

PREMEX S.A. (2022). Fórmulas de nutrición animal.

Ramos-Zincke, C., Canales, M. A., & Palestini, S. (2008). The field of the social sciences in Chile: Disciplinary convergence in the construction of the study object? *CINTA DE MOEBIO*, 33, 171-194.

Rebollar Rebollar, A., Gómez Tenorio, G., Hernández Martínez, J., Rebollar Rebollar, S., & González Razo, F. D. (2014). Comportamiento de la oferta y demanda regional de carne de cerdo en canal en México, 1994-2012. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 5(4), 377-392. Obtenido de

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242014000400001

- Saavedra, Y. (2017). Desempeño productivo, características de canal y calidad de carne en cerdas inmunocastradas. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/327a8b86-c66f-4c1f-af0e-4c440bde2858/content>
- Saenz, L. (2016). Variaciones Fisiologicas de la funcionalidad ovarica en la cerda. España: Universidad de Zaragoza. Obtenido de <https://www.avparagon.com/docs/reproduccion/r-041230-4.pdf>
- Sallemi, J. (2017). Licenciada en Ciencias Exactas y Naturales. Desarrollo ontogenético del sistema GnIH Hormona Inhibidora de gonadotrofinas en el pez cíclido Cichlasoma dimerus. Universidad de Buenos Aires. Obtenido de https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/seminario/seminario_nBIO001617_Sallemi.pdf
- Segarra Zenteno, E. B., & Salinas Cueva, L. R. (2016). influencia de la edad, fenotipo, sexo y peso al sacrificio sobre los indicadores de calidad de los porcinos faenados en el camal de azogues.
- Suárez Giraldo, V., Zapata Mejía, C., & Echeverry López, J. C. (2019). Alternativas no quirúrgicas de esterilización en animales de abasto: Una revisión de literatura . Universidad Tecnológica de Pereira.
- Vera, V. (2021). Ingeniero en industrias pecuarias. Evaluación Del Rendimiento A La Canal En Base A La Condición Corporal De Los Porcinos Faenados En El Matadero Municipal De Cantón Colta. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.
- Verdezoto Carrera, M. A. (12 de 2009). Desempeño productivo en campo, calidad y características sensoriales de la carne de cerdos castrados o inmunocastrados.
- Williams, S., Rodriguez , J., & Luzbel , R. (2018). Uso de GNRH en cerdas post-destete. Ergomix. Obtenido de <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/uso-gnrh-cerdas-post-t42791.htm>

Willians, S. (2019). Manual de producción porcina. Argentina: Universidad Nacional de la Plata. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/130187>

ANEXO

 <p>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo</p> <p>DIRECCIÓN MEDICINA VETERINARIA</p>  <p>FACULTAD E+D EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p> <p>ISO 9001:2015 COMPANIA ISO 9001:2015 CERTIFICADA</p> <p>Certificado No. EC-00-2022077204</p>  	<p>Guayaquil, 11 de Enero del 2023</p> <p>Sonia Vásconez Ledesma Gerente SONGAL S.A. Contacto: 0988626598 gerencia@songalsa.com</p> <p>De mis consideraciones</p> <p>Por el presente se solicita muy comedidamente, se reciba a la estudiante CARRIÓN VASCONEZ GALO ALBERTO con cédula de identidad 1251220990 estudiante de la carrera de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA de la Facultad de Educación Técnica para el desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar la unidad de titulación (UTE), en las instalaciones de la granja porcina La Esperanza, cuyo tema se titula, Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja "La Esperanza" faenadas a los 145 días de edad. Seguros de contar con su apoyo y gestión la presente solicitud quedamos de usted muy agradecidos y seguro de contar con su apoyo y gestión a la presente, gracias.</p> <p>Particular que solicita para su respectivo trámite.</p> <p>Atentamente,</p>  <p>.....</p> <p>Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia MVZ. M.S.c. • Directora de carrera de Medicina Veterinaria</p> <p>En Atte</p>
---	---

Tabla 30. Reporte de peso por etapa.

Código	70 a 90 días		91 a 110 días		111 a 145 días	
	Grupo Experimental	Grupo Testigo	Grupo Experimental	Grupo Testigo	Grupo Experimental	Grupo Testigo
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11				<		
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						

- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49
- 50

Elaborado por: El Autor

Tabla 31. Reporte signos de conducta sexual.

Código	Semana	Vulva enrojecida	Reflejo de inmovilidad	Secreción	Monta	Gruñidos	Más activa
T1							
T2							
T3							
T4							
T5							
T6							
T7							
T8							
T9							
T10							
T11							
T12							
T13							
T14							
T15							
T16							
T17							
T18							
T19							
T20							
T21							
T22							
T23							
T24							
T25							
T26							
T27							
T28							

T29
T30
T31
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43
T44
T45
T46
T47
T48
T49
T50

Elaborado por: El Autor

Tabla 32. Reporte de medición de grasa dorsal.

Código	145 días			
	Grupo Experimental		Grupo Testigo	
	Peso vivo	mm grasa dorsal	Peso vivo	mm grasa dorsal
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Elaborado por: El Autor

Tabla 33. Registro de consumo de alimento.

REGISTRO DE CONSUMO ALIMENTO						
GRUPO				INGRESO		
S. PARTO				PESO TOTAL		
S. DESTETE				PESO PROMEDIO		
PIC				EDAD PROMEDIO D.		
FECHA				% EFICIENCIA		
PIC	EDAD	MUERTO		DIETA	CONSUMO	
		DIA	ACUMULADO		CORRAL 5	
				COSNUMO EN SACOS	CONSUMO KG	
	70		0	C/ FASE 1		
	71		0	C/ FASE 1		
	72		0	C/ FASE 1		
	73		0	C/ FASE 1		
	74		0	C/ FASE 1		
	75		0	C/ FASE 1		
	76		0	C/ FASE 1		
	77		0	C/ FASE 1		
	78		0	C/ FASE 1		
	79		0	C/ FASE 1		
	80		0	C/ FASE 1		
	81		0	C/ FASE 1		
	82		0	C/ FASE 1		
	83		0	C/ FASE 1		
	84		0	C/ FASE 1		
	85		0	C/ FASE 1		
	86		0	C/ FASE 1		
	87		0	C/ FASE 1		
	88		0	C/ FASE 1		
	89		0	C/ FASE 1		
	90		0	D/FASE 2		
	91		0	D/FASE 2		
	92		0	D/FASE 2		
	93		0	D/FASE 2		
	94		0	D/FASE 2		
	95		0	D/FASE 2		
	96		0	D/FASE 2		
	97		0	D/FASE 2		
	98		0	D/FASE 2		

	99		0	D/FASE 2		
	100		0	D/FASE 2		
	101		0	D/FASE 2		
	102		0	D/FASE 2		
	103		0	D/FASE 2		
	104		0	D/FASE 2		
	105		0	D/FASE 2		
	106		0	D/FASE 2		
	107		0	D/FASE 2		
	108		0	D/FASE 2		
	109		0	D/FASE 2		
	110		0	M/FASE 3		
	111		0	M/FASE 3		
	112		0	M/FASE 3		
	113		0	M/FASE 3		
	114		0	M/FASE 3		
	115		0	M/FASE 3		
	116		0	M/FASE 3		
	117		0	M/FASE 3		
	118		0	M/FASE 3		
	119		0	M/FASE 3		
	120		0	M/FASE 3		
	121		0	M/FASE 3		
	122		0	M/FASE 3		
	123		0	M/FASE 3		
	124		0	M/FASE 3		
	125		0	M/FASE 3		
	126		0	M/FASE 3		
	127		0	M/FASE 3		
	128		0	M/FASE 3		
	129		0	M/FASE 3		
	130		0	M/FASE 3		
	131		0	M/FASE 3		
	132		0	M/FASE 3		
	133		0	M/FASE 3		
	134		0	M/FASE 3		
	135		0	M/FASE 3		
	136		0	M/FASE 3		
	137		0	M/FASE 3		
	138		0	M/FASE 3		

	139		0	M/FASE 3		
	140		0	M/FASE 3		
	141		0	M/FASE 3		
	142		0	M/FASE 3		
	143		0	M/FASE 3		
	144		0	M/FASE 3		
	145		0	M/FASE 3		

Elaborado por: El Autor

Anexo 1. Recepción de lechones



Elaborado por: El autor

Anexo 2. Peso de recepción a los 70 días de edad



Elaborado por: El autor

Anexo 3. Areteado de grupos en estudio



Elaborado por: El autor

Anexo 4. Inoculación de la primera dosis de inmunocastrador



Elaborado por: El autor

Anexo 5. Inoculación de la segunda dosis de inmunocastrador



Elaborado por: El autor

Anexo 6. Pesaje a los 90 días de edad



Elaborado por: El autor

Anexo 7. Pesaje a los 110 días de edad



Elaborado por: El autor

Anexo 8. Pesaje a loa 145 días de edad.



Elaborado por: El autor

Anexo 9. Toma de grasa dorsal en vivo



Elaborado por: El autor

Anexo 10. Registro de balanceado



Elaborado por: El autor

Anexo 11. Cerdos faenados



Elaborado por: El autor

Tabla 34.Cronograma

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL																												
TEMA: <i>Evaluación de la técnica de inmunocastración en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” que son faenadas a los 145 días de edad.</i>																												
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO DE INVESTIGACION																												
ACTIVIDADES	Semana 1				Semana 2				Semana 3				Semana 4															
	OCTUBRE	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
Presentación de anteproyecto																												
Recolección de datos y análisis de datos																												
NOVIEMBRE																												
Recolección de datos y análisis de datos																												
DICIEMBRE																												
Recolección de datos y análisis de datos																												
ENERO																												
Informe final del tutor																												
Revisión de oponente																												
Semana de correcciones																												
Revisión final de oponente																												
FEBRERO																												
Sustentaciones previas																												
Sustentación publica																												

Elaborado por: El Autor



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Carrión Vásquez Galo Alberto**, con C.C: # **1251220990** autor/a del Trabajo de Titulación: Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja “La Esperanza” faenadas a los 145 días de edad, previo a la obtención del título de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **13 de febrero** de **2023**

f. _____

Nombre: **Carrión Vásquez Galo Alberto**

C.C: **1251220990**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación del uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja "La Esperanza" faenadas a los 145 días de edad.		
AUTOR(ES)	Galo Alberto Carrión Vásconez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Mvz. Irina Maritza Trejo Cedeño. M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	13 de febrero de 2023	No. DE PÁGINAS:	90
ÁREAS TEMÁTICAS:	Salud animal, Producción intensiva, Pecuaria.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Conjugado proteico de GnRH, parámetros productivos, rendimiento, Cerdas ganancia diaria de peso, conversión.		
<p>En la producción de cerdos constantemente se buscan y analizan diversas alternativas para mejorar el rendimiento. En este sentido, el presente estudio buscó evaluar el uso de conjugado proteico de GnRH modificado con toxoide de difteria en la mejora de parámetros productivos y económicos en cerdas de la Granja "La Esperanza" faenadas a los 145 días de edad. La investigación fue de enfoque cuantitativo experimental con un estudio descriptivo y correlacional. El análisis estadístico se realizó mediante el software Excel y el paquete estadístico SPSS. El estudio se llevó a cabo en la Granja Porcina "La Esperanza" entre el 17 octubre del 2022 hasta el 31 de diciembre del 2022. El experimento consistió en suministrar el conjugado proteico de GnRH modificado con el toxoide de difteria en un grupo experimental de 50 cerdas y un grupo testigo de 50 cerdas Raza PIC. Se recopilaban datos sobre el peso (GP), rendimiento a la canal (RC), grasa dorsal (GD), conversión alimenticia (CA) y costos-beneficios. Los resultados arrojaron que el grupo experimental obtuvo mejores resultados; GP 118,77, GD 10,40, RC 81,33 respecto al grupo testigo con GP 115,85, GD 11,08 y RC 80,53 en los parámetros productivos, exceptuando la conversión alimenticia que fue de 2,23 en el grupo experimental respecto al 2,57 del grupo testigo. Se demostró que no hay una correlación estadística, el rendimiento del canal al faenamiento con la conversión alimenticia y medición de grasa dorsal, pero sí con la ganancia de peso diaria. Finalmente se determinó que el grupo experimental presentó mayores beneficios económicos que el grupo testigo.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO AUTOR	Teléfono: 0939450797	E-mail: galocv247@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN	Nombre: Carvajal Capa Melissa Joseth		
	Teléfono: +593-83448583		
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			