

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
CAMPUS SUR
Facultad de Ingeniería



“EVALUACIÓN DEL USO DE LA VACUNA INNOSURE
COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA CASTRACIÓN
DE CERDOS EN COMPARACIÓN AL MÉTODO
CONVENCIONAL EN UNA GRANJA DE LA COSTA SUR
DE GUATEMALA”

Trabajo de graduación en modalidad de Trabajo Profesional
presentado por Marco Tulio Pérez Martínez para optar al grado
académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología Agrícola y
Pecuaria.

Guatemala

2020

“EVALUACIÓN DEL USO DE LA VACUNA INNOSURE
COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA CASTRACIÓN
DE CERDOS EN COMPARACIÓN AL MÉTODO
CONVENCIONAL EN UNA GRANJA DE LA COSTA SUR
DE GUATEMALA”

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
CAMPUS SUR
Facultad de Ingeniería



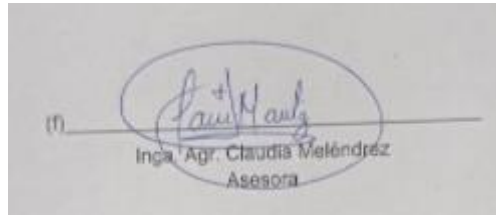
“EVALUACIÓN DEL USO DE LA VACUNA INNOSURE
COMO MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA CASTRACIÓN
DE CERDOS EN COMPARACIÓN AL MÉTODO
CONVENCIONAL EN UNA GRANJA DE LA COSTA SUR
DE GUATEMALA”

Trabajo de graduación en modalidad de Trabajo Profesional
presentado por Marco Tulio Pérez Martínez para optar al grado
académico de Licenciado en Ingeniería en Tecnología Agrícola y
Pecuaria.

Guatemala

2020

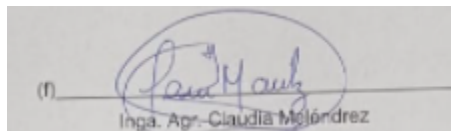
Vo.Bo. :



(f) _____
Inga Agr. Claudia Meléndrez
Asesora

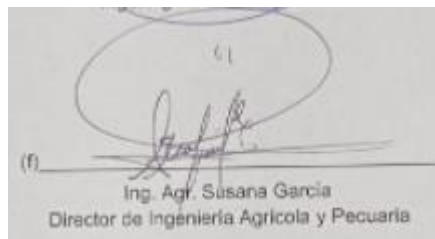
(f) _____
Inga. Agr. Claudia Meléndrez
Asesora

Tribunal Examinador:



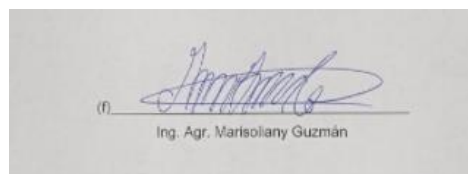
(f) _____
Inga. Agr. Claudia Meléndrez

(f) _____
Inga. Agr. Claudia Meléndrez



(f) _____
Ing. Agr. Susana García
Director de Ingeniería Agrícola y Pecuaria

(f) _____
Ing. Agr. Susana García
Director de Ingeniería Agrícola y Pecuaria



(f) _____
Ing. Agr. Marisoliany Guzmán

(f) _____
Ing. Agr. Marisoliany Argueta

Fecha de aprobación: 18 de febrero de 2020

ÍNDICE

Página

Lista de tablas	iv
Lista de ilustraciones.....	vi
Resumen.....	vii
I. Introducción.....	1
II. Objetivos	2
A. General.....	2
B. Específicos	2
III. Justificación.....	3
IV. Marco teorico.....	4
A. Castración en cerdos.....	4
1. Procedimiento	4
2. Sujeción necesaria	4
3. Métodos para minimizar o controlar el dolor.....	6
B. El olor sexual: androsterona y escatol.....	7
C. Alternativas a la castración quirúrgica	8
1. Cría de machos enteros	8
2. Inmunocastración	8
D. Inmunidad - cómo responde el cerdo a la infección	9
E. ¿Qué es la inmunocastracion porcina?	10
1. ¿Cómo se puede trabajar?	10
V. Metodología.....	13
A. Localización del estudio.	13
B. Plan experimental.....	13
1. Tipo de cerdo	13
2. Tratamientos	14
C. Muestreo	16
D. Variables respuesta.....	17
E. Analisis de datos	17
VI. Resultados	18
A. Parámetros productivos:.....	18
B. Comparación de costos de producción	22
C. Manual de manejo para cerdos según el método de mayor rendimiento	23
1. Preparación para la recepción de cerdos.....	23
2. Limpieza de tramos	23

3.	Recepción de cerdo	24
4.	Pesaje de cerdos.....	25
5.	Ingreso a tramos.....	25
6.	Control de ingresos	26
7.	Identificación de tramos.....	26
8.	Proceso de ingreso.....	26
9.	Manejo de la temperatura y ventilación de galeras	27
a.	Temperatura ideal del cerdo.....	28
10.	Alimento	28
11.	Agua de bebida	28
12.	Control de pesos	28
13.	Manejo diario de los cerdos.....	29
VII.	Análisis de resultados.....	29
A.	Parámetros productivos:.....	30
B.	Comparación de costos de producción	34
VIII.	Conclusiones.....	35
IX.	Recomendaciones.....	36
X.	Referencias bibliográficas	37
XI.	Anexos	37
XII.	Glosario	40

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Dosificación en edad del cerdo para utilización de la vacuna.	14
Tabla 2 Comparación de la ganancia media en peso (libras/cerdo)	30
Tabla 3 Comparación del peso a la venta	32
Tabla 4 Comparación de la Conversión Alimenticia de Lotes completos de 350 cerdos.	33
Tabla 5 Comparación de costos de producción.....	34

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Página
Ilustración 1 Anatomía del cerdo normal (testículos)	5
Ilustración 2 Ampliación del testículo cerdo convencional.	5
Ilustración 3 Castración de Cerdos.....	6
Ilustración 4 Diagrama del proceso de síntesis, distribución y eliminación de la androsterona.....	7
Ilustración 5 Panorama satelital de las granjas San Isidro	13
Ilustración 6 Areteadora	25
Ilustración 7 Colocación de arete de identificación.....	26
Ilustración 8 Comportamiento del lote de cerdos con temperatura idónea	27
Ilustración 9 Comparación de la ganancia de peso.....	31
Ilustración 10 Comparación del peso a la venta	32
Ilustración 11 Comparación de la conversión alimenticia.....	33
Ilustración 12 Lista de Chequeo.....	38
Ilustración 13 Lista de chequeo.....	39

RESUMEN

Dentro de granjas San Isidro S.A. se realizaron comparaciones de cerdos castrados y cerdos inmunocastrados, en el cual se realizó una evaluación de la vacuna del Innosure® como inmunosupresor en los cerdos inmunocastrados. Los parámetros productivos que se midieron fueron: ganancia de peso, peso a la venta y conversión alimenticia para poder verificar cuál de las dos comparaciones fue la más viable y rentable para la empresa.

Como bien se menciona en las comparaciones que se realizaron de ambos métodos: de castración o el de Inmunocastración y los beneficios que este posee, para la toma de decisiones en las producciones próximas. Estos estudios se realizaron debido a que los cerdos castrados pierden defensas inmunológicas en la actividad de castración; dado a esto después de las evaluaciones se logró concluir que el mejor método es la castración quirúrgica en resultados y parámetros productivos, tanto como en rentabilidad.

Este método de la castración quirúrgica permitió mejores parámetros en Ganancia de peso, Peso a Venta, Conversión alimenticia en comparación al lote prueba de inmunocastración, por ende este es el método recomendable para las granjas productoras de cerdos, no obstante tomando en cuenta que los temas de bienestar animal, vacunaciones y bioseguridad debe ser un muy proceso para garantizar que al bajar las defensas inmunológicas al realizar la castración se tendrán factores controladas no permitiendo el ingreso de patógenos, virus o bacterias a los lechones quizá no al 100% pero si reduciendo las tasas de probabilidad..

I. INTRODUCCIÓN

En la industria alimentaria, el ganado vacuno y otros animales, como los cerdos, frecuentemente se castran para incrementar su peso y mejorar las cualidades de su carne. En este caso, solo son castrados los machos, con lo cual también se facilita su manejo.

La castración es la extirpación o la supresión funcional de las glándulas genitales. En el macho, esta operación se practica con la finalidad de facilitar su utilización; siendo indispensable, para evitar el desarrollo del desagradable olor sexual de la carne del verraco. También podría definirse como el proceso de remoción de los dos testículos del macho debido a que este es el órgano de producción de espermatozoides y la hormona masculina testosterona dicha hormona es la causante del mal olor en la carne del cerdo en la etapa de pubertad por la cual se realiza la castración para evitar esto en la carne y poder comercializarla sin ningún inconveniente. (Ecured, 2018)

Aparte los cerdos machos se castran para reducir su comportamiento agresivo, facilitar el manejo y prevención del olor a verraco, un sabor/olor desagradable en la carne, distintivo que puede ser percibido durante la preparación o la ingestión de carne proveniente de cerdos enteros (con testículos), también se realiza para facilitar el manejo de crianza de sexos mezclados entre machos y hembras por los comportamientos agresivos antes mencionados.

La castración en cerdos ocurre a los 3 días de nacidos, esta es una variable de baja inmunidad por motivo que cuando se realiza la abertura del tejido en los testículos del lechón pueden introducirse agentes infecciosos dentro de la ruptura del mismo y también que puedan ingresar como microorganismos, es por ello que dentro de esta evaluación se compararon a lotes de cerdos castrados e inmunocastrados.

En diversas granjas porcinas de Guatemala se enfrenta el problema de una alta mortalidad por las bajas defensas inmunológicas tales como; infecciones en rupturas, introducir de *Haemophilus* transmitido directo de las cerdas madres, cerdos desmedros. Esto en los cerdos supera al 5% de un lote según parámetros productivos. Así mismo influye en la poca ganancia de peso que estos adquieren siendo 1.10 GDP (Ganancia de peso) el límite inferior, aparte de otros factores importantes que afectan, están las ganancias económicas de estas granjas que con los resultados conllevan, aunque muchos productores porcinos atribuyen como un punto influyente el castrar a los cerdos, que por ende al realizar la ruptura de tejidos ingresan enfermedades que reducen la inmunidad y repercuten en su ciclo de vida esto por no realizar la metodología de aplicación de medidas de higiene correctas para disminuir el ingresos de agentes infecciosos; pero no es del todo cierto, sino se hace tal procedimiento con lineamientos de prevención de enfermedades, el animal está más propenso de lo habitual.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

1. Evaluar la funcionalidad de la vacuna Innosure para la inmunocastración de cerdos en comparación al método de castración convencional en Granja San Isidro, en función de parámetros productivos y económicos.

B. ESPECÍFICOS

2. Comparar los parámetros productivos: ganancia de peso, peso a venta y conversión alimenticia, para ambas metodologías.
3. Analizar el aspecto financiero a través de la integración del inmunosupresor en la producción porcina.
4. Definir el método viable, accesible y económicamente más alto en ingresos económicos por ganancias.
5. Crear un manual de manejo para cerdos según el método de mayor rendimiento a través de los datos obtenidos en los estudios realizados para futuras producciones en granjas San Isidro S.A.

III. JUSTIFICACIÓN

Eficienzar la producción porcina en granjas de manejos y producciones extensivas representa un gran impacto en la administración adecuada de los recursos más importantes en este proceso, por ejemplo costos, tiempo de manejo e interacciones del personal, lo que impacta directamente en el valor que se comercializa este producto a nivel nacional.

La castración en porcinos se realiza para evitar la proliferación del olor sexual que es provocado por su desarrollo en edad, este se origina en los testículos y es controlado por un factor biológico que se desarrolla en el GnRF y luego lo induce al hipotálamo para secretar hormonas y reducir el mismo, presente en la carne de algunos machos enteros cuando llegan a la pubertad, además, permite la prevención de la reproducción no deseada en sistemas extensivos, la reducción de los comportamientos agresivos, consecuentes heridas, las conductas de monta, y la posibilidad de fabricar productos elaborados de mayor calidad.

Comparar las metodologías desarrolladas entre cerdos castrados y cerdos inmunocastrados y tomar decisiones en cuanto al método más rentable para las granjas productoras de cerdos de engorde, permite aportar a dichas granjas información cualitativa y cuantitativa que les proporcionará claridad de los parámetros productivos tales como: Ganancia de peso, peso a venta y conversión alimenticia por cerdo producido lo que facilita la toma de decisiones en cuanto al método más eficiente, rentable y provechoso que se desee aplicar.

Aparte la principal finalidad de la producción de cerdos, es satisfacer las necesidades energéticas y proteicas de la humanidad. Los factores que hacen que una explotación porcina sea un renglón importante en la actividad agropecuaria son: eficiencia: los cerdos superan a otros animales productores de carne, a excepción de las aves de corral, en la conversión de su alimentación en otro alimento: carne, prolificidad: una cerda puede producir fácilmente 20 lechones al año; rendimiento: carne limpia con porcentaje promedio de 75% comparado con el del vacuno, que es de 50 a 55%. Eficiencia en la utilización de subproductos y residuos: convierten eficientemente desperdicios y subproductos en carne. Adaptación: se adapta tanto a actividades agropecuarias, diversificadas como intensivas. Rápido retorno de capital: la inversión en producción de cerdos se realiza básicamente en dos renglones: a) instalaciones y equipos b) animales y manutención. (ABC COLOR 2018)

Con este trabajo de investigación se pretenden evaluar dos procesos en castraciones, la tradicional (quirúrgica) y la inmunocastración esto en el contexto de bienestar animal, análisis económico y rentabilidad para la toma de decisiones y los resultados de las siguientes producciones

IV. MARCO TEÓRICO

A. CASTRACIÓN EN CERDOS

La castración es el proceso de remoción de los dos testículos del macho. El testículo es el órgano de producción de espermatozoides y la hormona masculina testosterona. Los machos destinados al matadero deben ser castrados. Pues la carne del verraco produce al cocinarla un olor que desagrada a ciertas personas; suele hablarse de un olor a verraco para evitar esa característica de la carne y hacerla más aceptable para el consumidor, se acostumbra a castrar a los machos desde que son lechones. Existen muchas técnicas de castración y la posición del animal durante la cirugía, así como el método de grado de sujeción, depende de la edad tamaño del mismo. Mejor momento para castrar al cerdo es cuando tiene de 1 a 21 días de edad ya que es más fácil sujetarlo.

La castración quirúrgica de los lechones es un procedimiento de manejo que ha sido practicado por siglos en granjas de todo el mundo. Los cerdos machos se castran para reducir su comportamiento agresivo, facilitar el manejo y prevención del olor a verraco, un sabor/olor desagradable, distintivo que puede ser percibido durante la preparación o la ingestión de carne proveniente de cerdos enteros.

La castración puede provocar dolor prolongado que puede llegar a ser más fuerte si se produce un desgarro de los tejidos, por ello se considera una práctica perjudicial para el bienestar de los cerdos, en especial si los que la ejecutan son personas sin experiencia (Anónimo, 2001).

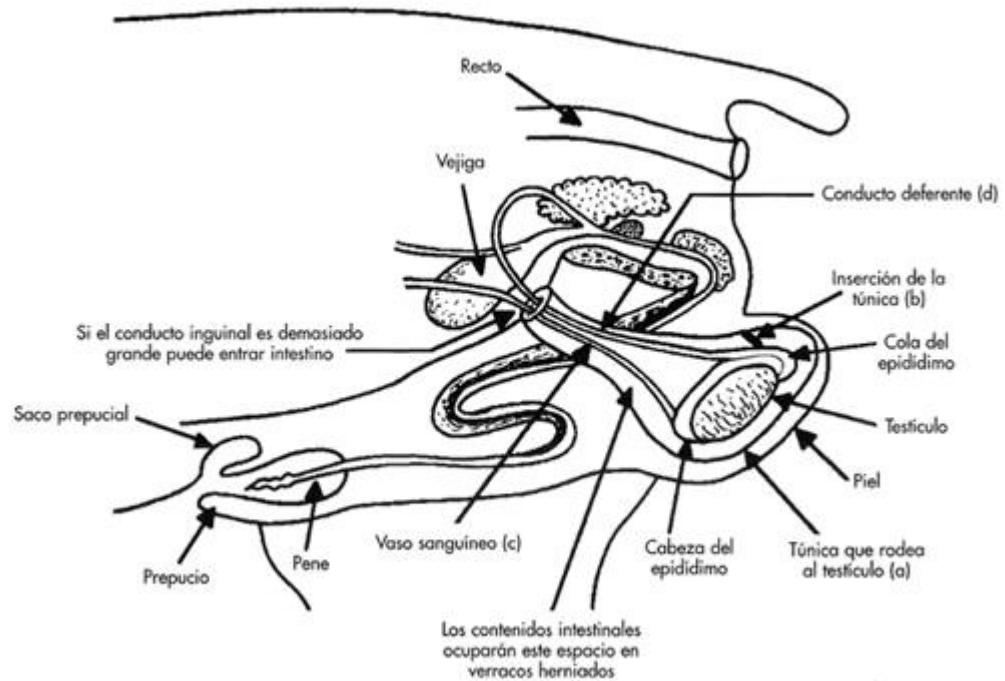
1. Procedimiento

- a. Comenzar la castración sólo después de haber limpiado la sala de partos y haber acolchado el corral o el nido con materiales secos adecuados, si es aplicable.
- b. Mantener la camada en un área seca y limpia o en una celda sin suelo y cubierta con camas.
- c. Retirar a las hembras.
- d. Una persona sostiene el lechón entre las piernas con los testículos.

2. Sujeción necesaria

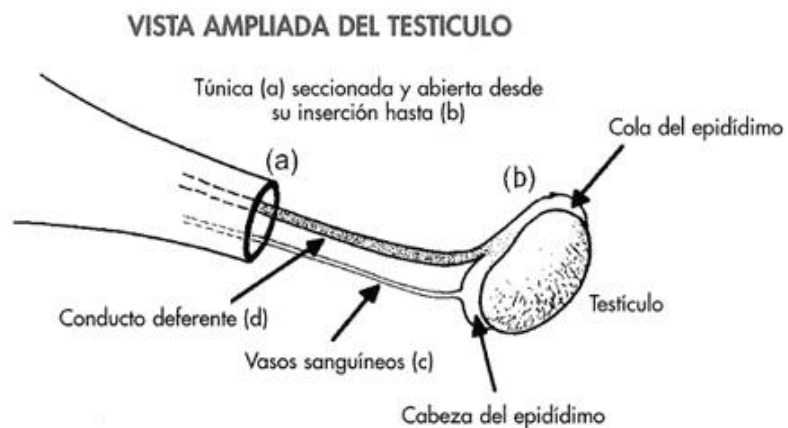
En el caso de los lechones una persona sostiene al animal por las patas traseras mientras otra realiza la castración. Cuando solo se dispone de una persona para hacer el trabajo, se utiliza un sujetador mecánico, también es posible sujetar el cerdito con una mano o entre las piernas mientras se hace la operación. En el caso de cerdos de mayor edad utilice una lanza trompas o sujete al animal tirándolo sobre uno de los flancos. (Engormix, 2010)

Ilustración 1 Anatomía del cerdo normal (testículos)



Fuente: (porcina, 2002)

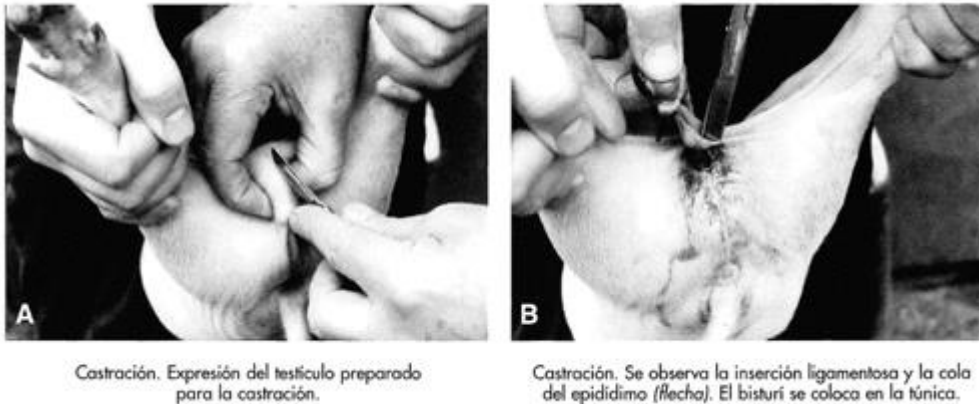
Ilustración 2 Ampliación del testículo cerdo convencional.



a. El operador no debe participar en la captura de cerdos y debe tener las manos limpias. Debe frotar y lavar sus manos antes de comenzar el procedimiento.

- b. Limpiar la piel que recubre al testículo con tela de algodón y solución antiséptica. Elevar cada testículo hasta la superficie sosteniéndolo entre el pulgar y los dedos índice y medio.
- c. Realizar una incisión separada en cada testículo atravesando la piel y la túnica (a) y romper la inserción de la túnica (b) empujar el testículo hacia fuera mediante tracción intentando romper los vasos sanguíneos (c) y seccionando el conducto deferente o cortar el cordón espermático completo (vasos sanguíneos y conducto deferente) a nivel de (d).
- d. Después de haber extirpado ambos testículos es importante elevar las incisiones cutáneas para comprobar que no han quedado restos de tejido. Si este es el caso, seccionarlos.
- e. La castración en cerdos mayores de 5 semanas solo se debe realizar bajo anestesia local y respetando su bienestar. Inyectar 0,5 ml en cada testículo y debajo de la piel. Comenzar la castración al cabo de 5 minutos.
- f. Volver a colocar el cerdo en el corral.
- g. Granjas de cerdas en extensivo
- h. La higiene y la irritación de la cerda pueden causar problemas, por lo cual es prudente evitar la castración en estos locales y contar con un sector de castración para los cerdos jóvenes.

Ilustración 3 Castración de Cerdos



Fuente: (porcina, 2002)

3. Métodos para minimizar o controlar el dolor

En la castración quirúrgica, se recomienda una combinación de anestesia que es la pérdida total de dolor y analgesia que es la pérdida o modulación de la percepción del dolor. La anestesia general no parece ser aplicable de forma rutinaria en las explotaciones, ya que los lechones permanecen letárgicos y con bajas temperaturas corporales durante la lenta recuperación de la anestesia y puede conllevar una tasa alta de mortalidad de los lechones. Una buena alternativa parece ser la anestesia local con lidocaína inyectada directamente en los testículos o subcutáneamente en el escroto. Para aliviar el dolor después de la cirugía, es necesaria la

administración de un fármaco AINE (antiinflamatorio no esteroideo). Por ejemplo, el meloxicam administrado antes de la castración demostró disminuir el dolor postoperatorio. Además, como los animales pueden experimentar dolor crónico hasta 5 días, debe considerarse la posibilidad de prolongar el tratamiento analgésico.

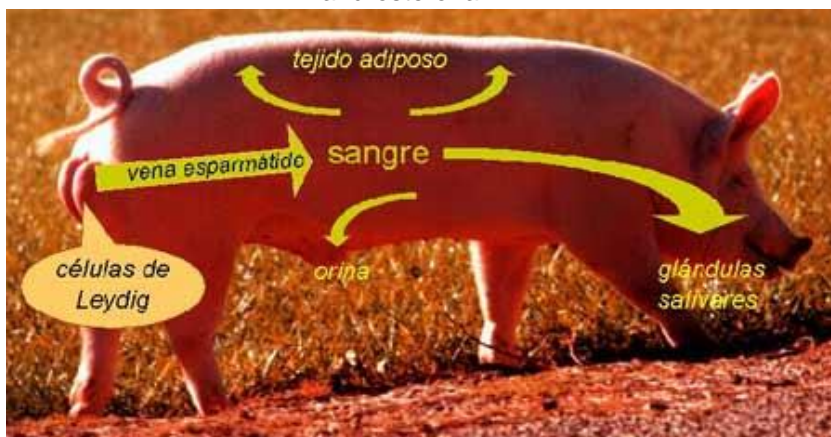
B. EL OLOR SEXUAL: ANDROSTERONA Y ESCATOL

El olor sexual es un defecto sensorial (de olor y gusto) de la carne que resulta desagradable para una parte de los consumidores cuando cocinan o consumen la carne. Las principales moléculas responsables del olor sexual son la androsterona, derivado a que es una hormona sexual masculina (una feromona esteroidea producida en los testículos) y el escatol que es quien produce el mal olor en los cerdo; (un metabolito del aminoácido triptófano). Mientras que el escatol puede ser parcialmente controlado por la alimentación, la inhibición de la androsterona se consigue mediante la castración o la inhibición de la función de la hormona luteinizante (LH).

1. Hormonas involucradas en la castración:

Debido a que la androsterona se sintetiza en los testículos, la castración quirúrgica ha sido la técnica más utilizada para la reducción de esta sustancia. Sin embargo, la producción de machos enteros es más ventajosa que la de castrados desde el punto de vista económico (mayor crecimiento o ganancia media diaria de la canal, mejor índice de conversión del alimento, mayor porcentaje de magro, menores pérdidas de animales, etc.), medioambiental (a igual calidad de la dieta las heces de enteros contienen menos nitrógeno que la de castrados) y, lógicamente de bienestar animal. Las alternativas existentes a la castración quirúrgica son la inmunocastración (inmunización, mediante inyecciones, contra las hormonas LH o bien GnRH o LHRH).

Ilustración 4 Diagrama del proceso de síntesis, distribución y eliminación de la androsterona



Fuente: (porcina, 2002)

C. ALTERNATIVAS A LA CASTRACIÓN QUIRÚRGICA

1. Cría de machos enteros

La cría de machos enteros (no castrados) es característica del Reino Unido e Irlanda, países en los que los cerdos se sacrifican normalmente antes de que lleguen a la pubertad, con un peso canal de unos 75 Kg. Una alternativa de futuro sería la selección genética de animales con bajo olor sexual.

El enfoque que los cerdos inmunocastrados están proyectando en Guatemala es variable, influye más en la coleta del Macho Entero, para la reproducción en cerdos de traspatio, en producciones masivas: que el cerdo al no ser castrado, no permite el ingreso de bacterias o virus al momento de realizar la cirugía, el peso que el animal no pierde y gana al momento de la venta, pues es un peso en pie el cobro al comprador y por último que correspondiente al peso es mayor algunas veces, todo depende al ciclo productivo.

2. Inmunocastración

Con la inmunocastración (mediante la inyección de una vacuna antes del sacrificio), el cerdo es inmunizado contra la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Dicha inmunización resulta en la inhibición de la síntesis de LH (Hormona Luteinizante), lo que a su vez inhibe la secreción de la testosterona y la función y desarrollo testiculares.

La vacunación contra la LHRH permite a los cerdos crecer como machos enteros durante la mayor parte del periodo de crecimiento y finalización, mejorando las ganancias del productor, debido a que los cerdos de engorde obtienen una mejor conversión alimenticia de manera natural y una mejor composición de la canal de los machos enteros.

3. Castración química

La técnica quirúrgica es una combinación de las técnicas tradicionales de campo y las técnicas utilizadas en quirófano con pequeñas especies y equinos, de manera que se profundiza en áreas de asepsia, antisepsia, hemostasia y antibioterapia para evitar al máximo las complicaciones.

Limpieza: Se humedece la zona quirúrgica con agua y se aplica jabón antibacterial desengrasante para eliminar el exceso de suciedad.

El lavado debe ser generoso utilizando las yemas de los dedos en círculos y de arriba hacia abajo suavemente. Si el animal está muy sucio deberán usarse las uñas para eliminar el exceso de suciedad evitando irritar la piel del escroto. Se elimina la jabonadura con agua.

La desinfección o lavado quirúrgico: Se realiza utilizando gasas embebidas en yodopovidona espuma haciendo un suave movimiento circular empezando por el centro y terminando en la zona glútea. Posteriormente se aplica solución de clorhexidina con alcohol en una proporción de 50% y 50% respectivamente en atomizador dejándolo unos segundos para neutralizar la jabonadura.

D. Raza del cerdo y sus características

En PIC seleccionamos los rasgos comercialmente relevantes que crean la base para una producción rentable. Nuestro experimentado equipo técnico global puede compartir ideas de producción, prácticas de gestión probadas y estrategias para ayudar a sus cerdos a alcanzar su potencial.

PIC es la división porcina de Genus plc, una compañía británica cuya misión es promover el mejoramiento genético animal para ayudar a alimentar el mundo. Genus se esfuerza por proporcionar a los productores de carne de res, láctea y porcina una genética superior que permita la producción de proteínas animales accesibles y nutritivas para los consumidores.

El mejoramiento genético pionero en cerdos a lo largo de los años ha establecido a PIC como la empresa de genética porcina líder y de más confianza con operaciones en más de 40 países de todo el mundo.

E. INMUNIDAD: ¿CÓMO RESPONDE EL CERDO A LA INFECCIÓN?

Se considera que una infección tiene lugar cuando un virus, bacteria o parásito entra en un cerdo y comienza a multiplicarse. Si es un organismo potencialmente patógeno puede cambiar la estructura y funciones normales del animal. El estudio de estos cambios se llama patología y los organismos que causan enfermedad se describen como patógenos. (Porcino, 2014)

Es necesario que los cerdos gocen de buena salud y presenten el peso adecuado a su edad, así como no tener problemas de inmunosupresión, dermatológicos, ictericos o de coagulación.

Se recomiendan 12 horas de ayuno de alimento para evitar que defequen durante el procedimiento, pero sin retirar el agua en épocas calurosas, ya que la posibilidad de deshidratación o de presentar un golpe de calor es inminente. Debido a esto se debe escoger un horario temprano para realizar los procedimientos, así como un lugar limpio y, de preferencia cerrado. También se deben lavar y desinfectar los corrales donde se alojarán los cerdos después de la castración.

Las complicaciones dadas en el cerdo y como responde el cerdo:

- Hemorragia excesiva: Por lo general, habrá poca hemorragia, pero esta se detiene entre 30 y 60 minutos. Si no es así es necesario ligar el vaso en particular, si no se encuentra el sitio de la hemorragia, se pueden utilizar empaques de gasa estéril en la región y aplicar presión para lograr la hemostasia.
- Inflamación local excesiva: se puede presentar porque se realizan incisiones pequeñas y no hay un drenaje adecuado, o las incisiones se realizan en la zona proximal del paquete

escrotal. En la mayoría de los casos el problema se resolverá con fármacos antiinflamatorios no esteroideos e hidroterapia por 15 minutos dos veces al día.

· Infección local: en la mayoría de las infecciones locales se deben a especies de *Streptococcus*, por lo tanto, el tratamiento de elección es la Penicilina G Procaína y asegurar el drenaje adecuado con lo cual responden rápidamente.

Para garantizar una recuperación sin complicaciones se recomienda el uso de antibióticos.

F. ¿QUÉ ES LA INMUNOCASTRACION PORCINA?

A grandes rasgos la vacunación Se ha visto que la mejora en la conversión alimenticia entre animales castrados consiste en la producción de anticuerpos frente a la hormona liberadora de gonadotropinas que el cerdo va a producir en su etapa de madurez sexual. Los inmunocastrados pasarían de 2.76 a 2.54 respectivamente entre los 75 a los 145 días de edad (estos son valores promedio y pueden variar de animal en animal), después de la aplicación de la segunda dosis es decir de los 145 a los 175 días de edad se han visto ganancias adicionales de hasta 200 gramos por día y con una mejora en la conversión alimenticia pasando de 3.40 kg a 3.04 kg (en promedio) entre los castrados y los inmunocastrados.

Pero además de los efectos en la en producción también esta las mejoras de las calidades de la carne, pues el olor sexual es un defecto sensorial de calidad de la carne caracterizado por unos olores y gustos anómalos. Hasta hace relativamente poco tiempo este problema en la mayoría de los países se evitaba castrando quirúrgicamente los machos.

1. ¿Cómo se puede trabajar?

Nuevas tendencias y reglamentaciones comunitarias están provocando cambios muy importantes en la producción porcina (EFSA, 2004). Uno de estos puntos que es motivo de debate cotidiano es el tema de bienestar animal y dentro de este punto el tema de la posible prohibición de la castración de los cerdos está ampliamente debatido. Por ello se está trabajando en alternativas para reducir o evitar el olor a verraco, una de las alternativas existentes y aprobadas en Europa desde mayo del 2009 es la inmunocastración.

2. IMPROVAC

Es una vacuna que permite la castración de los cerdos machos, a través de la creación de anticuerpos contra la GnRH. No obstante, además de conseguir el efecto deseado y acorde con la castración quirúrgica, sus ventajas no son únicamente el ahorrarse el tiempo de castrar lechones y las pérdidas por este manejo

a. Descripción. Vacuna que se utiliza en cerdos machos enteros para el control del olor a cerdo y es una alternativa amigable en bienestar animal en los animales en lugar de la castración quirúrgica.

b. Composición. Análogo sintético e incompleto del GnRF natural que se conjuga (mediante un enlace covalente) con una proteína acarreadora. Este antígeno se formula con un adyuvante acuoso y no oleoso en una inyección lista para su uso.

c. Acción. Estimula el sistema inmunitario del cerdo para producir anticuerpos específicos frente al GnRF. Esto inhibe temporalmente la función testicular y por tanto detiene la producción y acumulación de los componentes responsables del olor sexual.

d. Indicaciones. Para cerdos machos enteros mediante dos dosis de aplicación.

e. Contraindicaciones y advertencias. El producto está contraindicado para el uso de cerdos machos con fines de reproducción.

No aplicar en cerdas con destino a la reproducción, si accidentalmente se administrara el resultado es similar al que ocurre en macho

No aplicar en otras especies. Suponiendo que de algún modo se administrara en otras especies, se necesitarían dos dosis con intervalos de 2 a 4 semanas para obtener la respuesta. Previo al uso del producto en el establecimiento, Zoetis realizará un entrenamiento específico sobre seguridad para el uso y manejo correcto. Todos los usuarios deberán haber participado y aprobado el curso.

f. Efectos colaterales. Pueden presentarse reacciones de tipo anafiláctico. En este caso, administrar Epinefrina o equivalente.

g. Dosificación. Para todos los casos es de 2 ml, por vía subcutánea únicamente. El sitio recomendado es en la base del cuello detrás de la oreja. La dosis inicial se administra en cualquier momento a partir de la semana 8 de edad. La segunda dosis se administra por lo menos 4 semanas después de la primera y es recomendable que se administre a más tardar de 4 a 6 semanas antes del sacrificio.

h. Reducción testicular. Disminuye la producción de testosterona. Disminuye el olor a verraco por ende la reducción de los niveles de androsterona por la disminución de la testosterona y ésta disminución, a su vez, aumenta el metabolismo hepático y eliminación del escatol. Recordando que la androsterona y el escatol son los responsables de los olores en las carnes de machos enteros. Disminuyen los comportamientos de montas y agresividad. El olor sexual de los animales tratados se reduce a niveles imperceptibles (tal y como sucede en los castrados quirúrgicamente). (Porcicultura.com, 2017)

Fuente: (Zoetis, 2018)



Metodología de la aplicación: Es una vacuna que permite la castración de los cerdos machos a través de la creación de anticuerpos contra la GnRH por ende es una vacuna que se utiliza en cerdos machos enteros para el control del olor sexual. Para todos los casos es de 4 ml total; 2 ml por dosis, por vía subcutánea únicamente. El sitio recomendado es en la base del cuello detrás de la oreja. La dosis inicial se administra en cualquier momento de la 12 semana de edad. La segunda dosis se administra por lo menos 4 semanas después de la primera y es recomendable que se administre a más tardar de 4 a 6 semanas antes del sacrificio.

V. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de Granjas San Isidro, S.A. la cual se ubica en Santa Lucía Cotzumalguapa del departamento de Escuintla, específicamente en el kilómetro 91.5 en la carretera Cerro Colorado, Km 139 al pacifico sobre las coordenadas 14.261919, -91.066912. (Figura 1.), los parámetros medidos fueron: ganancia de peso, peso a la venta y conversión alimenticia.

Procedimiento para obtención de Muestra.

1. Se tuvieron lotes de 350 cerdos castrados y 350 cerdos inmunocastrados, Esto debido al número de lechones destetados por semana en la Granja.
2. En los cerdos castrados se realiza la castración a los 3 días de nacidos.
3. En el lote de cerdos inmunocastrados la primera dosis de la inoculación se lleva a cabo a los 84 días de nacidos según indicaciones tomadas por granja específica. La segunda y última dosis de inoculación se aplica a los 112 días de edad del cerdo. Cada dosis es de 2 ml, en forma inyectada, para tener un total de 4 ml de la vacuna en todo el ciclo con tal del combatir el olor sexual y el gen GnRF.

Ilustración 5 Panorama satelital de las granjas San Isidro



B. PLAN EXPERIMENTAL

1. Tipo de cerdo

El estudio utilizó cerdos de la raza Pic Newsham los cuales corresponden al tipo de cerdo que produce Granja San Isidro. La raza de cerdos Pic presenta un crecimiento eficiente, magro mayor al 70%, canales de alto valor que superen el 75% en rendimiento canal. Excelente índice de conversión alimenticia, excelente rendimiento a altos pesos, rentabilidad, reducción de 7 días al sacrificio, menores costos y mayor beneficio en sistemas.

Tratamientos

Se realizaron únicamente dos tratamientos. Cerdos castrados (T1 testigo) y cerdos inmunocastrados (T2). La dosificación de la vacuna que corresponde al T2 se presenta en la Tabla 1. La vacunación se realiza de forma intramuscular, dentro de la misma el método de inserción es a través de una jeringa y aguja de metal de 1.5 pulgadas.

Tabla 1 Dosificación en edad del cerdo para utilización de la vacuna.

EDAD DEL CERDO	DOSIFICACIÓN
84 DÍAS	2ml
112 DÍAS	2ml
TOTAL EN DOSIS (ML)	4ml

Lotes de evaluación. El estudio contó con dos lotes de evaluación, castrados e inmunocastrados. Cada lote tuvo 350 cerdos. Los dos tratamientos llevaron un manejo productivo igual desde la parte de alimento balanceado formulado por San Isidro S.A.

Plan de fumigación;

Viro cid: 40 ml por 16 litros de agua (2.5 ml*Litro), ingrediente activo Amonio cuaternario.



Yodo: 60 ml por 16 litros de agua (3.75ml*litro) en las especificaciones de Chadine indican 4ml por litro de agua, para tema de aspersión en cerdos, por temas de ajuste y mezcla del mismo, se dejó estandarizado en 3.75ml para ser los 60ml por bomba este ajuste se realiza por temas de edades en los animales correspondiente al peso en Kg, según indicaciones.



Sulfato-formol: Para engorde: 2 Lbs de sulfato de cobre+300ml de formol para la mezcla de la bomba de 16 litros de agua. Para destete: 2 Lbs de sulfato de cobre+100ml de formol para la mezcla de la bomba de 16 litros de agua a partir de los 49 días.

SCD Em plus: 1 litro de SCD em plus, para una bomba de 15lts de agua, para la mezcla total de 16 litros (tomar en cuenta que no en todas las granjas y áreas aplica) todo va conforme a presupuestos.



Plan profiláctico realizado durante la evaluación

Tabla 2 Plan de vacunación;

VACUNACIONES	
CIRCUNVENT 42 DIAS	42 DÍAS
Energizantes y vitaminas	
COMPLEJO B12	31 y 70 DÍAS
VITHAPARM AD3E	99 y 112 DÍAS

Tabla 3 Plan de alimentación;

TIPO DE ALIMENTO	FECHA DE CAMBIO
NUPIG 1	21 días
NUPIG 2 TRANSICIÓN	29 días
NUPIG 3 TRANSICIÓN	36 días
NUPIG 4 TRANSICIÓN	50 días
NUPIG 4 BASE HARINA MED 12 PROFIL	61 días
CRECIMIENTO PERFECTO	71 días
CRECIMIENTO PERFECTO MEDICADO 1 PROFIL	78 días
CRECIMIENTO PERFECTO	85 días
DESARROLLO PERFECTO MEDICADO 1 PROFIL	99 días
DESARROLLO PERFECTO	106 días
DESARROLLO PERFECTO	112 días
FINALIZADOR PERFECTO MEDICADO 1 PROFIL	120 días
FINALIZADOR PERFECTO	127 días
FINALIZADOR PERFECTO	133 días
FINALIZADOR PERFECTO MEDICADO 1 PROFIL	148 días
FINALIZADOR PERFECTO	154 días

Tabla 4 Plan de toma de controles muestra;

FECHA CONTROL DE PESO	EDAD
25/01/2019	31 DÍAS
12/02/2019	49 DÍAS
4/03/2019	70 DÍAS
24/03/2019	90 DÍAS

FECHA CONTROL DE PESO	EDAD
15/04/2019	112 DÍAS
6/05/2019	133 DÍAS
23/05/2019	150 DÍAS

Vacunaciones, tratamientos y estimulaciones para que el animal pueda tener un ciclo productivo uniforme; la única diferencia fue el método de castración que se realizó a los 3 días de nacido el lechón, con bisturí se realizó quirúrgicamente la extirpación de testículos.

VACUNACIONES	
Inoshure®	84 días
Inoshure®	112 días

C. MUESTREO

1. Tamaño de la muestra

El monitoreo se hizo sobre 30 cerdos por tratamiento, lo cual representa un muestreo del 8.57% del lote.

Se estableció el tamaño de la muestra para estimar la cantidad de cerdos para el análisis con la siguiente fórmula, según Ochoa (2013)

Ecuación 1. Fórmula para calcular el tamaño de la muestra

$$N = \frac{Z^2 * p * q}{d^2} \Rightarrow N = \frac{(1.96)^2 * (0.98) * (0.02)}{(0.05)^2} \Rightarrow 30.11 \text{ cerdos}$$

Donde:

Z= Nivel de confianza

P= probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q= probabilidad de fracaso

D= precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

2. Descripción de la muestra

Los 30 cerdos se seleccionaron según el peso promedio del destete a los 21 días y se les colocó un arete de identificación y luego fueron monitoreados a los 21, 31, 49, 70, 90, 112, 133 y 150 días de nacidos. En cada muestreo se registró el peso del cerdo.

D. VARIABLES RESPUESTA

- a. Porcentaje de ganancia de peso acumulado y ganado
- b. Incremento de peso en venta de cada lote
- c. Comparación de conversión alimenticia según plan profiláctico.

E. ANÁLISIS DE DATOS

1. Análisis estadístico

Se realizó el análisis según los parámetros productivos obtenidos, con los datos ganancia de peso, peso a venta y conversión alimenticia colectados de cada lote de cerdos, se utilizó el software Excel 2016 para el análisis estadístico y las gráficas con el fin de analizar los resultados basándose en las medias de rendimiento obtenido.

2. Análisis económico

Se realizó un análisis económico en la comparación del total de libras ganadas en los lotes y su total de ingresos en la venta de estas para que su análisis fuera funcional y de resultados finales; para el análisis únicamente se consideraron los costos adicionales para la inmunocastración.

VI. RESULTADOS

A. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

1. Ganancia de peso.

A continuación, se presentan los resultados de ganancia de peso para los tratamientos evaluados.

Tabla 3 Ganancia de peso (Libras/Cerdo) T1 (Testigo)

No. Cerdo	Días							
	21	31	49	70	90	112	133	150
1	11.5	15.8	44	71	103	147	198	247
2	14.3	15.2	30	74	104	155	179	218
3	9.2	13.2	31	61	94	157	174	210
4	11.6	18.9	29	63	92	133	164	212
5	11.55	19.2	45	62	87	128	162	210
6	12.6	19.3	24	58	86	130	163	214
7	12.2	14.2	44	49	78	120	143	225
8	17.4	14.6	34	52	84	132	160	186
9	10.55	18.2	29	53	89	149	180	190
10	8	17.3	27	55	83	141	170	218
11	6.1	10.6	26	61	90	150	151	222
12	11.1	11.85	34	89	99	150	178	267
13	12.5	10.9	39	73	100	151	219	252
14	9.45	12.4	30	74	109	146	203	230
15	8.8	11.5	37	76	99	157	175	231
16	15.7	15.9	29	79	100	130	199	227
17	10.75	20.8	34	77	99	134	198	248
18	16.3	14.1	26	59	89	132	188	253
19	10.5	20.2	34	68	100	129	190	255
20	9.1	11.2	34	76	98	122	170	250
21	9.35	16.2	27	55	95	129	184	240
22	11.7	13.2	30	62	70	130	174	215
23	12.45	17.05	39	74	82	135	178	236
24	8.2	15.05	30	47	80	143	163	228
25	15.7	20.1	30	55	87	158	166	263
26	6.3	13.6	27	57	107	169	205	268
27	15.25	17.6	40	50	100	175	212	233
28	9.3	12.6	30	67	88	182	201	270
29	14.5	12.05	30	65	108	164	180	220
30	11.2	11.6	36	73	98	137	211	232
Prom	11.4	15.1	32.6	64.5	93.3	143.8	181.3	232.3

Esta tabla identifica los pesos que se tomaron en los controles realizados en las edades de los cerdos según la metodología del estudio, los pesos son variables en todos los pesajes, porque cuando se seleccionó la muestra a los 21 días, se estipuló un peso promedio, correspondiente en conjunto con un coeficiente de variación no mayor al 22% debido que influye a tener datos variables en cuestión del peso de destete hasta el peso de venta del cerdo identificando pesos, pequeños, medianos y grandes en todas las edades.

Tabla 1. Identificación de pesos muestra y coeficiente de variación por lote testigo 1.

<i>Testigo 1</i>	
Media	11.4333333
Error típico	0.33281569
Mediana	11.5
Moda	10
Desviación estándar	1.82290661
Varianza de la muestra	3.32298851
	-
Curtosis	0.81009302
Coefficiente de asimetría	0.17859776
Rango	7
Mínimo	8
Máximo	15
Suma	343
Cuenta	30
CV	0.1594379

En la Tabla 1 se observa que el coeficiente de variación de un 15.49%, por lo cual el comportamiento de los pesos testigos fue similar entre cada muestra.

Tabla 2. Identificación de pesos muestra y coeficiente de variación por lote testigo 2.

<i>Testigo 2</i>	
Media	10.8
Error típico	0.2319334
Mediana	11
Moda	10
Desviación estándar	1.27035157
Varianza de la muestra	1.6137931
Curtosis	0.22693371
Coefficiente de asimetría	0.06433713
Rango	6
Mínimo	8
Máximo	14
Suma	324
Cuenta	30
CV	0.11762515

Tabla 4 Ganancia de peso (Libras/Cerdo) T2 (Inmunocastración)

No. Cerdo	Días							
	21	31	49	70	90	112	133	150
1	10.75	14.05	32	64	92	128	185	235
2	12.55	13.9	30	60	90	130	178	202
3	9.3	18.2	33	64	90	135	169	230
4	11.05	15.95	30	49	92	127	180	232
5	11.6	14.85	38	60	70	136	182	248
6	12.1	15.9	25	52	89	131	134	165
7	10.65	13.85	30	44	92	134	194	221
8	11.9	14.7	23	66	86	102	174	197
9	10.95	16.9	32	45	102	141	194	238
10	10.15	16.85	25	63	86	120	175	200
11	11.9	19.1	37	58	99	113	188	228
12	11	14.6	32	66	81	133	175	215
13	10.6	15	30	74	94	141	155	172
14	10.85	14.2	43	59	69	101	135	186
15	12	13.2	27	63	81	116	156	232
16	8.8	14.05	28	64	93	130	177	222
17	10.95	15.6	36	60	98	130	175	207
18	11.85	18.65	35	64	94	126	203	248
19	8.85	15.1	30	49	109	139	196	243
20	11.8	15.8	32	60	96	149	171	212
21	11.45	10.95	37	52	91	123	170	208
22	9.75	12.9	39	44	85	118	171	218
23	11.3	13.4	32	66	85	122	165	191
24	9.25	11.3	33	45	86	134	182	237
25	10.3	16.4	37	63	93	121	164	202
26	11.3	18.2	27	58	94	124	160	204
27	10.75	18.4	30	66	95	133	169	224
28	9.3	15.6	31	74	86	127	191	220
29	10.8	17.6	30	59	87	141	183	236
30	10.05	18.15	26	63	83	127	173	220
Prom	10.8	15.4	31.7	59.1	89.6	127.7	174.1	216.4

Los pesos son variables, como bien se mencionó en una tabla anterior, porque todo fue generado por un coeficiente de variación no mayor al 22% existían pesos menores del promedio, pesos promedio y pesos mayores al promedio, cuando ganan peso incrementan conforme a la edad y las libras al destete.

Las diferencias en los pesos de los cerdos seleccionados, como en los cerdos del lote en general son variables y no son iguales por el peso del lechón al nacer quien determina el peso y ganancias de peso diario, ejemplo el cerdo 23 pesa 191 libras a la venta y el cerdo 29 pesa 236

libras teniendo de diferencia 45 libras, tomando en cuenta que el peso de ambos es similar al destete, entonces influyen parámetros pertinentes que haya tenido el cerdo durante el ciclo de crecimiento, ejemplo enfermedades, perdidas de pesos, por ajustes del mismo, dentro del grupo de animales.

2. Peso a venta.

Este dato se tomó en el día 150 del ciclo productivo del cerdo de engorde, realizando un promedio de la muestra de 30 cerdos.

Tabla 5 Comparación de peso final entre tratamientos

	T1 (testigo)	T2 (inmunocastración)
Peso final lb	232.3	216.4

El tratamiento 1; cerdos castrados presenta mejores pesos a venta en la misma edad que el tratamiento 2; cerdos inmunocastrados con una diferencia de 15.9 libras de carne producida.

3. Conversión alimenticia.

La conversión alimenticia se refiere a la transformación del alimento balanceado que el animal consumió a peso vivo. Entre más alta es la conversión significa que mayor alimento consumió por lo tanto costos altos en alimentación.

La Tabla 5 presenta los datos finales de la conversión alimenticia que se logró alcanzar en cada tratamiento.

La conversión alimenticia del testigo 1 es mejor al testigo 2, para ambos testigos pudo influir lo siguiente que el testigo 1 tuvo un consumo de alimento balanceado considerable y un peso promedio correspondiente al buen aprovechamiento del alimento y poca pérdida o bien poco consumo de alimento y mayor peso en conversión, ambos consideran estos aspectos tomando en cuenta que debería ser 2 libra de alimento consumido debe transformarse a 1 libra de carne esto.

Tabla 6 Comparación de conversión alimenticia entre tratamientos por ciclo productivo completo.

	T1 (testigo)	T2 (inmunocastración)
Conversión alimenticia final	2.17	2.18

Lo importante en este análisis es lo siguiente, podemos verificar que la diferencia entre tratamientos de la CA es de 0.01 estadísticamente el abismo no es grande, pero simbólica en generar libras de carnes, mejorar las GDP y sobre todo la existencia y rendimiento del alimento balanceado transformado a carne es mayor para el tratamiento 1, que es tratamiento que obtuvo mejores resultados, que conlleva económicamente a mejores números.

3. COMPARACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

La Tabla 7 presenta los costos involucrados en el procedimiento de inmunocastración, donde este costo se le resta al ingreso total de las libras generadas en el lote de producción incluyendo no solo la muestra, también el conjunto de cerdos por el lote total de 350 cerdos lote, donde se evaluó el experimento.

Tabla 7. Costos (Q) de Inmunocastración

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Vacuna IMPROVAC de 100ML por frasco	13.6 frascos	Q 889.00 por frasco	Q 12,090.40
Jeringas 17	17	Q 1.35	Q 22.95
Agujas	17	Q 3.50	Q 59.50
Horas de trabajo	14	Q 11.69	Q 163.66
Total costo inmunocastración			Q 12,336.51
Libras generadas	70259.7	Q 8.30	Q 583,155.51
Total de ingreso			Q 570,819.00

La Tabla 8 muestra los costos generados en la castración normal (Tratamiento 1) donde se le resta el costo que dentro de ello van los gastos realizados en la Castración quirúrgica como tal las horas de trabajo del personal, los gastos en materiales y desinfectantes del mismo proceso; al ingreso total de las libras que se generaron en el lote de producción que son 350 cerdos por lote evaluados, cada uno según el tratamiento testigo que se realizó.

Tabla 8 Costos de castración quirúrgica

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Horas de trabajo	17	Q 11.69	Q 198.73
Violeta Genciana 0.5% Frasco 1 litro.	0.5	Q 197.00	Q 98.50
Bisturí unidad No.24	34	Q 0.50	Q 17.00
Total costo castración			Q 314.23
Libras generadas	70751.76	Q 8.30	Q 587,239.61
Total de ingreso			Q 586,925.38

4. MANUAL DE MANEJO PARA CERDOS SEGÚN EL MÉTODO DE MAYOR RENDIMIENTO

Según el manejo profiláctico con el que se crían los cerdos de engorde se realizó el siguiente manual con las principales actividades y cuidados que se tienen que tomar en cuenta para la etapa de engorde de cerdos raza Pic Newshare en la costa sur de Guatemala.

1. Preparación para la recepción de cerdos

La recepción de cerdos es una de las actividades con mayor importancia en la fase de engorde, es en la recepción donde se puede evaluar el estado del animal basándose en su peso promedio, tamaño, color, pelo y algunas afecciones o signos visibles. Es importante también recibirlos en un entorno sanitariamente adecuado para prevenir que enfermedades de lotes anteriores puedan afectar el crecimiento y desarrollo de los nuevos. Por eso es muy importante implementar un buen plan de limpieza, lavado y desinfección.

2. Limpieza de tramos

- a. Desocupar completamente una galera u hospedero de una sección dividida.
- b. Desocupar el tramo de todo lo que tenga dentro mientras sea posible. Si es posible, desarmar comederos.
- c. Humedecer el área para suavizar el estiércol.
- d. Se deberá lavar con la ayuda de la bomba de agua o una hidrolavadora cada superficie de los tramos iniciando por los techos, seguido de paredes y por último el piso, en caso de no poseer bomba hidrolavadora se deberá realizar la limpieza con manguera conectada al bebedero, cepillo de mano y escobón.
- e. Se deberán lavar comederos con agua y jabón, pero primero se debe retirar el estiércol con ayuda de la hidrolavadora de no ser así se deberá lavar con cepillo.
- f. Aplicar jabón en todas las paredes y pisos, restregar con fuerza con cepillos, escobones o escobas. Esto eliminará cualquier residuo de grasa de las superficies evitando la inactivación del desinfectante que se adicionará más adelante.
- g. Enjuagar con agua limpia y de ser posible con hidrolavadora.
- h. Dejar secar el área.
- i. Permitir la entrada de suficiente sol a los tramos para complementar la desinfección.
- j. Instalar los comederos dentro del tramo.
- k. Lavar comederos y bebederos utilizando agua y jabón y dejarlos secar.
- l. Cuando el tramo o los tramos estén secos se debe aplicar desinfectante Virocid® o Cid20® diluyendo 5cc por cada litro de agua. El desinfectante se puede aplicar con bomba de mochila, o bomba de motor.
- m. Posteriormente al proceso de lavado y secado del tramo se procede a encalar.

- n. Por lo menos se debe desinfectar tres veces cada tramo con intervalos de 6 horas.
- o. Dejar descansar el tramo por 24 horas como mínimo.

Imágenes de limpieza de tramos;

-Lavado, desinfección y encalado del área a recibir lechones.



-Recepción de lechones, con instalaciones ubicadas para tener una buena recepción.

3. Recepción de cerdo

La recepción de los cerdos es un proceso muy importante, durante el desarrollo del mismo se percibe el estado de los animales nuevos. Los que se reciben en engorde idealmente deben encontrarse a 70 días de edad, normalmente tienen 90 días de vida con peso promedio de 80 a 90lbs; tratando de cumplir las metas de ganancias de peso, peso, consumo y conversiones.

Es importante al momento de la recepción realizar las siguientes actividades:

Existen diversos aspectos que pueden estresar más de lo debido a los cerdos durante el transporte, es necesario minimizar al máximo el nivel de estrés, los cerdos que están calmados son más fáciles de movilizar, manejar que los cerdos estresados.

- a. Verificar que el camión haya transportado a los cerdos bajo condiciones de bienestar animal:
 - ✓ Que los cerdos no tengan evidencias de golpes recientes.
 - ✓ Que no vengan hacinados.
 - ✓ Que no hayan cerdos sofocados.
 - ✓ Cuando los cerdos están quejándose es un indicio que algo malo está pasando.

Ingreso de lechones.

- b. El ayudante del piloto del camión estará manipulando a los cerdos hacia la rampa, evitando que caigan del camión, esta persona no deberá patear, golpear fuertemente o lesionar a ningún animal. De ser así será reportado la persona por sus acciones; recordar que un animal lastimado se deprime, deja de comer y pierde peso.
- c. Eliminar ruidos, reflejos de luz apuntando a donde están los cerdos, personas frente a la vista de los cerdos, sombras sobre la rampa que se muevan y cualquier otra distracción que evite que los cerdos bajen con tranquilidad.

Ilustración 6 Areteadora



4. Pesaje de cerdos.

- a. Mientras se pesan los cerdos se debe llenar la hoja de “registro de ingresos”, donde se reporta el estado de los animales que ingresan a la unidad productiva, observando y examinando a cada animal para evaluar correctamente su condición.
- b. Verificar que el tramo al que ingresarán los cerdos este limpio, seco y que haya sido sometido a desinfección.
- c. Verificar que los bebederos del tramo estén en funcionamiento de la misma forma el comedero que tenga alimento adecuado a su edad.

5. Ingreso a tramos.

- a. Dirigir a los cerdos a sus tramos donde se llenará la “hoja de identificación de la sección”; ya en tramo es más fácil evaluar la respiración de los cerdos en reposo para incluir alguna anomalía en la hoja de “registro de ingresos”.
- b. Evaluar que no exista obstrucción en el drenaje del tramo para evitar deposiciones de agua.
- c. Humedecer el área cercana a los drenajes para que los animales defequen, generalmente cerca del drenaje. Si existe reposo de agua habilitarla.

- d. Verificar la temperatura del tramo, si el clima es muy frio subir las cortinas de modo que aún permanezca ventilado el lugar.
- e. De acuerdo al espacio que no sobrepasen la densidad de 1/m²

6. Control de ingresos

Al momento de ingresar a la granja cerdos nuevos es necesario revisarlos y examinarlos minuciosamente con el objetivo de conocer su estado, diagnosticar tempranamente, corregir algunas fallas tales como; articulaciones inflamadas, ombligos infectados y orejas inflamadas, determinar población dañada y encontrar cerdos que están atrasados en crecimiento.

Para determinar esto se deberá llenar la hoja de control de ingresos que se le proporciona al encargado de granja. Cada ingreso de cerdos deberá ser llenado correctamente y con honestidad para evitar muertes descontroladas.

7. Identificación de tramos

Los tramos deber estar identificados por número de tramo, sección y galera; la edad en la que entran, peso promedio, etc.

Ilustración 7 Colocación de arete de identificación



8. Proceso de ingreso

- a. Verificar que el camión este limpio antes de su ingreso a la granja.
- b. El chofer deberá entregar los documentos de envío al garitero y este informará al personal encargado de la recepción.
- c. Desinfección del camión con el arco de desinfección y rodiluvio, hacer pasar hasta que el camión esté completamente mojado.
- d. La rampa de animales tiene que estar limpia y desinfectada, para no contaminar a los nuevos con enfermedades de cerdos ingresados antes.

- e. El chofer debe parquearse en la rampa de ingreso de animales de modo que los lechones no caigan del camión ni quede espacio donde pueda quedarse atorada una pata de algún cerdo.
- f. El ayudante del camión arreará los cerdos a la rampa.
- g. Verificar que el ayudante no lastime a los lechones ni los agite sin razón. Los cerdos lastimados y los asustados, por el estrés, bajan sus defensas y pueden enfermarse muy fácil.
- h. Deberá haber varias personas contando cerdos y otra persona (el encargado de la granja o alguien delegado) que verifique el estado de los animales y llene la hoja de control de ingresos, donde se anota el número de animales enfermos, con defecto y atrasados.
- i. Pesar a los cerdos de 10 en 10 anotando el promedio de peso en grupo.
- j. Cuando se pesen todos los animales sacar el promedio de peso del ingreso y anotarlo.
- k. El encargado de granja deberá indicar a los trabajadores en galera que alimento les corresponde a los cerdos recién ingresados.
- l. Verificar que en el tramo a donde se dirigen los cerdos fluya el agua y los comederos tengan el alimento correspondiente.
- m. Transportar a los lechones a sus tramos sin correrlos, agitarlos o golpearlos.
- n. Observar a los cerdos mientras se adaptan a su nuevo tramo.
- o. Cuando ya estén calmados evaluar la respiración y anotarlo en la hoja de ingresos.

9. Manejo de la temperatura y ventilación de galeras

La importancia del manejo de la temperatura radica en la salud de los lotes en su ganancia de peso cuando las temperaturas no son adecuadas o cuando los cambios de temperatura son cambiantes.

Ilustración 8 Comportamiento del lote de cerdos con temperatura idónea



a. Temperatura ideal del cerdo

Los requerimientos de temperatura de los cerdos varían según su edad. En la etapa de engorde generalmente debe tratar de mantenerse a 22 °C u oscilando entre los 17°C a 27°C. Temperaturas superiores, es decir se eleva el calor, pueden afectar el rendimiento y el apetito al provocar estrés a los animales; por otro lado bajas temperaturas facilitan la aparición de problemas respiratorios que se complican cuando existe alguna enfermedad establecida en la granja. Lo ideal es mantener una temperatura en la búsqueda del bienestar animal.

10. Alimento

El alimento es uno de los principales pilares de la producción porcina y es esencial que las condiciones en que se encuentre sean favorables para el consumo.

Manejo de inventarios de alimento. No es recomendable mantener alimento ni cualquier otro objeto sobre las paredes de los tramos, los cerdos pueden botarlo dentro del tramo, destruirlo o comerse el material del saco. Revisión de desperdicios. Es muy importante que el alimento no se desperdicie y de no recoger el del suelo para volver a ponerlos en los comederos.

Llenado de comederos. La alimentación de los cerdos de engorde es Ad-libitum, es decir alimentación libre, los cerdos comen todo el día sin restricción; por esa razón las tolvas de los comederos deben tener siempre alimento balanceado a 1/3 o 2/3 de su capacidad. Proceso de alimentación Verificar la fecha de cambio de alimento de los lotes a alimentar.

Las fechas de los cambios de alimento se verifican con tiempo de anticipación.

Debe anotar la fecha de cambio de alimento en la ficha de identificación de tramo.

Verificar que el alimento puesto en el tramo sea el correcto desde un día antes del cambio.

11. Agua de bebida

El agua es un elemento esencial en la producción porcina, cerdos que no toman agua pueden deshidratarse, enfermar y morir. Por esa razón es importante supervisar el funcionamiento adecuado de todos los bebederos de la granja, tomar en cuenta los pasos a continuación:

1. Revisar las fuentes de agua, que este limpia y sin residuos que puedan causar daños a la salud de los animales.
2. Revisar funcionamiento adecuado de todos los bebederos de la granja.
3. Calcular que la presión de agua sea adecuada.
4. Revisar que no existan fugas de agua, de ser así solicitar reparación o material para reparar.

12. Control de pesos

Los controles de pesos sirven para monitorear los progresos o retrocesos que se tienen, jamás se deben reportar pesos falsos. Estos controles se obtuvieron de una muestra de 30 cerdos por

lote, aunque no siempre llegan al área de engorde todos los controles de peso por mortandad de uno de estos seleccionados como muestra, el caso no es siempre así.

13. Manejo diario de los cerdos

Las actividades rutinarias que se practican todos los días son muy importantes y es necesario que se realicen de forma ordenada, que los procesos se cumplan de forma adecuada y que no se salten pasos para evitar problemas.

Revisión general. La revisión general es la primera actividad que debe realizarse, debe ser una rutina diaria que la realiza el encargado y los encargados de galera o secciones. Consiste en hacer un recorrido por toda la granja observando cuidadosamente para encontrar alguna falla y reportarla o repararla.

Proceso de revisión general

Preparar materiales:

Cuaderno de notas

Lápiz o lapicero

a) Cámara

1) Antes de ingresar a cada galera o sección revisar pediluvios.

2) Ingresar a las secciones con cerdos más jóvenes primero y después con los más antiguos. (para evitar contagiar a los más jóvenes con enfermedades de los cerdos antiguos)

3) Revisar bodega

a) Las bodegas deben estar limpias, barridas y sin concentrado regado.

b) Que no exista humedad, fuga de agua, goteras, etc.

c) No debe haber animales en bodega y menos animales enfermos.

d) Los sacos deben estar bien colocados. Separados de la pared y ordenados por fechas.

e) Revisar fechas de alimento para que se den los antiguos pero que no sobrepasen los 15 días de producidos.

4) Corredores deben estar limpios y no deben tener animales sueltos ni sacos de alimento.

5) Las fechas de alimento en tramo también deben ser inspeccionadas para evitar dar concentrado muy viejo.

6) Observar desperdicios de alimento en tramos y buscar la causa.

a) Identificar la causa de desperdicio si es necesario corregirla o reportarlo al encargado para que solucione el problema.

7) Revisar el alimento balanceado que se usa

a) Humedad

b) Presencia de hongos

c) análisis de resultados

A. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

1. Ganancia de peso.

La comparación entre las variables evaluadas se dio a través de medias, evidenciado que en la ganancia de peso en las ocho lecturas demostró que el tratamiento testigo logra ganar mayor peso en pie con una diferencia en porcentaje de 6.84% más que el tratamiento 2 donde se efectuó la inmunocastración.

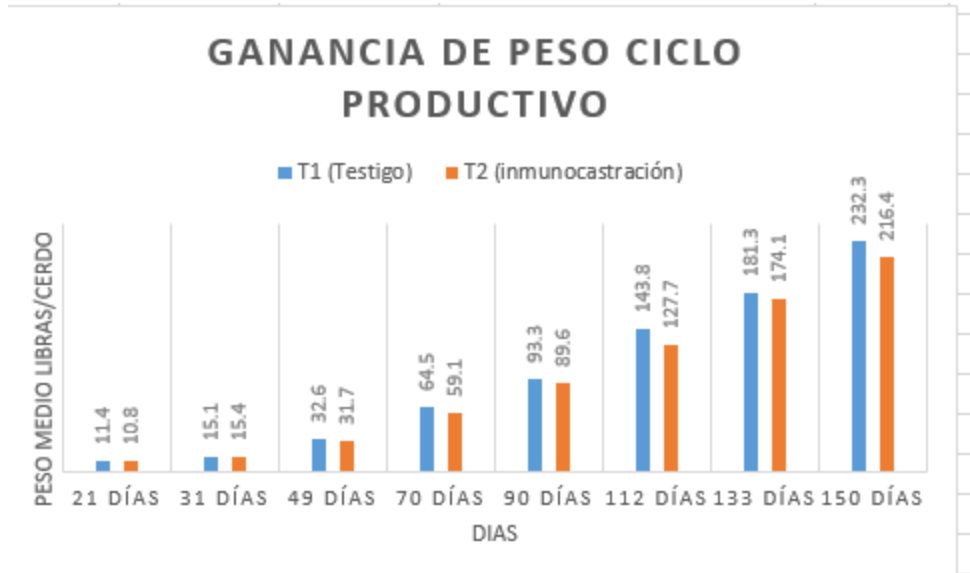
Tabla 2 Comparación de la ganancia media en peso (libras/cerdo)

Tratamiento	21 días	31 días	49 días	70 días	90 días	112 días	133 días	150 días
T1 (Testigo)	11.4	15.1	32.6	64.5	93.3	143.8	181.3	232.3
T2 (inmunocastración)	10.8	15.4	31.7	59.1	89.6	127.7	174.1	216.4
Diferencia	0.6	-0.3	1.0	5.4	3.7	16.1	7.1	15.9

Los resultados encontrados para esta variable muestran un comportamiento similar estadísticamente en las etapas de crecimiento, desarrollo y engorde. Sin embargo, en los muestreos después de los 90 días se logra observar una diferencia significativa de libras ganadas entre los tratamientos, donde la mayor ganancia de peso en los cerdos favoreció al tratamiento testigo en el que se practicó la castración quirúrgica. Esto debido a que este tipo de castración suprime completamente la secreción de la hormona liberadora de gonadotropina y así la proliferación de los tejidos masculinos.

Se puede observar la diferencia de pesos en libras que se presentaron en todo el ciclo productivo.

Ilustración 9 Comparación de la ganancia de peso



En la gráfica se puede observar las variaciones de pesos en las edades correspondientes, el peso de los inmunocastrados supera al testigo únicamente a la edad de 31 días, esto puede ser un efecto de la mejor adaptación del inmunocastrado al ambiente después del destete comparado al Castrado y ayuda por el tema de tener mejores defensas que el antes mencionado, el tratamiento testigo a partir de los 31 días supera al T2 en pesos ganados, los porcentajes entre pesos y edades son los siguientes a los 31 días diferían 0.30 libras entre ambos testigo, a los 49 días diferían 0.9 libras, a los 70 días diferían 5.4 libras, a los días 90 días diferían 3.7 libras, a los 112 días diferían 16.10 libras entre ambos tratamientos, a los 133 días diferían por 7.2 libras y en la edad final de 150 días, 16.3 libras del tratamiento 1 y el tratamiento 2 de Inmunocastración.

En el sistema de Ganancia de peso, tenemos una GDP en cerdos inmunocastrados a 150 días de: 1.44 y en los castrados en la misma edad de 1.54, teniendo una diferencia de 0.10 de GDP entre tratamientos.

2. Peso a venta.

El peso final obtenido entre los tratamientos se muestra en la Tabla 9 quedando en desventaja por una diferencia de 6.84% el tratamiento donde se efectuó la inmunocastración.

Tabla 3 Comparación del peso a la venta

	T1 (Testigo)	T2 (Inmunocastración)	Diferencia en libras, entre tratamientos
Peso Final Medio (Libras/Cerdo)	232.3	216.4	15.9

Se ilustra la diferencia de peso final obtenido de los tratamientos, el cual se tomó a los 150 días. La inmunocastración tiene como fin crear anticuerpos para inhibir las hormonas del gen GnRH sin embargo no suprime completamente tal producción como lo realiza la castración quirúrgica, por tal motivo se ve favorecido el tratamiento 1

Ilustración 10 Comparación del peso a la venta



En la Ilustración 8 podemos encontrar el peso del T1 siendo 232.3 y del T2 siendo 216.4 lo cual nos da una diferencia de 15.9 a favor del T1.

3. Conversión alimenticia.

Los resultados de esta variable reflejan comportamiento similar en todas las etapas. La Tabla 4 Comparación de la Conversión Alimenticia de Lotes completos de 350 cerdos.

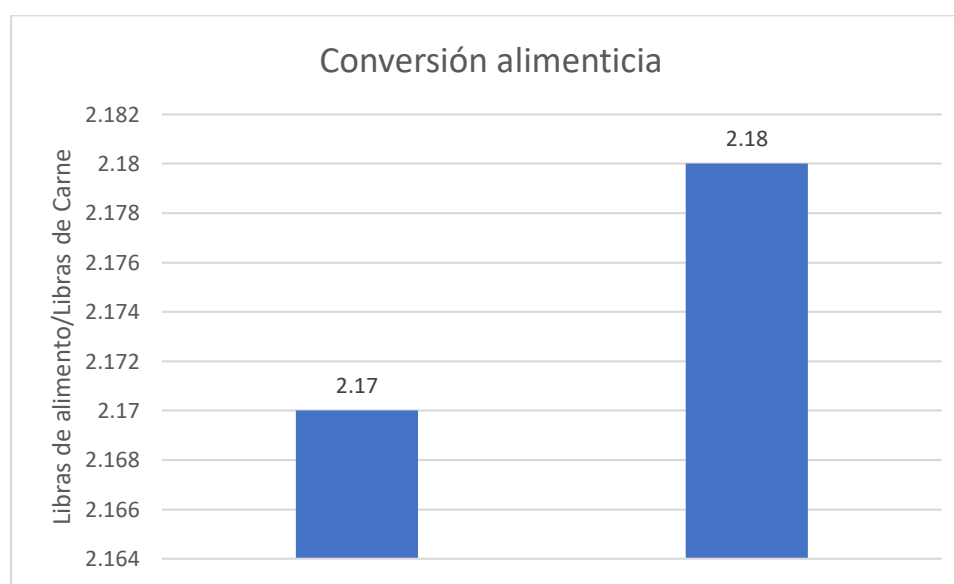
10 y la Gráfica 3 presentan la comparación de la conversión alimenticia entre ambos tratamientos, donde los resultados obtenidos son muy similares. Estadísticamente no presentan diferencia significativa sin embargo cabe resaltar que el tratamiento 1 consumió 654 libras a diferencia del T2.

Aca logramos observar que el testigo 1 consumo 654 mas que el testigo 2, cual ayudo en la ganancia peso de 492.06 libras de carne en comparacion al testigo 2 lo que ayudo a que su conversion alimenticia fuese mejor que la del otro.

	T1 Testigo	T2 Inmunocastración
Consumo de alimento en lb	154,194.00	153,540.00
Libras generadas	70,751.76	70,259.70
Conversión Alimenticia	2.179	2.185

4. El Tratamiento 1 por cada 2.179 libras de alimento generaron 1 libra de carne consumida, en comparación al tratamiento 2 por cada 2.185 libras de alimento generaron 1 libra de alimento teniendo 0.006 correspondiente a la conversión alimenticia.

Ilustración 11 Comparación de la conversión alimenticia



Considerando que 0.006 fue la diferencia en la CA de ambos tratamientos el equivalente a las libras de alimento consumido y las libras de carne ganadas, pudo influir que el tratamiento 1 por ser castrado, consumió más y ganó más libras que el tratamiento 2 por ser inmunocastrados, llevando los mismos manejos pero considerando los estrés que este tratamiento obtenido luego de las vacunaciones y revisiones del olor sexual a macho entero, realizado después de las colocaciones de las dosis.

B. COMPARACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Para la realización del análisis financiero se utilizó un presupuesto parcial, donde solamente se enfoca a los costos variables los cuales permiten diferencias financieramente los valores de un tratamiento del otro, con el propósito de determinar el tratamiento que mayor beneficio neto y relación beneficio costo reporte.

En la Tabla 6 y Tabla 7 se despliegan los costos que cada procedimiento tiene. El costo de inmunocastración fue de Q 12,336.48 lo que representa un 97.2% más caro que el procedimiento convencional. Además, en la Gráfica 2 se pudo apreciar que el método con inmunocastración no logró superar el peso final en comparación al T1.

La Tabla 11 demuestra que el método convencional, castración quirúrgica, obtuvo Q 16,106.39 a favor debido al bajo costo de operación más las libras demás que logró generar en comparación a las alcanzadas por el T2.

Tabla 5 Comparación de costos de producción

Tratamiento	T1 Testigo	T2 inmunocastración
Ingreso	Q 586,925.42	Q 570,819.04
Diferencia	Q 16,106.39	.-----

VII. CONCLUSIONES

1. La castración quirúrgica dentro de la evaluación es con la que se obtienen mejores parámetros productivos, debido a que en los parámetros zootécnicos como ganancia de peso, peso a venta y conversión alimenticia evaluados superó las cuantificaciones del tratamiento con inmunocastración ejemplificando los pesos a venta promedios de los Cerdos Castrados fue de 232.3 libras y el de los Cerdos inmunocastrados fue de 216.4 libras obteniendo una diferencia en peso promedio por animal de 15.9 libras y entre las conversiones alimenticias una diferencia de 0.006 por alimento y peso.
2. El método viable, accesible y económico continúa siendo la castración quirúrgica; debido a su bajo costo y mayor porcentaje de ganancia en peso venta, ganancia diaria y una conversión alimenticia de 2.179 siendo menor 2.20 que es el parámetro colocado para las granjas porcinas de Guatemala, por ente como Apogua (Asociación de porcicultores de Guatemala) y Greteceg (Gremio de técnicos en cerdos de Guatemala).
3. El tratamiento 1 (cerdos castrados) logró obtener mejores resultados en cuanto a peso venta del 7.34% mayor al tratamiento 2 (Inmunocastración) y conversión alimenticia de 2.179.
4. Realizando la castración quirúrgica se logran reducir el 2% equivalente en dinero a Q12, 336.48 sobre los costos de operación y por lo tanto incrementa la rentabilidad de la producción en 2% valor económico de la reducción entre un tratamiento y otro.
5. El producir cerdos con un plan profiláctico y manejos adecuados del animal tales como planes alimentarios, planes de vacunación, plan de limpieza, desinfección y bioseguridad entre áreas de la producción del cerdo, se logran conseguir parámetros productivos altos para el área de la costa sur del país.
6. Utilizar el manual productivo porcino en la próxima producción, esto debido a los lineamientos ya estudiados anteriormente y llegado a la conclusión que el mejor método para la producción es el castrado en comparación a la inmunocastración utilizando la vacuna de Innosure®

VIII. RECOMENDACIONES

1. No se recomienda utilizar la inmunocastración con Innosure® debido a los Q12, 336.48 que conlleva tal procedimiento en la producción de cerdos, siendo este la representación del gasto en la compra de vacuna, mano de obra de la colocación de la misma, representando un 2% de todo el costo de la producción y sus ingresos generados. Aparte de este costo, generados los parámetros productivos evaluados en este tratamiento fueron menores al tratamiento 1 de los cerdos castrados tales como peso a venta, conversión alimenticia y consumos de alimento y libras generadas.
2. En el proceso de la castración quirúrgica es recomendable lo siguiente; el retiro del lechón de la madre, para evitar inconvenientes o signos de angustia, hostilidad y crear en el lechón el castrarlo en un ambiente agradable, el lechón debe ser colocado con cabeza baja y pies colgantes, esta es la posición más correcta, para evitar derrames de sangre y escurrimiento de líquidos por temas de esterilización luego se sobrepone la superficie de los testículos y así se resaltan sobre la bolsa; iniciar con la incisión vertical con bisturí estéril; en uno de los lados de la bolsa correspondiente a testículos, hacia abajo para fines de drenajes, después del corte se aprieta la superficie hasta la expulsión de los testículos y tener una buena extracción, ya afuera los testículos se corta el cordón espermático que es la unión de los mismos y, por último, se rocía la parte con un desinfectante y sanitizante para generar una buena desinfección, tal en este caso se puede usar Yodo.
3. Dentro de la producción de los 2 tratamientos se realizaron los mismos manejos es recomendable que para evaluaciones como estas se realicen ambos manejos de la misma manera, sin buscar la mejora de uno u otro tratamiento así los resultados obtenidos son los reales de cada uno de los tratamientos.
4. Los 3 planes ejecutables dentro de la producción porcina son Plan Alimentario, plan de limpieza, bioseguridad y plan de vacunación deben ser correctamente implementados para satisfacer al animal, para darle el bienestar necesario al animal y al lugar de producción del miso para no afectar los alrededores del mismo y que los resultados a obtener sean muy eficientes como las ganancias de pesos, conversiones alimenticias y costos productivos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benchmark holdings Ltd. Company. (2000-2014). *Castracion de Cerdos*. USA: 5m publishing.

DIC, B. (s.f.). *Inoculación*. Obtenido de
<https://www.biodic.net/palabra/inoculacion/#w9zh0zmzblv>

Ecured. (2018). *Castración de Cerdos. Castración*.

Engormix. (2010). *Castración en Cerdos*.

GONZALEZ, K. (2017). *Inmunocastración porcina*. Obtenido de Reproduccion porcina:
<https://laporicultura.com/reproduccion-porcina/inmunocastracion-porcina/>

IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2007). *Biomasa Digestores anaerobios*. Madrid.

MICROBIANAS, R. (s.f.). *Inoculación*. Obtenido de
<http://www.redesmicrobianas.com/inoculacion>

Ochoa, C. (11 de Noviembre de 2013). *¿Qué tamaño de muestra necesito?* Obtenido de
www.ntquest.com/blog/es/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito

Porcicultura. (2014). *Castracion de Cerdos*.

Porcicultura.com. (2017). *Reproduccion porcina/ Inmunocastración*. Mexico: porcicultura.com.

PORCINO, E. S. (2014). *Castración de Cerdos*. Obtenido de
<http://www.elsitioporcino.com/articulos/2465/castracion-de-cerdos/>

Porcino, E. s. (2014). *Manejo de las Enfermedades Porcinas*. 5m Books.

TECNOLOGICA, C. (s.f.). *Manejo de Cerdos* . Obtenido de
<http://www.fao.org/docrep/5290S/v5290s48.htm>

X., T. D. (s.f.). *Efecto de la Castración en el bienestar del ganado porcino*. Obtenido de
<https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/22-ganado-porcino/17-efecto-de-la-castracion-en-el-bienestar-del-ganado-porcino>

Zoetis. (2018). *Productos Porcinos, Improvac*.

ZOETIS, S. (2013). *Vacuna de Inmunocastración*. Obtenido de Para el Control Sexual:
<https://ar.zoetis.com/products/porcinos/improvac.aspx>

X. ANEXOS

Ilustración 12 Lista de Chequeo

SAN ISIDRO S.A.
DEPTO. PRODUCCIÓN ANIMAL
LISTADO DE CHEQUEO: INMUNOCASTRACIÓN

GRANJA: _____
 Nombre del inyector: _____
 ID Lote: _____
 Fecha Aplicación: _____
 Nombre del producto a usar: _____
 Cantidad de Frascos a usar: _____
 # Dosificación:

Primera	Segunda
# 16	# 18

 Número de aguja a utilizar: _____

1. Temperatura de recepción del producto desde el despacho
2. Se hace un atemperamiento del producto, frasco por frasco según el uso
3. Hielera con Hielo durante el uso del producto, guardando la cadena Fría
4. Cambia de aguja cuando cambia de corral
5. Marca el cerdo después de aplicar inmunocastrador
6. Cuadra la cantidad de dosis sobrantes vrs la cantidad de animales por corral
7. Los animales son agitados durante la aplicación del producto
8. Limpia el capuchón del equipo cuando cambia de corral (pistolas aplicadoras)
9. Desinfecta el equipo al final de uso (pistolas aplicadoras)
10. Revisa la pistola aplicadora entre cada aplicación del producto en los cerdos
11. El punto de inyección es el correcto
12. Ejerce excesiva presión al momento de aplicar

°C	
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO
SI	NO

Aspecto
 CF
 CF
 CF
 EQ
 EQ
 MJ
 BA
 EQ
 EQ
 MJ
 MJ
 MJ



– Evite la inyección a través de la piel húmeda y sucia



Vo. Bo. _____
 Encargado de granja

Ilustración 13 Lista de chequeo

SAN ISIDRO S.A.
DEPTO. PRODUCCIÓN ANIMAL
LISTADO DE CHEQUEO: INMUNOCASTRACIÓN

GRANJA: _____

ID Lote: _____

Fechas Inspección:

1ra Inspección	2da Inspección	3ra Inspección	4ta Inspección

Cantidad Total cerdos tratados: _____

Cantidad de corrales inspeccionados:



- | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| 1. Comportamientos repetidos y prolongados de monta y golpeteos | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | (SI): Total observados | <input type="text"/> |
| 2. Agitación e inquietud de los animales sospechosos | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | (SI): Total observados | <input type="text"/> |
| 3. Testículos evidentemente agrandados, pendulantes y enrojecidos | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | (SI): Total observados | <input type="text"/> |
| 4. Animales con olor característico a machos activos | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | (SI): Total observados | <input type="text"/> |
| 5. Animales redosificados (3ra dosis) | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | (SI): Total tratados | <input type="text"/> |
| 6. Tiempo observado por corral | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | |
| 7. Inspección cerdos uno o dos días antes de la salida a Rastro | <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | |

Vo. Bo. _____
Encargado de granja

XI. GLOSARIO

1. Castración química: consiste en la inyección de productos químicos (tales como el ácido láctico o la sal de cinc) en los testículos, produciendo una destrucción local del tejido testicular.
2. Castración quirúrgica: es el proceso de remoción de los dos testículos del macho el testículo es el órgano de producción de espermatozoide y la hormona masculina testosterona.
3. Cerdo: es una subespecie de mamífero artiodáctilo de la familia Suidae. Es un animal doméstico usado en la alimentación humana por muchos lugares.
4. Conversión alimenticia: es la transformación del alimento balanceado a peso vivo del animal.
5. Inmunización: resulta en la inhibición de la síntesis de LH, lo que a su vez inhibe la secreción de la testosterona y la función y desarrollo testiculares.
6. Inmunocastración: consiste en la producción de anticuerpos frente a la hormona liberadora de gonadotropinas que el cerdo nos va a producir en su etapa de madurez sexual.
7. Innosure: es una vacuna que permite la castración de los cerdos machos, a través de la creación de anticuerpos contra la GnRH.
8. Muestra: unidades que es necesario producir en una condición para obtener una medición o dato representativo.
9. Tratamiento: es el grupo de individuos en el que se aplica un procedimiento o método diferente para realizar una evaluación.
10. Variable: que está sujeto a cambios frecuentes o probables.