



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

“Análisis comparativo de la inmunocastración (GnRF) y castración quirúrgica en el rendimiento productivo en cerdos de engorde”

AUTOR:

Joel Alexander Viscarra Vásconez

TUTOR:

Dra. Diana Torres Moran , Msc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2021

RESUMEN

Este trabajo investigativo, se realizó de manera documental; con el objetivo de Analizar el efecto de la inmunocastración (GnRF) y la castración quirúrgica en el rendimiento productivo en cerdos de engorde: La investigación tuvo el carácter de documental bibliográfica; se desarrolló empleando los métodos de investigación científica como el inductivo deductivo. Se ejecutó mediante la revisión, análisis y reflexión de varios artículos científicos publicados principalmente en la web; también en libros que hablan sobre este tema. La mayor parte de ellos fueron investigados en el internet. El tiempo que duró este levantamiento de información bibliográfica fue de tres meses; desde el mes de febrero hasta el mes de abril de 2021. Con la información que contiene este documento, se sustenta que los efectos de la inmunocastración y la castración quirúrgica, dos procedimientos que se emplean actualmente tienen sus beneficios; que también tienen sus propias características. La castración quirúrgica, demanda un bajo costo, porque requiere insumos para prevenir la infección, produce estrés y dolor en el cerdo; y la inmunocastración, no produce dolor, ni estrés, pero se requiere de asumir un costo más alto, que representa las dos dosis de vacunas, y de quien las aplica, implica esperar el peso y la edad prudencial del cerdo para su vacunación, que generalmente no coincide en los cerdos de segunda. Se concluye que son procedimientos importantes que pueden ser empleados para mejorar la calidad de la carne y eliminar el olor sexual, dejando apta para el consumo.

Palabras claves: inmunocastración, castración, rendimiento productivo

SUMMARY

This investigative work was carried out in a documentary way; With the aim of Analyzing the effect of immunocastration (GnRF) and surgical castration on the productive performance of fattening pigs: The research had the character of a bibliographic documentary; It was developed using scientific research methods such as inductive deductive. It was carried out by reviewing, analyzing and reflecting on several scientific articles published mainly on the web; also, in books that talk about this topic. Most of them were investigated on the internet. The time that this collection of bibliographic information lasted was three months; from February to April 2021. With the information contained in this document, it is sustained that the effects of immunocastration and surgical castration, two procedures that are currently used have their benefits; They also have their own characteristics. Surgical castration demands a low cost, because it requires supplies to prevent infection, produces stress and pain in the pig; and immunocastration, does not produce pain or stress, but it is necessary to assume a higher cost, which represents the two doses of vaccines, and who applies them, implies waiting for the weight and the reasonable age of the pig for vaccination, which generally does not match in second-rate pigs. It is concluded that they are important procedures that can be used to improve the quality of the meat and eliminate the sexual smell, leaving it suitable for consumption.

Key Words: immunocastration, castration, productive performance

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO	iv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1. Definición del tema	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. General.....	5
1.4.2. Específicos	5
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1. Castración	5
1.5.2. Técnicas de castración	6
1.5.3. Castración quirúrgica	6
1.5.3.1. Castración quirúrgica con anestesia	7
1.5.3.2. Características de la castración quirúrgica.....	7
1.5.3.3. Ganancia de peso con la castración quirúrgica.....	7
1.5.3.4. Inmunocastración	8
1.5.3.5. Fisiología de la inmunocastración	9
1.5.3.6. Características de la inmunocastración.....	9

1.5.4. Efectos de la inmunocastración	10
1.6. Hipótesis	10
1.7. Metodología de la investigación	11
CAPÍTULO II	12
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	12
2.1. Desarrollo del Caso	12
2.2. Situación Detectada (hallazgos).....	12
2.5. Conclusiones	14
2.6. Recomendaciones	15
REFERENCIAS	16
ANEXOS	19

INTRODUCCIÓN

El consumo de carne de cerdo, es una costumbre incluida en la alimentación de las personas alrededor del mundo; siendo más su consumo en América Latina que en Europa (OCDE-FAO 2017); Para el año 2018 se estima hubo 1.48 millones de cerdos en la Unión Europea, destacándose España, Alemania, Francia, Dinamarca, Irlanda y Polonia, como los mayores productores; siendo el primer país España, quien lidera la producción con el mayor porcentaje. De esta cantidad de cerdos fueron faenados un estimado de 260 millones de cerdos, cantidad que supera a lo consumido en el 2017; siendo superado solo por China(Augére 2020).

En la Unión Europea, para evitar los problemas relacionados con la castración del cerdo, se realiza en el 2010, la declaración de Alternativas a la castración de los cerdos, dejando establecido plazos; el primero fue el 2012, para dejar de castrar sin anestesia, y en el 2018 eliminar por completo la castración quirúrgica, y optar por otras alternativas; todo esto enfocado al bienestar del animal(Higuera 2019)

En el Ecuador en el Censo agropecuario del 2017, se identificó que en el país existían 1.115.473 cerdos(Salazar et al. 2017). En el 2018, se faenaron 183 mil toneladas de carne, con un promedio de 10,90 kilos de carne consumidos por persona; con una importación de 3872 toneladas métricas (El Productor 2019). El cerdo para ser consumido requiere del uso de métodos para eliminar el olor sexual; los dos métodos conocidos son la castración quirúrgica y la inmunocastración.

La castración quirúrgica, se realiza mediante cirugía en el escroto liberando los testículos de ejidos y extrayéndolos y la inmunocastración, surge como una alternativa nueva que se enfoca en “la producción de anticuerpos frente a la hormona liberadora de gonadotropinas que el cerdo va a producir en su etapa de madurez sexual” (López 2014).

Dado que este método puede causar dolor y afectar el crecimiento de los cerdos, en algunos países desarrollados (como Noruega y Suiza) está prohibido

realizar castración sin anestesia (Velarde 2016). Existe una buena opción para la castración física, la inmunidad contra el factor de liberación de gonadotropina, también llamado como inmunocastración (Pérez 2018). Además del olor sexual, la crianza del macho completo tiene las siguientes ventajas, en comparación con el macho de corte de crecimiento, crece más rápido, todo el macho muestra un comportamiento sexual más evidente y es agresivo al entrar en la pubertad; esto repercute negativamente en el bienestar del grupo; por tanto, debe existir un mecanismo para controlar el olor sexual, debido al alto costo y al efecto postoperatorio(SitioPorcino 2016).

Actualmente, el método alternativo de castración, es la inmunocastración, que incluye una vacunación segura y eficaz para evitar que los machos produzcan olores desagradables y mejorar su masa corporal (Basulto Baker 2020).

CAPÍTULO 1

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema

Trata del análisis comparativo entre la inmunocastración y la castración quirúrgica que son dos tipos de tratamientos para eliminar el olor sexual del cerdo, y el efecto de los mismos en el rendimiento productivo en cerdos de engorde

1.2. Planteamiento del problema

OCDE-FAO (2017) indica que el consumo de carne de cerdo, es algo muy común en muchos países del mundo, se incrementó incluso en el año 2017, aunque no supera el consumo de aves, en los países Europeos; no así en América Latina; donde es una de las carnes preferidas; este consumo también implica un mejoramiento de la calidad de la carne de cerdo; es ahí donde nace el problema; porque una carne de calidad no debe tener olores a verraco y gusto desagradable; el que es eliminado mediante la castración del cerdo. Anteriormente se conocía solo un tipo de castración quirúrgica que era la tradicional; por los beneficios que esta ofrece; pero se considera dolorosa para el animal, que causa estrés por lo que actualmente se propone un nuevo método que es la inmunocastración.

1.3. Justificación

El paladar exigente de los consumidores de carne de cerdo obliga que este producto sea de calidad para satisfacer el gusto de los clientes; y la inmunocastración y

la castración, son dos técnicas para eliminar el olor sexual del macho; es preciso mostrar los beneficios que ofrecen cada una de ellas, la forma como se realizan, los costos que representan en la producción de la carne de este animal.

Esta investigación expone las distintas características de los dos tipos de castración de cerdos; y cómo éstas aportan a la calidad de carne requerida para ser vendida en los centros de consumo, como cada una incide en la calidad de la carne; y en la producción general de carne de cerdo, y también explica varios aspectos relacionados con el costo y beneficio de este tipo de castraciones.

Es un tema pertinente porque muestra un análisis desde varios puntos de vista como el empleo de inmunocastración o la castración quirúrgica, afectan la condición de salud del cerdo; y también en la parte económica productiva del porcicultor.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Realizar un análisis comparativo entre la inmunocastración (GnRF) y la castración quirúrgica en el rendimiento productivo en cerdos de engorde.

1.4.2. Específicos

- Determinar los beneficios del uso inmunocastrador en cerdos de engorde.
- Análisis del costo beneficio de la inmunocastración y la castración quirúrgica.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Castración

Es la extirpación de los testículos; o impedir que funcione el testículo; se realiza generalmente sin empleo de anestesia, en los lechos que tienen una semana de vida (FAWEC 2013).

Los testículos se ubican en el exterior del cuerpo del cerdo en una bolsa denominada escroto. La castración es un manejo al cual se ven obligados los porcicultores para poder comercializar una carne de cerdo, sin olores. Esta no tiene un tiempo definido; pero generalmente se realiza la primera semana de vida; considerándose que a esta edad es menos traumática (Añazco 2020).

Es una actividad tradicional, que se realiza porque el cerdo tiene el olor sexual, que se produce por el escatol y la androsterona, presente en la grasa, esta también se

acumula en la carne del cerdo adulto (BOARTAIN.COM 2021). La androsterona, es una feromona liberada en los testículos que inicia en la semana 13; no así el escatol, que se produce por bacterias degradadas, provenientes del triptófano que se encuentra en el intestino grueso del cerdo (Agroempresario.com 2021).

La hormona presente en los testículos del cerdo es la testosterona, el olor sexual del cerdo entero, al momento de ser faenado es fuerte, y hace que la carne no sea apta para el consumo; también se ve afectada la calidad de la carne, y debe ser descartada (Reyes 2017).

1.5.2. Técnicas de castración

Se conocen dos técnicas desarrolladas para la castración del cerdo. La primera la castración quirúrgica, la más antigua y realizada de manera empírica; y la inmunocastración que aunque tampoco es complicada emplea un producto químico desarrollado y convertido en una vacuna, (Barrera 2013).

1.5.3. Castración quirúrgica

Se realiza para eliminar el olor sexual que despide el cerdo que generalmente se puede sentir en la carne de los cerdos enteros al momento de ser faenados.

Es un procedimiento que realiza una cirugía en el escroto del cerdo, mediante una incisión en la que liberan los testículos de los tejidos y se los extrae; eliminándolos cortando el cordón espermático. Este procedimiento necesariamente implica inmovilizar al cerdo empleando la fuerza, lo que provoca el estrés del mismo, y un cambio fisiológico permanente, (Reyes 2017)

Cuando esta castración se realiza antes de la pubertad existe total interrupción de los caracteres sexuales secundarios. El procedimiento de castración produce dolor, porque los tejidos que son cortados están inervados; a más de lo posterior a la cirugía continúa el dolor, continúan por varios días (Ramírez et al. 2016)

1.5.3.1. Castración quirúrgica con anestesia

En Europa en algunos países se exige el uso de anestesia y analgesia para la castración quirúrgica de los cerdos; generando un costo adicional para el poricultor. Esto debido a que se considera que la castración quirúrgica sin anestesia representa un sufrimiento para el animal al ser desgarrado, y también conlleva una situación estresante para el cerdo (Basulto Baker 2020).

La castración quirúrgica con anestesia, reduce casi totalmente el dolor, pero la cantidad empleada deben estar dentro de los límites de medicamentos establecidos para el consumo humano; el administrarse este medicamento incrementa el costo, así como el tiempo que requiere cada procedimiento de castración (Velarde 2016).

En países como Noruega, se prohibió la castración quirúrgica; y en Suiza se pide que sea con anestesia y se haga en los cerdos jóvenes (FAWEC 2013).

1.5.3.2. Características de la castración quirúrgica

- Es dolorosa y estresante (FAWEC, 2013)
- Rápida
- Dolor postquirúrgico
- Puede incidir en el crecimiento
- Causar hemorragia

1.5.3.3. Ganancia de peso con la castración quirúrgica

Según se incrementa la edad del cerdo y su castración, según varios estudios disminuye la ganancia diaria de peso; esto se lo asocia generalmente al estrés posquirúrgico a los 90 y 120 días (Simanca Sotelo et al. 2017).

Para medir la ganancia de peso, se considera el peso al momento de inicio del tratamiento dividiéndolo para el número de días. Mucho depende también de la

alimentación y las dificultades o problemas posteriores a la castración. Luego de la castración el macho engorda; aunque se asegura que tiene mucho que ver la edad de la castración; entre más temprano se la realiza, menos complicaciones se tiene, en lo que puede incidir el estrés posquirúrgico, (Simanca Sotelo et al. 2017).

1.5.3.4. Inmunocastración

Se quita el olor sexual del cerdo con la aplicación de una inyección, antes de ser faenado, que contiene una vacuna que evita la liberación de la gonadotropina; es un proceso que inhibe la síntesis de LH, que impide la secreción de la testosterona. Es una vacuna anti GnRH (Pérez 2018).

Este tipo de técnica es muy nueva, por lo que aún se tiene cierto escepticismo para su uso; principalmente porque requiere de la tecnología. Este tipo de tratamiento tiene como fin, desactivar o inhibir las funciones testiculares y también incidir en el comportamiento del macho al neutralizar su eje hipotálamo-hipófisis y gonadas. Es un tratamiento que requiere a más de la GnRH I, contenida en la inyección se requiere una proteína combinada con un adyuvante para que pueda producirse los anticuerpos que permitan neutralizar la acción y efectos de la GnRH I (Basulto Baker 2020).

Este tipo de técnica también asegura que el comportamiento sexual del cerdo no sea agresivo; porque a la segunda vacuna se reduce esa agresividad de manera significativa (Basulto, 2020). Es una alternativa a la castración quirúrgica, y se enfoca no solo en la calidad de la carne, sino también en el bienestar animal. Los cerdos inmunocastrados, tienen menos grasa intramuscular, por lo que tienen más carne magra (Reyes, 2017).

La alimentación de los cerdos inmunocastrados no difiere de los que han sido castrados quirúrgicamente en la etapa de crecimiento (Vela 2012). La inmunocastración contribuye a la conservación del ambiente, porque al estar enteros consumen menos alimento para ganar el mismo peso; produciendo menos material residual Font 2002, (citado por Reyes 2017). En varios estudios se muestra que si

existe peso incrementado; pero en otros no como quien en su estudio no encontró diferencias significativas, concluyendo que el comportamiento es igual en los dos tratamientos tanto en el de castración quirúrgica como en el de inmunocastración (Barrera 2013).

Entre los efectos de la castración inmunológica se encuentran la estimulación del sistema inmunitario del cerdo lo cual induce a la formación de anticuerpos para evitar el apareamiento de la GnRH, lo cual da al final como resultado que se reduzca el olor.

1.5.3.5. Fisiología de la inmunocastración

Es un proceso en el que se inyecta una modificación del GnRF que induce a formar anticuerpos, al unirse al GnRF endógeno lo que hacen es inhibir la secreción de LH y también de FSH por la glándula pituitaria, la primera dosis incide en la inmunización, mientras que la segunda dosis inhibe la producción de GnRf (Reyes, 2017).

1.5.3.6. Características de la inmunocastración

Se cita que se incrementa con este tratamiento la producción de cerdos por lugar y año. Al menos así se considera en Europa principalmente por el uso de la vacuna de Improvac; al igual que Estados Unidos en donde se considera que la utilidad dejada por cerdo es de 10, 31 dólares por cerdo (Basulto, 2020).

Con la inmunocastración sin importar las diferentes condiciones de alojamiento, cuando son aplicadas de manera correcta, es fiable (Kress et al. 2020); los cerdos inmunocastrados, en los estudios realizados mostraron un mejor rendimiento de crecimiento luego de recibir la segunda dosis de vacuna. (Añazco, 2020), indica que de acuerdo a un estudio realizado en los cerdos que recibieron el tratamiento de vacunas no incrementaron de manera significativa su peso; en relación a los cerdos castrados.

Se cree que empleando la inmunocastración, los machos son más eficientes, reduciendo su nivel de agresividad a más de su olor sexual. Esto mediante la proteína sintética del GnRF que contiene el producto empleado como vacuna (Barrera, 2013). Esta inducción que hacen los anticuerpos de la vacuna, evita la estimulación de los testículos.

1.5.4. Efectos de la inmunocastración

- Se reduce el tamaño testicular
- El cerdo produce menos testosterona
- Desaparece casi por completo el olor a verraco
- Se disminuye la agresividad y montas
- Mejora la calidad de la carne
- Reducción en el consumo de alimento
- Reduce la grasa y tiene más carne magra
- No presenta sangrado
- No presenta infecciones luego de la aplicación
- Se necesita 3 dosis para los cerdos muy pesados

1.6. Hipótesis

Ho = El efecto de la inmunocastración (GnRF) y la castración quirúrgica son diferentes en el rendimiento productivo en cerdos de engorde.

Ha= El efecto de la inmunocastración (GnRF) y la castración quirúrgica son similares en el rendimiento productivo en cerdos de engorde.

1.7. Metodología de la investigación

La metodología que se utilizó en la elaboración de esta investigación fue documental y bibliográfica. Tomada de las revistas indexadas, repositorios de universidades, análisis de artículos científicos encontrados en la web.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del Caso

Se recolectó información sobre las dos técnicas empleadas para eliminar los olores sexuales del cerdo. La inmunocastración y la castración quirúrgica de cerdos; empleadas para ofrecer carne porcina de calidad a los consumidores.

2.2. Situación Detectada (hallazgos)

Existen varios estudios comparativos de la castración quirúrgica de los cerdos y también de la inmunocastración; entre los beneficios ellos se destaca, que los cerdos inmunocastrados presentaron mayor ganancia de peso ante la misma alimentación que aquellos animales que fueron castrados de manera quirúrgica; por tanto para este autor se tiene a más y un mejor peso con esta técnica también presenta un mejor índice productivo (SENA 2019), esto, coincide con lo indicado por (Reyes 2017), que indica que en el análisis estadístico no existió diferencia significativa en peso; por tanto los dos tratamientos sea con la castración quirúrgica o con la inmunocastración no hay diferencias en GDP (Ganancia de peso).

(Gallegos-Lara et al. 2015), manifiesta que en cuanto al peso de los cerdos tratados con inmunocastración fue mayor a $P < 0,05$ y con mayor GDP, después de la segunda dosis; de vacuna. Estos resultados coinciden con lo encontrado por (Barrera 2013), quien afirma que se obtiene una ganancia diaria de peso sobre todo en los lechones destetados; aunque las diferencia; (Vela 2012), afirma son poco significativas, cuando se emplea Improvac, y para esto va en un rango de 34.44% de incremento de peso en relación a la castración quirúrgica.

Como beneficio de esta técnica se indica que no produce inflamaciones, hemorragias, o algún tipo de infección o muerte del cerdo (Barientos y Aguilar 2019);

para (Reyes 2017), los cerdos castrados quirúrgicamente presentan un costo menor y una relación entre el beneficio costo mayor, esto porque la castración quirúrgica, emplea menos recursos económicos y en la inmunocastración se suma el tiempo; porque se debe separar los cerdos y esperar que los cerdos de segunda obtengan el peso preciso para aplicar la segunda dosis, la cual no coincide con la edad

Tabla 1. Análisis comparativo de la castración quirúrgica y la inmunocastración en cerdos

Castración quirúrgica	Inmucocastración
Es dolorosa para el cerdo	No causa dolor
Provoca estrés en el cerdo	No estresa al cerdo
No tiene mayor costo	Requiere compra de vacuna, y de pago por la vacunación
Puede ocasionar sangrado luego de la castración	No produce efectos luego de la aplicación de la vacuna
Se castra a los cerdos recién a los pocos días de nacidos	Debe esperarse que ganen el peso adecuado
Elimina el olor sexual del cerdo	Elimina el olor sexual del cerdo
Los cerdos engordan, mejora la calidad de la canal y de la carne	Los cerdos engordan, mejora la calidad de la canal y de la carne, reduciendo la grasa de la misma.
Reduce la agresividad de su comportamiento	Reduce la agresividad de su comportamiento

Elaborado por: Joel Viscarra

2.3. Protocolo

Se emplea en todos los casos 2 ml, mediante la aplicación subcutánea de forma única. Su aplicación se realiza en la base del cuello, justo detrás de la oreja. La primera dosis se administra a partir de las 8 semanas de haber nacido el cerdo, mientras que la segunda dosis es administrada a partir de la cuarta semana luego de la administración

de la primera; se aconseja que sea por lo menos de entre 4 a 6 semanas antes de ser sacrificados (Zoetis,2021)

2.4. SOLUCIONES PLANTEADAS

- Difundir los efectos positivos y beneficios de la inmunocastración; sobre todo porque es una práctica nueva; que si bien demanda un costo adicional al que los porcicultores no estaban acostumbrados; también, evita un sufrimiento innecesario del cerdo y los consiguientes efectos posteriores a la castración; como el peligro de muerte por desangramiento y el estrés postraumático.
- Capacitar a los porcicultores, para que, mediante el conocimiento de las dos técnicas existentes, puedan por si mismos valorar los beneficios y costos de cada una de ellas, para que tengan opciones que puedan decidir aplicando su buen criterio.
- Incentivar la investigación sobre los nuevos tratamientos y prácticas que van apareciendo en el mundo veterinario, para que estén preparados y tengan el conocimiento suficiente del proceso y procedimiento de cada una de ellas, para que de ser el caso en determinado momento sean aplicadas.
- Aplicar nuevas técnicas para asegurar el mercado, porque las investigaciones indican que la inmunocastración tienen varios beneficios, como el optimizar los cerdos enteros; mayor calidad de la canal y la carne del cerdo, aumento del tejido magro. Todo esto incide para asegurar también el mercado donde comercializar el producto.

2.5. Conclusiones

El empleo de la inmunocastración, ofrece beneficios que se pueden resaltar como; permite eliminar los olores sexuales del cerdo sin causar dolor, estrés o la

muerte del animal; mejora la calidad de la carne, ofrece mayor cantidad de carne magra, es una práctica aceptada ya en Europa y Asia.

Analizando y comparando los estudios realizados de ganancia de peso entre la inmunocastración y la castración quirúrgica, en la mayoría de estudios muestran que existe una ganancia de peso que es poco significativa; es decir el cerdo consume la misma cantidad de alimento, sea castrado quirúrgicamente o con la inmunocastración. En la valoración de los costos y beneficios de la inmunocastración y la castración quirúrgica; se considera que incluso es mayor el costo con la inmunocastración; porque se debe emplear la vacuna, un veterinario que indique las dosis o incluso que la aplique; pero, cuando se relaciona con la infección o morbilidad del cerdo, la inmunocastración tiene sus ventajas, por no causar problemas posteriores al empleo de las dosis que se precisan para este proceso, por tanto es más eficiente para disminuir este tipo de riesgos y también disminuir la contaminación ambiental. Es decisión del productor el método que utilice, sobre todo en América Latina donde todavía no es una ley el uso de la inmunocastración o de anestesia para el procedimiento de castración.

2.6. Recomendaciones

Emplear la inmunocastración, en primer lugar porque es una tendencia a nivel mundial que se viene expandiendo a fin de eliminar los olores sexuales del cerdo sin causar dolor, estrés o la muerte del animal; reducir la cantidad de grasa presente en el animal; y aprovechar este beneficio para que la venta de esta carne pueda realizarse de manera más rápida al público consumidor que desea un producto de calidad y menos nocivo para la salud al contener menos grasa.

Emplear la inmunocastración para evitar correr riesgos innecesarios que afecten al cerdo y la economía del productor, por cuanto la castración quirúrgica puede traer consecuencias como la infección o morbilidad del cerdo, la inmunocastración; de esta forma aprovechar las ventajas que ofrece productos nuevos que emplean técnicas y procedimientos modernos que beneficien no solo al productor, sino al consumidor con el mínimo estrés traumático del animal.

REFERENCIAS

Agroempresario.com. 2021. Utilización de carne de cerdo de animales machos enteros en la Industria Frigorífica (en línea, sitio web). Consultado 2 mar. 2021. Disponible en <https://agroempresario.com/publicacion/10979/utilizacion-de-carne-de-cerdo-de-animales-machos-enteros-en-la-industria-frigorifica/>.

Añazco, L. 2020. Evaluación de la ganancia de peso en cerdos de dos meses de edad utilizando inmunocastración vs. castración quirúrgica (en línea). :77. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19412/1/UPS-CT008868.pdf>.

Augére, M-L. 2020. The EU pig meat sector. :12.

Barientos, L; Aguilar, S. 2019. Evaluación de la práctica de inmunocastración en cerdos en dos granjas de Honduras (en línea). :23. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6554/1/CPA-2019-T004.pdf>.

Barrera, LM. 2013. Evaluación de la ganancia de peso en lechones destetados utilizando inmuno-castración frente a la castración quirúrgica (en línea). :78. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5720/1/UPS-CT002805.pdf>.

Basulto Baker, R. 2020. La castración inmunológica de los cerdos machos: estado actual (en línea). Revista de Producción Animal 32(3):40-56. Consultado 12 mar. 2021. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2224-79202020000300040&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

BOARTAIN.COM. 2021. Para producir carne de cerdo de calidad es necesario controlar el olor a verraco (en línea, sitio web). Consultado 28 mar. 2021. Disponible en <https://www.boartaint.com/ES/>.

El Productor, E. 2019. El cerdo se gana la confianza del país | Noticias Agropecuarias (en línea, sitio web). Consultado 26 abr. 2021. Disponible en <https://elproductor.com/2018/07/el-cerdo-se-gana-la-confianza-del-pais/>.

FAWEC. 2013. Efecto de la castración en el bienestar del ganado porcino (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2021. Disponible en http://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs5-es.pdf.

Gallegos-Lara, R; Alarcón-Rojo, AD; García-Galicia, IA; Gamboa-Alvarado, J; Santellano-Estrada, E. 2015. Comportamiento productivo, y características de los órganos reproductivos y de la canal de cerdos inmunocastrados (en línea). 40:6. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/261-inmunocastrados.pdf.

Higuera, MA. 2019. Pig castration: Where are we at in finding alternatives? (en línea, sitio web). Consultado 26 abr. 2021. Disponible en https://www.pig333.com/articles/pig-castration-where-are-we-at-in-finding-alternatives_15100/.

Kress, K; Weiler, U; Schmucker, S; Čandek-Potokar, M; Vrecl, M; Fazarinc, G; Škrlep, M; Batorek-Lukač, N; Stefanski, V. 2020. Influence of Housing Conditions on Reliability of Immunocastration and Consequences for Growth Performance of Male Pigs (en línea). *Animals* 10(1):27. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani10010027>.

López, O. 2014. Curso de Cirugía Veterinaria (en línea). s.l., s.e. Consultado 26 mar. 2021. Disponible en <https://es.slideshare.net/otonielalopez/curso-de-ciruga-veterinaria>.

OCDE-FAO. 2017. Carne (en línea). s.l., OECD Publishing, París. Disponible en <http://www.fao.org/3/BT089s/BT089s.pdf>.

Pérez, MI. 2018. Beneficios de la Inmunocastración sobre la Castración Quirúrgica, en la Calidad de la Canal en Cerdos de Engorde Beneficiados en FrigoColanta (en línea). s.l., s.e. Consultado 29 mar. 2021. Disponible en http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2260/1/Beneficios_Inmunocas-tracion_Castracion_Quirurgica.pdf.

Ramírez, R; Pedraza, E; Mota, D; Gonzalez, M. 2016. Mitos y realidades de la castración quirúrgica en el cerdo (en línea, sitio web). Consultado 30 mar. 2021. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/268-MITOS.pdf.

Reyes, G. 2017. Determinación de parámetros productivos y económicos en cerdos castrados e inmunocastrados, municipio de Ilobasco, Departamento de Cabañas, El Salvador. (en línea). El Salvador. :7. Disponible en <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/14821/1/13101643.pdf>.

Salazar, D; Cuichán, M; Ballesteros, C; Márquez, J; Orbe, D. 2017. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria continúa. :23.

SENA. 2019. II Simposio Nacional de investigación Ciencias Agropecuarias La Dorada, Caldas 2019 (en línea, sitio web). Consultado 2 abr. 2021. Disponible en https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/6804/simposio_nacional_investigacion_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=24.

Simanca Sotelo, J; Narvárez Diaz, O; Almentero Suárez, C; Vergara, O. 2017. Edad de castración y su efecto sobre el desempeño productivo de cerdos cruzados en fase de ceba (en línea). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica* 20(1):15. DOI: <https://doi.org/10.31910/rudca.v20.n1.2017.78>.

SitioPorcino. 2016. Castracion del cerdo normal - Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo - El Sitio Porcino (en línea, sitio web). Consultado 18 mar. 2021. Disponible en <https://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo/354/castracion-del-cerdo-normal/>.

Vela, ÁM. 2012. Efecto de la inmunocastración y castración quirúrgica en los parámetros productivos de cerdos (en línea). s.l., s.e. . Disponible en <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/2157/1/17T1138.pdf>.

Velarde, A. 2016. Alternativas de castración quirúrgica si anestesia (en línea, sitio web). Consultado 28 mar. 2021. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/271-Alternativas.pdf.

Zoetis. 2021. Improvac, vacuna inmunocastradora para el control del olor sexual del cerdo (en línea) Disponible en <https://ar.zoetis.com/products/porcinos/improvac.aspx>

ANEXOS

Cerdos enteros



Cerdos castrados quirúrgicamente



Cerdos aplicando la inmunocastración

