

Verificación del proceso de insensibilización en bovino menor en la planta de beneficio Frigocolanta.

Trabajo de grado para optar por título de Médico Veterinario

Isabel Carvajal Solís

**Asesor
Luz Marina Roldán Aristizábal
MVZ, Magister en innovación en Agronegocios**

**Unilasallista Corporación Universitaria
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuaria
Medicina Veterinaria
Caldas-Antioquia
2023**

Contenido

Lista de tablas.....	3
Lista De Ilustraciones.....	4
Resumen	5
Introducción.....	6
Objetivos	7
Objetivo general.....	7
Objetivos Específicos.....	7
Marco Teórico.....	8
Sistemas de aturdimientos en bovinos.....	10
Como reconocer la insensibilidad y los signos de retorno a la sensibilidad.....	12
Metodología	16
Resultados	18
Discusión	20
Conclusiones	21
Referencias	22

Lista de tablas

Tabla 1. Auditoria de insensibilización	16
---	----

Lista De Ilustraciones

Ilustración 1. posición correcta para el disparo de insensibilización	9
Ilustración 2. Herramientas y cartuchos sugeridos	11
Ilustración 3. Punto de disparo para la insensibilización con perno cautivo no penetrante	12
Ilustración 4. Evaluación de la inconsciencia en el ganado durante el sacrificio	14
Ilustración 5. Signos de un animal aturdido adecuadamente.....	15

Resumen

En este trabajo se realizó la verificación del método de insensibilización del bovino menor utilizado en la plata de beneficio Frigocolanta ubicada en el municipio de Santa Rosa de Osos. Para ello se evaluaron varios parámetros para determinar la efectividad de la insensibilización, incluyendo el reflejo palpebral, la vocalización y la respuesta al dolor. Se evaluaron 388 terneros, lo cual equivale al 50% del total beneficiado. Los resultados indicaron que el 78% de los animales fueron insensibilizados correctamente, mientras que el 3% necesitó un segundo disparo y el 19% presento un pedaleo reflejo.

Palabras clave: Reflejos, Insensibilización, Terneros, Beneficio

Introducción

La insensibilización es un proceso crucial en las plantas de beneficio que garantiza que los animales son sacrificados de forma humanitaria. En el caso de los terneros, existen diferentes métodos de aturdimiento, entre ellos está el uso de la pistola de perno cautivo penetrante y no penetrante. Estos métodos deben ser llevados a cabo de manera adecuada y supervisados cuidadosamente para asegurar que los animales no sientan dolor o sufrimiento durante el proceso.

Es importante evaluar los reflejos del ternero para determinar si la insensibilización ha sido efectiva. Los reflejos que deben ser evaluados incluyen el parpadeo, la respiración, la falta de respuesta a estímulos dolorosos, entre otros. La falta de estos reflejos indica que el animal ha sido insensibilizado adecuadamente y está en un estado de inconsciencia, que garantiza una muerte sin dolor, a este punto el personal encargado de realizar la insensibilización debe estar adecuadamente capacitado para realizar este proceso de manera correcta, segura y garantizar que los animales sean tratados de manera humana y respetuosa.

La elección del método de aturdimiento debe basarse en el bienestar animal y la seguridad alimentaria y ser monitoreado constantemente para garantizar que se logren los mejores resultados posibles.

En este trabajo se explorará en mayor detalle el método de insensibilización en terneros y de cómo se lleva a cabo en la planta de beneficio frígocolanta, realizando comparaciones entre la práctica realizada y las referencias encontradas, teniendo en cuenta cuáles son y cómo deben ser evaluados los reflejos para garantizar una correcta insensibilización, y además se discutirá las consideraciones éticas y prácticas asociadas con este proceso.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar las condiciones del proceso de insensibilización realizado en la planta de beneficio Frigocolanta y determinar si el proceso y las condiciones de insensibilización están siendo correctamente funcionales.

Objetivos Específicos

1. Verificar las variables de insensibilización que determinen si el animal está siendo correctamente insensibilizado o no.
2. Evaluar la efectividad de la insensibilización mediante la presencia de signos indicadores conductuales.

Marco Teórico

La supervisión de la efectividad del proceso de aturdimiento se fundamenta principalmente en la valoración de la consciencia y la sensibilidad de los animales. En lo que respecta a la consciencia de un animal, es su capacidad de experimentar emociones y de tener control voluntario sobre sus movimientos. A menos que se trate de situaciones excepcionales, tales como la electro inmovilización o alguna otra forma de parálisis, se puede considerar que un animal está inconsciente cuando pierde su posición natural de pie, no se despierta y no muestra signos de emociones negativas o positivas, como el miedo o la excitación. Por otro lado, la sensibilidad de un animal se basa en su habilidad de percibir dolor. En términos generales se puede considera que un animal está insensible cuando no reacciona ante estímulos o el contacto físico (Diario Oficial de la Unión Europea, 2009).

El objetivo de la insensibilización es lograr que el animal pierda de manera profunda e inmediata la conciencia, para evitar que durante la sangría el animal sufra de manera innecesaria (Wotton, 1993), y así aporte una carne de mejor calidad.

Para lograr una correcta insensibilización, es importante una inmovilización adecuada del animal para que en el momento de la sangría sea mucho más fácil un correcto corte de los vasos sanguíneos (Warriss, 1984,1996).

La Humane Slaughter Association (H.S.A., 2001), dice que “el intervalo entre disparo y sangría debe mantenerse máximo en 60 segundos, para evitar la posibilidad de un retorno a la sensibilidad, dolor y sufrimiento; además de traer consigo posibles defectos en las canales.” Cuando se realiza el noqueo, este produce una lesión difusa en el cerebro, provocando daños por el golpe y también produciendo un cambio en la presión intracraneal, resultando en una deformación rotacional, causando así la falta de coordinación motora, mientras se mantiene la actividad cardiaca y respiratoria (Bager y Col ,1990; Leach, 1985).

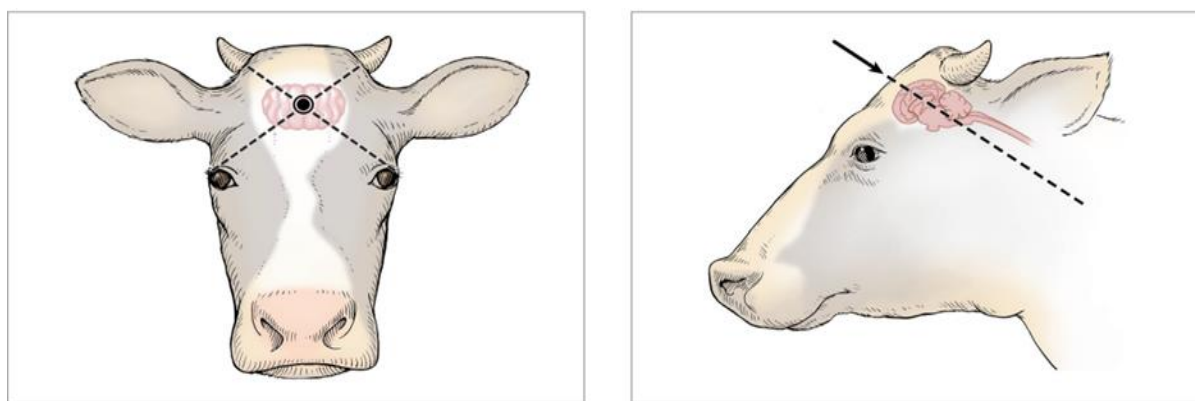
Como se mencionó anteriormente, es muy importante que el animal esté lo suficientemente inmovilizado para asegurar que el disparo se haga en la posición correcta, por

ello, los bovinos se confinan en un cajón de noqueo lo suficientemente angosto para evitar que el animal de la vuelta, lo cual dificultaría su aturdimiento (Grandin, 1994).

Para garantizar una insensibilización efectiva, se debe asegurar que la pistola de proyectil retenido tenga la fuerza suficiente y que el golpe se efectúe en la parte correcta del cráneo.

La mejor posición es donde el cerebro está más cerca de la superficie de la cabeza y donde el cráneo es más delgado; en el bovino la posición ideal es en la mitad de la frente, en el punto de cruzamiento de dos líneas imaginarias trazadas del centro de la base de los cuernos al ojo opuesto (ver ilustración 1). La pistola debe sostenerse en ángulo recto en relación con el cráneo (H.S.A, 2001).

Ilustración 1. posición correcta para el disparo de insensibilización



POSICIÓN CORRECTA DE DISPARO

Fuente: www.azasa.es

Independiente de cuál sea el tipo de pistola que se maneje, la pistola de perno cautivo provoca una lesión cerebral casi siempre de tipo irreversible por el daño que sufre el cerebro a causa de la fuerza con la que el proyectil impacta el cráneo (Finnie, 1993).

El disparo se debe realizar cuando se tenga la seguridad de que la cabeza del animal este fija y así se apunta en la dirección correcta (Finnie, 1997).

La insensibilización con el perno es considerado el método más efectivo de sacrificio humanitario de ganado bovino, ya que este atraviesa el cerebro con una velocidad de 100-

300m/s y con una fuerza de 50kg/mm², produciendo así un daño cerebral por el efecto lacerativo del perno (Gracey y Col, 1999).

Los animales que ya han sido insensibilizados con una pistola de perno cautivo pueden manifestar movimientos de las patas, sin embargo, este reflejo no indica que hubo una falla en el aturdimiento, por eso la atención debe estar en la cabeza del animal que debe desplomarse en 20 segundos y permanecer flácida y debe estar ausente el reflejo palpebral, ya que estos si son un indicador de una buena insensibilización (Grandin, 2004).

Sistemas de aturdimientos en bovinos

Perno cautivo penetrante: En este sistema no hay proyectil, para poder hacer uso de este, se debe de utilizar una pistola de aire comprimido o de cartucho vacío, esta funciona mediante un impulso hacia delante de un perno o vástago cautivo que su longitud y diámetro pueden variar con explosión de cartuchos o por vía neumática con aire comprimido.

Los insensibilizadores neumáticos necesitan tener un adecuado suministro de aire. La baja presión de aire es una de las causas de un deficiente aturdimiento.

Para su buen funcionamiento, es necesario tener en cuenta las instrucciones del fabricante a la hora de escoger los niveles de presión de aire o tipo de cartucho por usar, especialmente si los animales tienen distinto tamaño y por ende diferente grosor de los huesos del cráneo. Cartuchos de baja potencia pueden poner en peligro el bienestar de los animales, mientras que cartuchos más potentes de lo necesario producen un excesivo desgaste de la pistola (Gallo, 2011).

A continuación, se observa en la imagen cual es la pistola más adecuada para la insensibilización con la pistola de perno cautivo penetrante dependiendo del peso del animal.
(ver ilustración 2)

Ilustración 2. Herramientas y cartuchos sugeridos

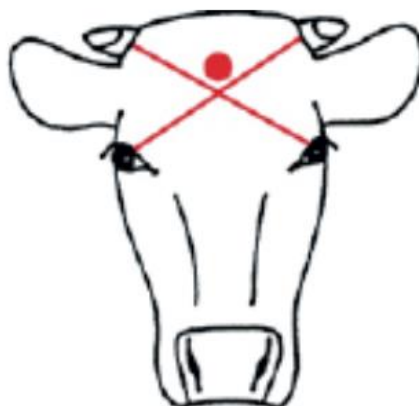
	HERRAMIENTAS Y CARTUCHOS SUGERIDOS						
	RANGO .22"			RANGO .25"			
	'CASH' SPECIAL	'CASH' MAGNUM	'CASH' 8000 COWPUNCHER	'CASH' SPECIAL	'CASH' MAGNUM	'CASH' 8000 BULLDOZER	MAGNUM KNOCKER
							
GANADO	ROSA	ROSA	N/A	ROSA	N/A	N/A	AMARILLO
ANIMALES LIGEROS	MORADO	MORADO	N/A	AMARILLO	N/A	N/A	NEGRO
ANIMALES MEDIANOS	VERDE	VERDE	VERDE	AZUL	N/A	N/A	VERDE
ANIMALES PESADOS	ROJO*	ROJO	ROJO	NARANJA*	N/A	N/A	ROJO
ANIMALES MUY PESADOS	N/A	NEGRO	N/A	N/A	NEGRO	NEGRO	N/A
ANIMALES EXTREMADAMENTE PESADOS	N/A	N/A	N/A	N/A	VERDE	VERDE	N/A

Fuente: www.azasa.es

Este método tiene la ventaja de que además de producir una conmoción cerebral, el proyectil penetra el cráneo, generando un daño irreversible en la masa encefálica y por ende, las probabilidades de retorno a la conciencia son casi nulas.

Si bien este mecanismo de aturdimiento es de alta efectividad, los problemas de mantenimiento de la pistola, infraestructura inadecuada y el manejo por operarios no capacitados, son las causas más usuales de la baja eficiencia de las pistolas en plantas de beneficio, según estudios del Programa de Bienestar Animal de la Universidad Austral de Chile (<http://www.bienestaranimal.cl>).

Perno cautivo no penetrante: Opera igual que el anterior, pero con un corto émbolo en forma de cabeza de hongo que golpea el hueso craneal, provocando la inconsciencia del animal sin entrar en el cerebro. Produce el aturdimiento del animal por una combinación de contusión y cambios de la presión intracraneal. Se debe realizar el disparo a 2 cm sobre el entre cruzamiento de dos líneas imaginarias que van desde la base de los cuernos al ojo opuesto. (ver ilustración 3)

Ilustración 3. Punto de disparo para la insensibilización con perno cautivo no penetrante

Fuente: Humane Slaughter Association: <http://www.hsa.org.uk/posicionamiento/ganado-bovino>

Con este método, hay más probabilidades de que los animales puedan volver a la consciencia, a menos que se realice la sangría rápidamente. El uso efectivo de perno cautivo no penetrante requiere mucha más exactitud, por eso es necesario un adecuado equipo de sujeción de la cabeza; adicionalmente, la cabeza del émbolo de la pistola de perno no penetrante produce daño variable en el cráneo.

Aquellos que fracturan el cráneo son más efectivos que los que no lo fracturan, y la efectividad incrementa con el grado de fractura producida. Si el daño en el cráneo es reducido, la localización del disparo debe ser lo más precisa posible para alcanzar insensibilidad instantánea (Grandin,2014).

Como reconocer la insensibilidad y los signos de retorno a la sensibilidad

Cuando los animales son sometidos a aturdimiento, ocurren procesos fisiológicos que pueden resultar desconcertantes. Por tanto, es fundamental que cualquier individuo que trabaje en plantas de beneficio y otros lugares donde se sacrifica ganado entienda la naturaleza de estos procesos en diferentes especies y como pueden verse afectados por los distintos métodos de

aturdimiento. Al contar con esta información se podrán llevar a cabo evaluaciones adecuadas de la insensibilidad y si es preciso, tomar medidas adicionales para asegurarla (Grandin, 2021).

Es indispensable confirmar que los animales están insensibles al dolor e inconscientes de forma permanente antes de izar, o cualquier otro procedimiento de beneficio invasivo.

La insensibilidad al dolor es el objetivo principal de todos los métodos de aturdimiento (Grandin,2013).

A continuación, se hablará de los signos de retorno a la sensibilidad que deben estar ausentes antes de iniciar los procedimientos de beneficio.

- Respiración rítmica: Que las costillas se muevan hacia adentro y afuera, por lo menos dos veces de manera muy evidente.
- Parpadeo: Parpadeo natural espontáneo o en respuesta al movimiento de una mano en frente de los ojos, sin tocar al animal.
- Vocalización (mugidos): Puede ocurrir un leve gruñido o gemido inmediatamente después del aturdimiento, como resultado de una exhalación de aire repentina, las vocalizaciones adicionales deben estar ausentes.
- Reflejo de enderezamiento o intento de levantarse o de levantar la cabeza: Cuando el animal está colgado en el riel, la cabeza debe estar caída y relajada.
- Respuesta a pinchazo en la nariz: El animal muestra una molestia al momento de pinchar la nariz.
- Seguimiento con los ojos de los objetos en movimiento: Frecuentemente, cuando se evalúa insensibilidad, se tiende a confundir el pataleo reflejo con retorno a la sensibilidad. El pataleo reflejo puede estar presente después de un apropiado aturdimiento en animales inconscientes (Grandin,2013).

Es importante la realización de auditorías de bienestar animal en plantas de beneficio y utilizar algunos indicadores para evaluar una correcta insensibilización (Ilustración 4) y verificación del estado de aturdimiento del animal (ilustración 5). Con el fin de dar cumplimiento

a estos indicadores, es importante que las plantas de beneficio desarrollen e implementen programas de bienestar animal; de tal manera que se fijen algunos objetivos específicos, se realicen actividades de capacitación de los operarios, se establezcan responsables de verificar o supervisar su implementación, se determinen acciones correctivas en caso de no cumplimiento y se lleven los respectivos registros (Grandin,2013).

Ilustración 4. Evaluación de la inconsciencia en el ganado durante el sacrificio

Evaluación de la inconsciencia en el ganado durante el sacrificio		
Definitivamente inconsciente: TODOS los siguientes signos están AUSENTES	Inconsciente pero comenzando a regresar a la conciencia: UNO O MAS de los siguientes si- gnos están PRESENTES	Definitivamente consciente: Cualquiera de los siguientes signos están PRESENTES
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reflejo de amenaza que ocurre cuando se agita una mano delante del ojo sin tocar ◆ Reflejo de las pestañas en respuesta al tacto ◆ Reflejo corneal* ◆ Respiración rítmica donde las costillas entran y salen al menos dos veces 	<ul style="list-style-type: none"> • Reflejo de las pestañas en respuesta al tacto • Respiración rítmica donde las costillas entran y salen al menos dos veces • Reflejo corneal* 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sin pérdida de postura / el animal está de pie ◆ Reflejo de corrección en el riel ◆ Vocalización ◆ Parpadeo espontáneo, no provocado ◆ Reflejo de amenaza que ocurre cuando se agita una mano delante del ojo sin tocar ◆ Búsqueda ocular de un objeto en movimiento
Inconsciente: No se necesita acción	Inconsciente: Volver a aturdir inmediatamente	Consciente: Volver a aturdir inmediatamente

Fuente: Lineamientos recomendados para el manejo animal y guías de auditoría, publicado por NAMI north american meat institute

Ilustración 5. Signos de un animal aturdido adecuadamente

Signos de un animal aturdido adecuadamente por método de perno cautivo

	Cabeza	Lengua	Espalda	Ojos	Extremidades	Vocalización	Respiración	Rabo (cola)	Repuesta al dolor
Ganado-perno cautivo	Debe parecer muerto, cuelga recto y flojo	Recta y floja	Cuelga recta, sin reflejo de corrección (reflejo de enderezarse y de levantar la cabeza)	Sin parpadeo natural. Ojos bien abiertos, mirada en blanco, sin repuesta al tacto. Los ojos pueden vibrar (nistagmo)"	Las patadas descoordinadas de las patas traseras son aceptables, no hay reflejo de corrección presente	Ninguna	La respiración rítmica (costillas entrando y saliendo al menos dos veces) está ausente. Jadeo agonal (difícil)	Se relaja poco después de estar en el riel	Solo se puede aplicar un pellizco o pinchazo a la nariz y no debe observarse una repuesta

Fuente: lineamientos recomendados para el manejo animal y guías de auditoría, publicado por NAMI north american meat institute

También es necesario realizar un mantenimiento adecuado del equipo de aturdimiento y sujeción para asegurar su efectividad. Es posible que, debido al uso frecuente, algunas piezas deban ser reemplazadas, y aunque se utilice con poca frecuencia, puede perder su eficacia debido a la corrosión y otros factores ambientales. Además, algunos equipos requieren una calibración precisa. En tales casos, los operadores de empresas o individuos involucrados en el beneficio de animales deben seguir procedimientos de mantenimientos para garantizar la calidad y el rendimiento del equipo (Diario Oficial de la Unión Europea, 2009)

vez el proceso de insensibilización se realizó, el primer reflejo evaluado cuando el animal se desploma fue el reflejo de enderezamiento o de levantar la cabeza que consiste en que su cabeza debe de estar totalmente caída y relajada, el segundo a evaluar fue el reflejo lingual, este reflejo se evaluó sacando la lengua de la cavidad bucal y observando que el animal no la retrajera, también se evaluó que el ternero no mostrara intentos de incorporación, si lo realizó, el auxiliar a cargo debió hacer un segundo disparo de manera inmediata, asimismo se evaluó el reflejo palpebral, en donde el animal no debe tener una respuesta al movimiento de la mano u objeto cerca a los ojos sin tocar al animal, y por último, se evaluó que con un objeto con punta no muy grande, al hacer un pequeño pinchazo en la zona media de la nariz, no tenga respuesta al dolor. Si todos los anteriores reflejos fueron negativos, se procedió al izado.

Una vez el animal es izado se evalúa el pedaleo, que la respiración no sea superficial y que el movimiento de la cola no sea generado por el movimiento de la línea si no que sea un movimiento independiente.

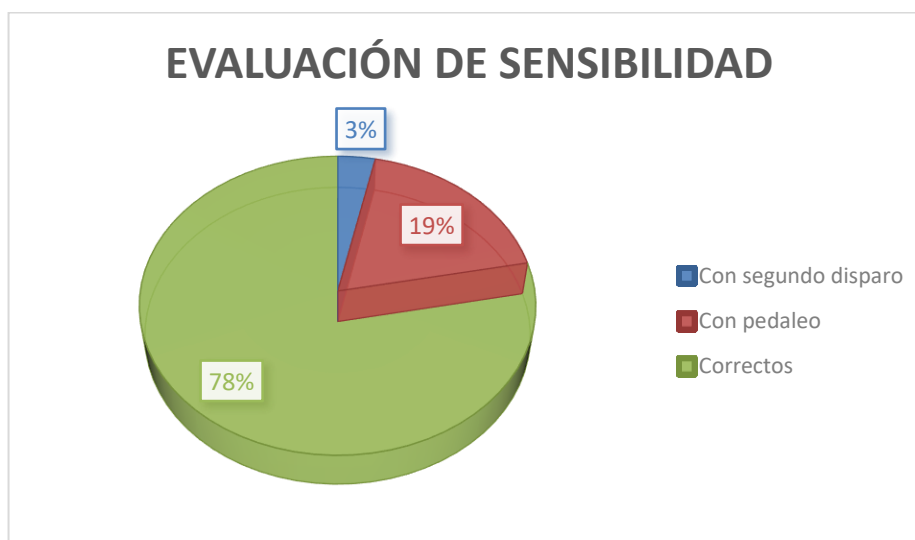
Una vez recopilada toda la información se tabuló en tablas de Excel, se graficó en gráfico circular y se evaluaron los resultados obtenidos.

Resultados

El bienestar animal es de suma importancia en el proceso de beneficio, ya que un beneficio realizado de forma adecuada, garantiza el no sufrimiento del animal y una buena calidad de la carne; es por ello que es necesario realizar valoraciones continuas al respecto. Con este trabajo se pudo evaluar el proceso de insensibilización realizado en la planta de Frigocolanta, obteniendo los siguientes resultados.

Del total de animales evaluados, se observa que el 3% (13 terneros) presentaron reflejos de sensibilidad, lo que llevó a realizar un segundo disparo, el 19% (72 terneros) presentó un pedaleo reflejo, donde no fue necesario un segundo disparo, y el 78% restante (303 terneros) fue correctamente insensibilizado (gráfico 1).

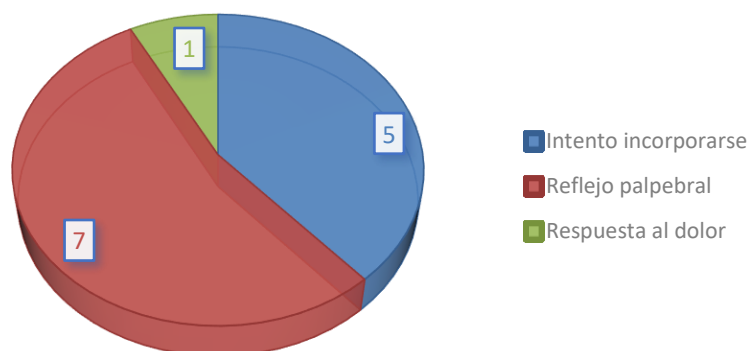
Gráfico 1: Evaluación de sensibilidad



En el gráfico 2 se evidencia la razón del segundo disparo, en donde de ese 3%, el 38.5% (5 animales) presentaron intento de incorporación después del primer disparo, 53.8% (7 animales) tuvieron una reacción positiva al reflejo palpebral y 7.7% (1 animal) tuvo una respuesta positiva al dolor.

Gráfico 2

SEGUNDO DISPARO



Discusión

La insensibilización de terneros en las plantas de beneficio es un tema de importancia en el ámbito del bienestar animal, a pesar de que la gran mayoría de los terneros evaluados presentaron una correcta insensibilización con el primer disparo (97%), un 3% está requiriendo realizar un segundo proceso y esto podría deberse a que el cajón de insensibilización no presenta medidas discriminatorias para el tamaño del animal que ingresa, ya que es un cajón diseñado de tal forma que no sujeta la cabeza del animal, por tanto, no se logra que la pistola tenga un posicionamiento correcto, ya que el ternero al no contar con una sujeción fija, puede moverse por el cajón.

Es fundamental asegurar que el disparo inicial sea realizado de manera correcta y efectiva, ya que el realizar un segundo disparo podría significar que el primero generó dolor o miedo en el animal. Si bien, probablemente la causa no fue un mal funcionamiento del equipo utilizado o una mala ejecución por parte del operario encargado, es importante que se brinden espacios de capacitación y formación continua a los operarios del área, de tal manera que el personal adquiera los conocimientos básicos y necesarios para llevar a cabo una correcta insensibilización, con la verificación de los reflejos claves, como lo son el reflejo palpebral y el intento de incorporación.

En los resultados obtenidos, se observó que el 19% de los terneros revisados mostraron signos de un pedaleo coordinado después del primer disparo, sin embargo, a pesar de este comportamiento no se realizó un segundo disparo, esto se debe a que en la literatura científica revisada, se estableció que el pedaleo coordinado no es considerado un signo relevante para determinar la necesidad de un segundo disparo.

Conclusiones

Luego de realizar este trabajo se puede concluir que:

Es necesario realizar una evaluación de los parámetros de insensibilización de los terneros previo al sacrificio para garantizar que el 100% de los animales presenten una insensibilización de no retorno y se evite el sufrimiento del animal.

La mayoría de animales no requirieron un segundo disparo para su proceso de izado y que la efectividad fue de un 97%, sin embargo, es importante que para mejorar la insensibilización de terneros en la planta de beneficio Frigocolanta se realice la capacitación continua de los operarios para asegurar una correcta aplicación del disparo inicial, así como en la implementación de mecanismos de inmovilización efectivos para reducir los movimientos de la cabeza durante el proceso, por tanto, para corregir esta problemática es importante incluir el uso de equipos de sujeción adecuados y la correcta aplicación de técnicas de contención para la cabeza. Estas medidas contribuirán a disminuir el sufrimiento de los animales y a garantizar un procedimiento de sacrificio más humano y ético.

Referencias

- Bager, F., Shaw, F. D., Tavener, A., Loeffen, M. P. F., & Devine, C. E. (1990). Comparison of EEG and ECoG for detecting cerebrocortical activity during slaughter of calves. *Meat science*, 27(3), 211-225.
- Finnie, J. W. (1993). Brain damage caused by a captive bolt pistol. *Journal of comparative pathology*, 109(3), 253-258.
- Finnie, J. W. (1997). Traumatic head injury in ruminant livestock. *Australian veterinary journal*, 75(3), 204-208.
- Gallo, Carmen, Muñoz Diego. (2011) Tecnologías de aturdimiento. Cienpatents. Centro de Investigación y Desarrollo. Edición 01.
- Gracey, J., Collins, D. S., & Huey, R. H. (1999). Meat hygiene 10th edition. *WB Saunder company Ltd London*.
- Grandin, T. (1994). Guías recomendadas para el manejo de animales para empacadores de carne. *American Meat Institute*, 1-22.
- Grandin, T. (2004). Elementos de manejo y transporte. Etología Aplicada. México. Universidad Autónoma de México, 311-331.
- Grandin, T. (2013). Making slaughterhouses more humane for cattle, pigs, and sheep. *Annu. Rev. Anim. Biosci.*, 1(1), 491-512.
- Grandin, T. (2014) Recommended Captive Bolt Stunning Techniques for Cattle. Updated October.
- Grandin, T. (2021). Lineamientos recomendados para el manejo animal y guía de auditorías. Un enfoque sistematico del Bienestar Animal. *North Am Meat Inst*, 148, 148-62.
- Humane Slaughter Association. (2001). Captive-bolt stunning of livestock. Humane Slaughter Association.
- Vía Trueba, M. (2018). La política medioambiental de la Unión Europea.

Warriss, P. D. (1984). Exsanguination of animals at slaughter and the residual blood content of meat. *The Veterinary Record*, 115(12), 292-295.

Wotton, S. (1993). Stunning. Animal Welfare Officer Training Course. University of Bristol, England, 14-15.