



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TÍTULO

**“EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR
ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y CAJÓN DE
INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS”**

AUTORA

YIRA MARCELA OVALLE FORERO

TUTORA

DRA. PATRICIA CUMBE NACIPUCHA PhD.

GUAYAQUIL, MARZO 2018



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TÍTULO

**“EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR
ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y CAJÓN DE
INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS”**

AUTORA

YIRA MARCELA OVALLE FORERO

TUTORA

DRA. PATRICIA CUMBE NACIPUCHA PhD.

GUAYAQUIL, MARZO 2018



Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia
Carrera de medicina veterinaria y zootecnia
Unidad de Titulación



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia,
Tecnología e Innovación

REPOSITORIONACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:			
"EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y CAJÓN DE INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS"			
AUTOR(ES):		Yira Marcela Ovalle Forero	
REVISOR(ES)/TUTOR(ES):		Dra. Patricia Cumbe Nacipucha PhD.	
INSTITUCIÓN:		Universidad de Guayaquil	
UNIDAD/FACULTAD:		Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia	
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:		Médico Veterinario y Zootecnista	
FECHA DE PUBLICACIÓN:		08 marzo 2018	No. DE PÁGINAS: 62
ÁREAS TEMÁTICAS:		Salud animal	
PALABRAS		BIENESTAR ANIMAL, BOVINO, PRESACRIFICIO, COMPORTAMIENTO.	
RESUMEN/ABSTRACT: El objetivo de este trabajo fue evaluar indicadores de bienestar animal en la manga de conducción y cajón de insensibilización bovino durante el presacrificio. La investigación se realizó en una planta de sacrificio de la provincia del Guayas, se observaron 364 bovinos en un periodo de dos semanas. Se evaluaron indicadores de comportamiento y manejo en la manga de conducción y el cajón de insensibilización. Se registró el sexo, la edad y las dimensiones de la infraestructura de la manga y cajón. Durante la conducción por la manga, se observó el elevado uso de picana en 72,12% e incremento del comportamiento golpear cercas/puertas 41,48%, además, la movilización de bovinos mediante golpes se relacionó con los comportamientos golpear cercas/puertas y vocalización ($p \leq 0,05$). Así mismo, los animales lesionados durante el manejo se relacionaron con la vocalización ($p \leq 0,05$). En el cajón se observó el tiempo promedio de permanencia 1:37 minutos; pérdida de postura al primer disparo 89,56%. Se observó relación entre el uso de la picana con los comportamientos vocalización, intento de fuga, patada a la puerta guillotina y caídas ($p \leq 0,05$), asimismo, el tiempo de permanencia en el cajón se asoció con			
ADJUNTO PDF:		☐ SI	☐ NO
CONTACTO CON		Teléfono: 0988331710	E-mail: yiiraova05mail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:		UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y	
		Teléfono: 042119498	
		E-mail: admin.mvz@ug.edu.ec	



**Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia
Carrera de medicina veterinaria y zootecnia
Unidad de Titulación**

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Los miembros del tribunal de sustentación designados por la comisión interna de la facultad de medicina veterinaria y zootecnia, damos por aprobada la presente investigación con la nota de _____ equivalente a _____

Dra. Guadalupe García Moncayo MSc.

Decano o/ delegado.

Dr. Erik Sandor Valencia MSc.

Tutor Revisor

Dr. Jorge Sánchez, MSc.

Docente de área



Universidad de Guayaquil

ANEXO 4

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA/CARRERA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

Guayaquil, 08 de enero 2018

Dr. Wilfredo López MSc
DIRECTOR (A) DE LA CARRERA/ESCUELA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
Guayaquil

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación *"EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y EL CAJÓN DE INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS"*.

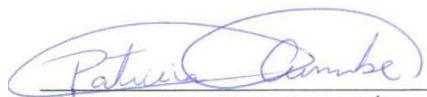
Del estudiante Yira Marcela Ovalle Forero, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

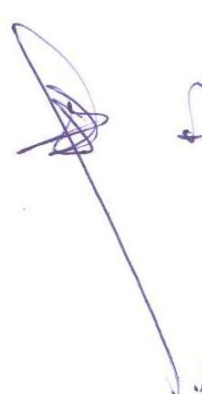
Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el (los) estudiante (s) está (n) apto (s) para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,


TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

C.I. 0917677684


Dr. Saez
8/1/18
Recibido



Universidad de Guayaquil

ANEXO 6

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA/CARRERA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado Dra. PATRICIA CUMBE NACIPUCHA PhD, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por YIRA MARCELA OVALLE FORERO, C.C.:1126566662, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de MEDICA VETERINARIA Y ZOOTECNISTA.

Se informa que el trabajo de titulación: *"EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y EL CAJÓN DE INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS"*, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 4% de coincidencia.

URKUND

Documento: URKUND - TITULACIÓN TITULACIÓN.docx (03004520)

Presentado: 2017-05-02 14:11:45 (UTC)

Presentado por: alishu@unmail.com

Recibido: yira@unmail.com

Mensaje: 4% de esta aproxim. 14 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 3 fuentes.

Lista de fuentes: Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo
✓	GONZALEZ, LUIS CARLOS BLANCO ALFREDO.pdf
✓	http://200.11.114.21/wordpress/index.php?option=com_content&view=article&id=116
✓	http://www.com.114.21.114/wordpress/index.php?option=com_content&view=article&id=116

Fuentes alternativas

La fuente no se usa

41%

Manejo y del Proceso

Una dieta satisfactoria, apropiada y segura, así como acceso

a agua fresca.

Libre de incomodidad

y molestias

Proveer

un ambiente apropiado que incluya refugio y áreas de descanso confortables.

Libre de Dolor, Lesiones y

Enfermedades:

Prevenir, diagnosticar rápidamente

?

Realizar tratamientos oportunos.

Fuente externa: https://web.com.114.21.114/wordpress/index.php?option=com_content&view=article&id=116

41%

Manejo y del Proceso

Una dieta satisfactoria, apropiada y segura, así como acceso

a agua fresca.

Libre de incomodidad

y molestias

Proveer

un ambiente apropiado que incluya refugio y áreas de descanso confortables.

Libre de Dolor, Lesiones y

Enfermedades:

Prevenir, diagnosticar rápidamente

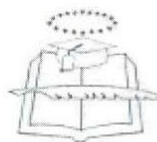
?

Realizar tratamientos oportunos.

Dra. Patricia Cumbe Nacipucha PhD

C.I. 0917677684

D. Yira
8/1/18



Universidad de Guayaquil

**FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

ANEXO 11

Guayaquil, 26 de febrero de 2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado DR. ERIK SANDOR VALENCIA, tutor REVISOR del trabajo de titulación *"EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y CAJÓN DE INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS"*, certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por YIRA MARCELA OVALLE FORERO, con C.I.-EX No. 1126566662, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA, en la FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

DR. ERIK VALENCIA

DOCENTE TUTOR REVISOR

C.I.: 1203872278



Universidad de Guayaquil

ANEXO 12

**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA
EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO
ACADÉMICOS**

Yo, YIRA MARCELA OVALLE FORERO, con C.I.-EX. No. 1126566662, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es *"EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN LA MANGA DE CONDUCCIÓN Y CAJÓN DE INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS"* son de mi absoluta propiedad y responsabilidad y según el art. 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo como fuera pertinente.

YIRA MARCELA OVALLE FORERO

C.I.-EX.: 1126566662

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

DEDICATORIA

A mis padres Raúl Ovalle y Esperanza Forero por ser símbolo de superación, por su instrucción, por sus consejos y su constante apoyo en cada etapa de mi vida.

A mis hermanas Yesica, Yennys y Danna porque siempre me han dado inspiración y ánimos de seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Dios primeramente porque todos mis logros y talentos son gracias a Él, porque sin amor, su guía y su instrucción no sería la persona que soy ahora.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guayaquil por darme la oportunidad de formarme en tan noble institución.

A mis profesores que año tras año ayudaron en mi formación profesional brindándome conocimientos para poder finalizar mi etapa de estudios universitarios.

A Dra. Patricia Cumbe, PhD., quien con paciencia supo guiarme y aconsejarme durante el desarrollo del trabajo de titulación para finalizarlo de buena manera.

Al Ing. Aldo Loqui Sánchez, Mg. Sc. Al Blgo. Xavier Rodríguez, Mg. Sc. Y al Dr. Pablo Torres por sus aportes y guías para este presente trabajo

Al Dr. Carlos Franco y Dr. Emilio Laiño, inspectores de planta de faenamiento quienes me dieron las facilidades para el desarrollo de campo del presente trabajo y al personal de la planta de faenamiento por la colaboración en el tiempo que duró el estudio.

A la Dra. Pamela Sánchez propietaria de Veterinaria Bellavista quien me brindo apoyo, comprensión y disposición de tiempo durante la elaboración del presente trabajo.

PENSAMIENTO

“Los regalos de Dios superan por mucho a los sueños del hombre”.

Elizabeth Barrett Brownin.

“Su talento es el regalo de Dios para usted. Lo que usted haga con él,
es su regalo de vuelta para Dios”.

Leo Buscaglia.

INDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
CONTRAPORTADA.....	ivi
REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	iiv
FIRMA DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACION.....	iv
CERTIFICACIÓN DE TUTOR ACADEMICO.....	v
CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD	ivi
CERTIFICACIÓN DE TUTOR REVISOR	vii
LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE	viii
DEDICATORIA.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
PENSAMIENTO	xi
INDICE DE CONTENIDO.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN	xvixi
ABSTRACT	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos	3
1.3.1.Objetivo general.	3
1.3.2.Objetivos específicos.	3
1.4. Variables	3
1.4.1.Variables independientes.	3

1.4.2. Variables dependientes.....	3
1.4.3. Variable interviniente.....	4
1.5. Hipótesis	4
1.5.1. Hi:.....	4
1.5.2. Ho:.....	4
 II. MARCO TEORICO.....	 5
2.1. Concepto de bienestar animal.....	5
2.2. Criterios para evaluar el bienestar animal	6
2.3. Indicadores para evaluar el bienestar animal en plantas de sacrificio7	
2.4. Etología bovina	7
2.4.1. El punto de balance o equilibrio	8
2.4.2. La zona de fuga.....	8
2.5. Conducción al área de matanza.....	9
2.6. El empleo de la picana eléctrica.....	9
2.7. Inmovilización del ganado en el cajón de insensibilización	10
2.8. Modelos de cajón de insensibilización	11
2.9. Aturdimiento mecánico.....	12
2.9.1. Tipos de dispositivos de insensibilización	12
2.10. Legislación nacional e internacional.....	13
 III. MATERIALES Y METODOS	 15
3.1. Lugar de investigación	15
3.2. Materiales.....	15
3.2.1. Personal	15
3.2.2. Materiales de campo	15
3.2.3. Materiales de oficina	16

3.3. Tipo de investigación.....	16
3.4. Muestra	16
3.5. Metodología de la investigación	17
3.6. Indicadores evaluados	17
3.6.1. En la manga de conducción	17
3.6.1.1. Indicadores de manejo	18
3.6.1.2. Indicadores de comportamiento	17
3.6.2. En el cajón de insensibilización.....	18
3.6.2.1. Indicadores de manejo	18
3.6.2.2. Indicadores de comportamiento	17
3.7. Análisis Estadístico	20
 IV. RESULTADOS	 21
4.1. Estudio en la manga de conducción.....	21
4.1.1. Evaluación de los indicadores de manejo en la manga de conducción	21
4.1.2. Evaluación de los indicadores de comportamiento en la manga de conducción	23
4.1.3. Relación entre variables de comportamiento y manejo en la manga de conducción	25
4.2. Estudio en el cajón de insensibilización	25
4.2.1. Evaluación de los indicadores de manejo en el cajón de insensibilización	25
4.2.2. Evaluación de indicadores de comportamiento en el cajón de insensibilización	28
4.2.3. Relación entre variables de comportamiento y manejo en el cajón de insensibilización	31
4.3. Influencia del sexo y edad en las variables estudiadas.....	32

4.3.1.Indicadores de comportamiento y manejo en la manga de conducción	32
4.3.2.Indicadores de comportamiento y manejo en el cajón de insensibilización	34
 V. DISCUSIÓN	39
5.1. Evaluación de los indicadores de manejo	36
5.2. Evaluación de los indicadores de comportamiento	39
 VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
6.1. CONCLUSIONES.....	42
6.2. RECOMENDACIONES	43
 VII. BIBLIOGRAFÍA	44
VIII. ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Resultados encontrados en la relación de variables de comportamiento y variables de manejo en la manga de conducción	25
Tabla 2	Resultados encontrados en la relación de variables de comportamiento y variables de manejo en el cajón de insensibilización.	31
Tabla 3	Resultados encontrados en la relación del operario con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización.	32
Tabla 4	Resultados encontrados en la relación del sexo con las variables estudiadas en la manga de conducción.	33
Tabla 5	Resultados encontrados en la relación de la edad con las variables estudiadas en la manga de conducción.	33
Tabla 6	Resultados encontrados en la relación del sexo con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización.	34
Tabla 7	Resultados encontrados en la relación de la edad con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización.	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas	8
Gráfico 2	Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas	9
Gráfico 3	Sujetadores de cabeza del cajón de aturdimiento.	11
Gráfico 4	Modelo de cajón de insensibilización	11
Gráfico 5	Posición para el aturdimiento mecánico con perno cautivo penetrante	12
Gráfico 6	Pistola de perno cautivo no penetrante.	13
Gráfico 7	Pistola de perno cautivo penetrante.	13
Gráfico 8	Uso de la piqueta eléctrica en bovinos en la manga de conducción.	21
Gráfico 9	Movilización de los bovinos mediante golpes propinados por el operario en la manga de conducción.	22
Gráfico 10	Bovinos lesionados durante su manejo en la manga de conducción.	22
Gráfico 11	Bovinos que golpearon cercas o puertas en la manga de conducción.	23
Gráfico 12	Bovinos que vocalización en la manga de conducción.	24
Gráfico 13	Bovinos que resbalan o caen durante su manejo dentro de la manga de conducción.	24
Gráfico 14	Uso de la piqueta eléctrica dentro del cajón de insensibilización.	26
Gráfico 15.	Tiempo de permanencia de los bovinos dentro del cajón de insensibilización.	26
Gráfico 16.	Golpe con la puerta guillotina en los bovinos dentro del cajón de insensibilización.	27
Gráfico 17	Perdida de la postura en bovinos durante su manejo en el cajón de insensibilización.	28
Gráfico 18	Patada a la puerta guillotina efectuada por bovinos dentro del cajón de insensibilización.	29
Gráfico 19	Intento de fuga en bovinos dentro del cajón de insensibilización	29

Gráfico 20	Bovinos que cayeron dentro del cajón del cajón de insensibilización.	30
Gráfico 21	Bovinos que vocalización dentro del cajón de insensibilización.	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Instalaciones presacrificio bovino, planta de faena.	48
Anexo 2	Cajón de insensibilización, vista posterior (entrada, puerta guillotina).	49
Anexo 3	Cajón de insensibilización vista hacia adentro.	49
Anexo 4	Cajón de insensibilización vista lateral (puerta giratoria).	50
Anexo 5	Bovino girando la cabeza durante su aturdimiento (cajón de insensibilización).	50
Anexo 6	Dos bovinos (uno en pie y otro acostado) dentro del cajón de insensibilización.	51
Anexo 7	Tres bovinos dentro del cajón de insensibilización	51
Anexo 8	Tres bovinos dentro del cajón de insensibilización, uno siendo golpeado por la puerta guillotina.	52
Anexo 9	Manga de conducción, bovino movilizado con objeto punzante y golpes.	52
Anexo 10	Bovino lesionado con objeto corto punzante.	53
Anexo 11	Cajón de insensibilización, bovino trepando la puerta guillotina.	53
Anexo 12	Cajón de insensibilización, toma de medidas.	54
Anexo 13	Operador aturdiendo bovinos acostados en el cajón de insensibilización.	54
Anexo 14	Cajón de insensibilización, bovino asomado la cabeza por encima de la puerta guillotina	55
Anexo 15.	Bovino ingresa al cajón de insensibilización lastimado luego de ser conducido por el operario por la manga.	55
Anexo 16.	Cajón de insensibilización, bovino que resbala debido a material sanguinolento infiltrado dentro del cajón.	56

Anexo 17	Manga de conducción, bovino movilizado con picana eléctrica y objeto punzante.	56
Anexo 18	Manga de conducción, bovino se reúsa a caminar debido a sombra reflejada en el piso.	57
Anexo 19	Manga de conducción, bovino que resbala.	57
Anexo 20	Manga de conducción, objetos distractores.	58
Anexo 21	Manga de conducción, vista interior.	58
Anexo 22	Supervisión del tutor de titulación en planta de sacrificio	58
Anexo 23	Planilla de registro manga de conducción.	59
Anexo 24	Planilla de registro, indicadores conductuales en el cajón de insensibilización.	60
Anexo 25	Planilla de registro, indicadores de manejo en el cajón de insensibilización.	61
Anexo 26	Programa estadístico IBM SPSS Versión 22.	62



**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN LA MANGA DE
CONDUCCIÓN Y CAJÓN DE INSENSIBILIZACIÓN DE BOVINOS”**

Autor: Yira Marcela Ovalle Forero

Tutor: Dra. Patricia Cumbe Nacipucha, PhD.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar indicadores de bienestar animal en la manga de conducción y cajón de insensibilización bovino durante el presacrificio. La investigación se realizó en una planta de sacrificio de la provincia del Guayas, se observaron 364 bovinos en un periodo de dos semanas. Se evaluaron indicadores de comportamiento y manejo en la manga de conducción y el cajón de insensibilización. Se registró el sexo, la edad y las dimensiones de la infraestructura de la manga y cajón. Durante la conducción por la manga, se observó el elevado uso de picana en 72,12% e incremento del comportamiento golpear cercas/puertas 41,48%, además, la movilización de bovinos mediante golpes se relacionó con los comportamientos golpear cercas/puertas y vocalización ($p \leq 0,05$). Así mismo, los animales lesionados durante el manejo se relacionaron con la vocalización ($p \leq 0,05$). En el cajón se observó el tiempo promedio de permanencia 1:37 minutos; pérdida de postura al primer disparo 89,56%. Se observó relación entre el uso de la picana con los comportamientos vocalización, intento de fuga, patada a la puerta guillotina y caídas ($p \leq 0,05$), asimismo, el tiempo de permanencia en el cajón se asoció con las variables de comportamiento, vocalización, patada a la puerta guillotina e intento de fuga ($p \leq 0,05$). Se concluye que el manejo inadecuado durante la conducción de los bovinos y la deficiente estructura del cajón de insensibilización sin un mecanismo de sujeción afecta la eficacia del manejo del ganado bovino durante el proceso de faenamiento y el bienestar animal.

Palabras claves: BIENESTAR ANIMAL, BOVINO, PRESACRIFICIO, COMPORTAMIENTO.



**FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**“EVALUATION OF ANIMAL WELFARE INDICATORS IN THE CONDUCTION
SLEEVE AND BOVINE DESENSITIZATION DRAWER”**

Author: Yira Marcela Ovalle Forero

Advisor: Dra. Patricia Cumbe Nacipucha, PhD.

Abstract

The objective of this work was to evaluate animal welfare indicators in the conduction sleeve and bovine desensitization drawer during pre-sacrifice. The research was carried out in a slaughterhouse in the province of Guayas, 364 cattle were observed in a period of two weeks. Behavior and handling indicators were evaluated in the driving sleeve and the desensitization drawer. The sex, age and dimensions of the infrastructure of the sleeve and drawer were recorded. During the maneuvering through the sleeve, the high use of picanas in 72.12% and increase in the behavior of to hit fences / doors 41.48% were observed, besides, the mobilization of cattle by means of blows was related to the behaviors of to hit fences / doors and Vocalization ($p \leq 0.05$). Also, animals harmed during the management were related to vocalization ($p \leq 0.05$). In the drawer the average residence time was observed: 1:37 minutes; Loss of posture at the first shot 89.56%. It was observed a relationship between the use of the picanas with vocalization, attempted escape, kick to the guillotine door and falls ($p \leq 0.05$), also the time of permanence in the drawer was associated with behavioral variables, Vocalization, kick to the guillotine door and attempted escape ($p \leq 0.05$). It is concluded that the inadequate management during the conduction of cattle and the poor structure of the desensitization drawer without a clamping mechanism affects the effectiveness of cattle management during the slaughter process and animal welfare.

Keywords: ANIMAL WELFARE, BOVINE, PRE-SLAUGHTER, BEHAVIOR.

I. INTRODUCCIÓN

El continente americano presenta un alto incremento en producción pecuaria gracias a su gran extensión territorial y diversidad genética, y es el principal proveedor de productos de origen animal para el mundo (Huertas, Gallo, & Galindo, 2014). La actual demanda de productos cárnicos de calidad ha causado en los países suramericanos la implementación de protocolos de bienestar animal, de esta forma adiciona un valor agregado para la comercialización de sus productos, brindando así, mayor calidad al consumidor al incluir estos parámetros en sus programas de inocuidad alimentaria (Cobo, Varón, & Vélez, 2012).

Sin embargo, Ecuador a pesar de ser un país con una ganadería fuertemente establecida, únicamente se aprecian protocolos de bienestar animal en plantas con capacidad de faena mayor. La infraestructura es inadecuada en la mayoría de los casos, lo que demuestra la escasa atención a la importancia de la relación entre la infraestructura para el manejo de bovinos y el bienestar animal (López & Gallardo, 2015). Lo que motiva el interés en evaluar los niveles de bienestar animal en los establecimientos que se dedican a realizar esta labor.

Cabe mencionar que, los animales destinados al consumo humano deben ser manejados de forma tal que los métodos empleados no causen dolor (OIE, 2013), ya que el estrés producido durante el manejo antemortem no es favorable para la calidad de la carne.

Para reducir estos efectos se requiere tomar precauciones en el transporte, tanto del traslado del animal a la planta de faena, su manejo en la manga de conducción hasta el cajón de insensibilización, además, se requiere tener personal capacitado para realizar un adecuado manejo y llevar a cabo métodos de aturdimiento que permitan disminuir significativamente el sufrimiento

de los animales destinados al consumo humano (Gallo, Teuber, Cartes, Uribe, & Grandin, 2003).

El método de aturdimiento empleado debe asegurar un procedimiento adecuado y reconocido que produzca la pérdida inmediata del conocimiento y perdure hasta la muerte del animal (Ríos, y otros, 2012). Sin embargo, en algunos establecimientos dedicados a la faena de animales, la capacitación del personal para las labores de la planta no es de mayor importancia (Tafur & Acosta, 2006).

Actualmente, existen métodos utilizados para valorar el bienestar animal, estos pueden ser indicadores directos e indirectos, siendo los primeros proporcionados por el animal, mediante la observación de conductas que permiten determinar su nivel de estrés, mientras que, los indicadores indirectos proporcionan información acerca del ambiente, manejo o infraestructura a la que es sometido el animal (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012).

En el presente trabajo se evaluó el proceso de aturdimiento desde el traslado por la manga de conducción al cajón de insensibilización hasta el momento de la pérdida de postura del animal durante el sacrificio. Teniendo como finalidad valorar los indicadores conductuales y de manejo que puedan indicar problemas de bienestar.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El manejo incorrecto de los bovinos en las plantas de faenamiento, principalmente previo al sacrificio, puede ocasionar estrés y sufrimiento en el animal. El manejo incorrecto del animal en la manga de conducción o en el cajón de insensibilización puede ser estresante, y, dificultar el efectivo aturdimiento del bovino. Ello tiene como resultado la afectación del bienestar animal y la calidad de la canal, además de provocar pérdidas económicas al productor.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El propósito de este estudio es identificar los factores que afectan el bienestar animal durante el proceso pre-sacrificio de bovinos, mediante la evaluación de indicadores de comportamiento animal durante el manejo de los bovinos en la manga de conducción y en el cajón de insensibilización, con la finalidad de incentivar la realización de acciones correctivas para mejorar el funcionamiento de la planta de sacrificio, principalmente el bienestar del animal y brindar un mejor servicio de calidad hacia los consumidores. Este estudio propone guiar a futuras investigaciones y planes acertados de manejo destinados a reducir el estrés y preservar el bienestar animal en las plantas de sacrificio bovino.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general.

Evaluar los indicadores de bienestar animal en la manga de conducción y cajón de insensibilización de bovinos.

1.3.2. Objetivos específicos.

1. Valorar la conducta del animal en la manga de conducción.
2. Evaluar el manejo del operario en la manga de conducción.
3. Valorar la conducta del animal en el cajón de noqueo.
4. Evaluar el manejo del operario en el cajón de noqueo.
5. Evaluar la influencia del sexo y edad en el manejo del operario y la conducta del animal

1.4. VARIABLES

1.4.1. Variables independientes.

Manejo del operario.

1.4.2. Variables dependientes.

Conductas del bovino

1.4.3. Variable interviniente

Sexo y edad

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hi: los indicadores de bienestar animal demuestran la eficacia del manejo en la manga de conducción y el cajón de insensibilización de bovinos.

1.5.2. Ho: los indicadores de bienestar animal no demuestran eficacia del manejo en la manga de conducción y el cajón de insensibilización de bovinos.

II. MARCO TEORICO

2.1. Concepto de bienestar animal

La Organización Mundial de la Salud Animal describe que un animal está en un estado de bienestar cuando cumple las siguientes características: está sano, confortable y bien alimentado, puede expresar su comportamiento innato y no sufre dolor, miedo o malestar (OIE, 2017). Para asegurar el bienestar animal debe constar el adecuado comportamiento del hombre (Gallardo, 2011).

Cabe mencionar que, el Consejo de Bienestar para Animales de Granja del Reino Unido (Farm Animal Welfare Council), propuso en 1992 que, el bienestar de un animal queda garantizado cuando se cumplen cinco requisitos, estos se describen a continuación:

- *Libres de hambre y sed:* Proveer una dieta satisfactoria, apropiada y segura, así como acceso al agua fresca.
- *Libres de Incomodidad y Molestias:* Proveer un ambiente apropiado que incluya refugios y áreas de descanso confortables.
- *Libres de Dolor, Lesiones y Enfermedades:* Prevenir, diagnosticar rápidamente y realizar tratamientos oportunos.
- *Libres de Expresar el Comportamiento Normal:* Proveer espacio suficiente, enriquecimiento ambiental apropiado.
- *Libres de Miedo y Sufrimiento:* brindar a los animales condiciones que eviten el sufrimiento psicológico.

2.2. Criterios para evaluar el bienestar animal

De acuerdo a los principios y criterios en los protocolos Welfare Quality® se diseñaron protocolos para valorar el Bienestar animal, en donde se han de tener en cuenta cuatro aspectos:

a) Alimentación

- Ausencia de hambre prolongada.
- Ausencia de sed prolongada.

b) Alojamiento

- Confort en relación al descanso.
- Confort térmico.
- Facilidad de movimiento.

c) Estado sanitario

- Ausencia de lesiones.
- Ausencia de enfermedad.
- Ausencia de dolor causado por prácticas de manejo tales como la castración, el corte de cola, el descornado, etc.

d) Comportamiento

- Expresión de un comportamiento social adecuado, de forma que exista un equilibrio entre los aspectos negativos (agresividad, por ejemplo) y los positivos.
- Expresión adecuada de otras conductas, de forma que exista un equilibrio adecuado entre los aspectos negativos (estereotipias, por ejemplo) y los positivos.
- Interacción adecuada entre los animales y sus cuidadores, de forma que aquéllos no muestren miedo de las personas.
- Estado emocional positivo.

2.3. Indicadores para evaluar el bienestar animal en plantas de sacrificio

En la actualidad existe una variedad de parámetros de comportamiento, fisiológicos, físicos y patológicos que han sido propuestos para evaluar el Bienestar Animal y las características de manejo del ganado en plantas de sacrificio bovino, denominados como indicadores, los cuales se mencionan a continuación:

- *Indicadores patológicos*; Condición del animal, índice de condición corporal, prevalencia de enfermedades, indicadores inmunológicos, mortalidad.
- *Indicadores fisiológicos*; Niveles de cortisol, índices de esfuerzo físico, ayuno, deshidratación, índices de miedo y excitación.
- *Indicadores físicos*; Hernias, animales caídos, fracturas, lesiones, contusiones.
- *Indicadores de comportamiento*; Vocalizaciones, caída, resbaladas, movimiento de orejas, luchas, dejar de avanzar, erizamiento y temblor (Romero, Uribe, & Sánchez, 2013).

2.4. Etología bovina

Comprende el estudio de la conducta espontanea del animal mediante su observación en el medio en que se encuentra. El comportamiento del animal nos permite conocer la importancia de aplicar técnicas innovadoras de manejo que faciliten el proceso de producción y transporte, pesar de esto todavía no existe información suficiente que permita establecer una normativa de manejo aplicable en el país (Machado, 2012).

Basándose en la conducta del animal, se han establecido pautas para su manejo y transporte (Grandin, 2000), considerándose los siguientes aspectos al momento de manipular los bovinos:

2.4.1. El punto de balance o equilibrio

Se ubica en la cruz del animal, cuando el ganadero se encuentra ubicado detrás de este punto, el animal avanzará, y lo contrario sucederá si está ubicado adelante de dicho punto, mencionado esto, no será necesario usar la pica eléctrica si los animales están avanzando por sí mismos solo bastará con golpear las barras de la manga con la mano (Grandin, 2000).

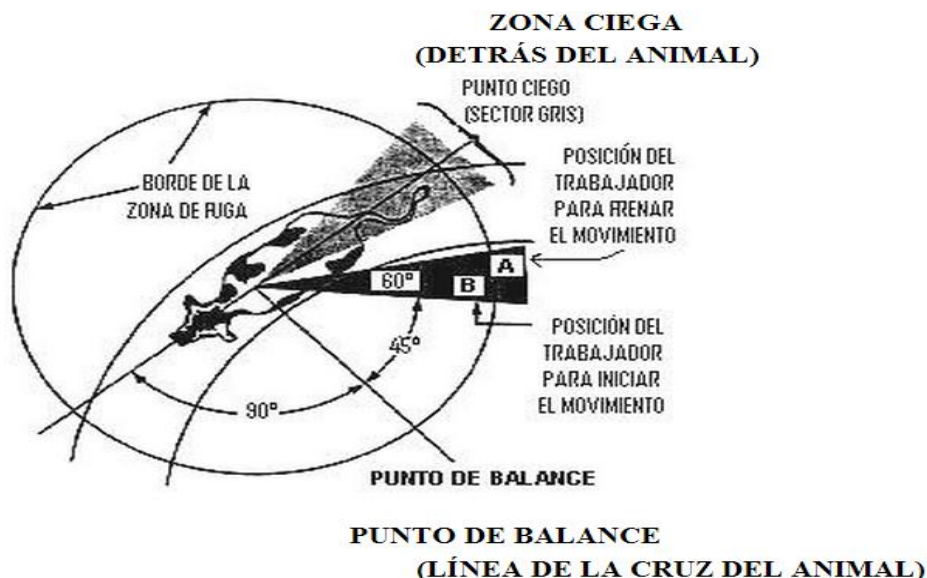


Gráfico 1. Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas (Grandin, 2000).

2.4.2. La zona de fuga

Es el espacio que el animal considera como propio, su dimensión está determinada según la domesticación del bovino, los operarios deben evitar ingresar de manera brusca en esta zona para prevenir reacciones de pánico o agresividad o un intento de fuga que comprometa el bienestar de los demás animales (Cobo, Varón, & Vélez, 2012). Esta zona también puede ser utilizada para el manejo de los animales, ya que si se ingresa en dicha zona los animales se moverán y si se sale de ella se detendrán (Grandin, 2000).

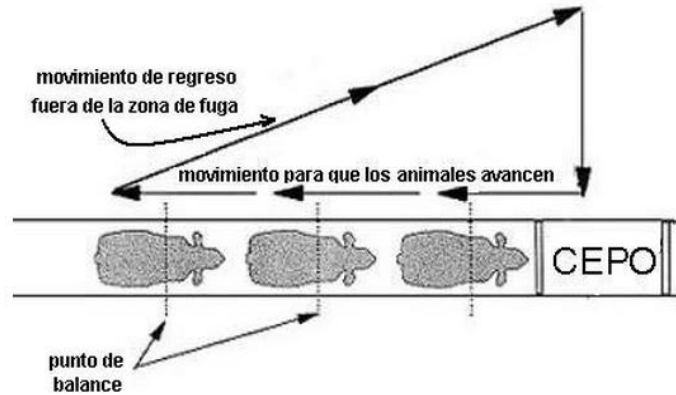


Gráfico 2. Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas (Grandin, 2000).

2.5. Conducción al área de matanza

Para la insensibilización de bovinos, Gallardo (2011), sugiere que los animales primero deben ser trasladados al cajón de aturdimiento mediante pasillos o mangas de conducción con estructura de suelo no resbaladizo, sin partes salientes y sin un desnivel demasiado pronunciado. Los animales deben ser conducidos al área de aturdimiento de manera tranquila y nunca deben ser maltratados durante su conducción (golpearlos, torcerles la cola) (FAO, 2001).

Las mangas de conducción pueden ser rectas o curvas, las rectas evitan que el animal pueda visualizar el cajón de aturdimiento antes de ser introducido en él, mientras que, la manga curva utiliza el modo natural de caminar del animal en círculo alrededor de una persona (Gallardo, 2011), siendo esta última la más recomendada para una planta de sacrificio.

2.6. El empleo de la picana eléctrica

Las principales causas que motivan el uso excesivo de la picana eléctrica son las llamadas distracciones o elementos que reprimen la movilización de los animales en las plantas de sacrificio, mencionando aquellas ubicadas dentro de las vías por las que circula los animales, como; pisos resbalosos (causan que el ganado resbale o caiga), ruidos de aire a presión, incorrecta capacitación de los

operarios encargados del manejo, entre otros (Altamirano, 2004). Por lo tanto, el uso de la picana eléctrica es un factor desencadenante de estrés.

Sin embargo, otros organismos como la OIE (2017) indican que está prohibido su uso en caballos, ovejas y cerdos pequeños. Romero, et al., (2013), mencionan que pueden utilizarse en casos en que los animales se reusen a mover, teniendo en cuenta que el ganado disponga de espacio suficiente para incorporarse, además de, no presentar de enfermedades o lesiones que interfieran con la movilización del animal.

2.7. Inmovilización del ganado en el cajón de insensibilización

Los animales destinados a consumo humano, antes de sacrificarse deben ser inmovilizados de una manera adecuada. En bovinos, el cajón de aturdimiento es la herramienta más conocida para inmovilizar al ganado; este, debe ser suficientemente angosto para prever de movimientos que le permitan dar vuelta al animal, ya que este comportamiento dificultaría su aturdimiento (FAO, 2001).

La HSA (2014), menciona dos tipos en la infraestructura del cajón de insensibilización. La infraestructura con dispositivo sujetador o inmovilizador de la cabeza para bovinos "pasiva" y "activa". Los dispositivos "pasivos" no posee partes móviles, esta evita que el animal baje la cabeza, pero no la inmoviliza por completo; Los dispositivos "activos" son de dos tipos. El primero es el sistema de yugo que posee una o dos barras verticales las cuales sujetan el cuello, y, el segundo es un dispositivo de yugo y elevador de barbilla que sujeta la cabeza justo fuera de la caja de aturdimiento. Estos dispositivos brindan al operario una mejor precisión para la ubicación del disparo, pero proporcionan mayor estrés al animal.

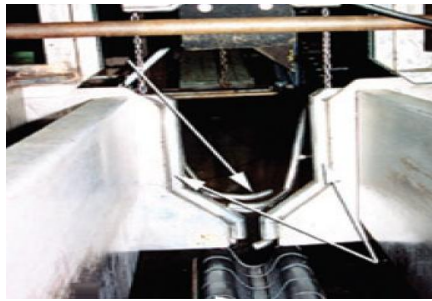


Gráfico 3. Sujetadores de cabeza del cajón de aturdimiento. a) Sujetador pasivo (FAO, 2007), (b) sujetador activo (Grandin, 2010).

2.8. Modelos de cajón de insensibilización

Pueden emplearse diferentes modelos de cajón de aturdimiento, el objetivo es privar al animal de movimientos de modo que el aturdimiento y el sacrificio se realicen de forma segura y eficaz (FAO, 2007). Méndez, et al., (2013), menciona que el cajón deberá mantener al animal completamente sujeto en una postura cómoda y derecha, mientras no haya sido aturdido. El cajón de aturdimiento posee una puerta tipo guillotina en un extremo, esta permite la entrada del animal y una puerta lateral por donde se retira al animal una vez aturdido (Humane Slaughter Association, 2014).

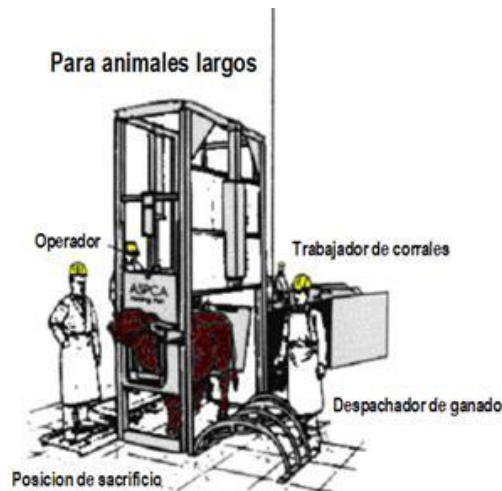


Gráfico 4. Modelo de cajón de insensibilización (Grandin, 1999).

2.9. Aturdimiento mecánico

La FAO (2007), indica que este método tiene como finalidad inducir la pérdida de conocimiento inmediata, propinando un golpe fuerte en la cabeza del animal, la inconciencia producida debe mantenerse hasta la muerte. El golpe debe aplicarse en la parte frontal de la cabeza y perpendicularmente a la superficie ósea (OIE, 2013).



Gráfico 5. Posición para el aturdimiento mecánico con perno cautivo penetrante (Humane Slaughter Association, 2014).

2.9.1. Tipos de dispositivos de insensibilización

Los sistemas más empleados debido a su bajo costo de adquisición, instalación y mantenimiento, son los dispositivos de perno cautivo penetrantes y no penetrantes en comparación con otros métodos de aturdimiento (Figueroa, Muñoz, & Gallo, 2011).

Las pistolas de perno cautivo no penetrante producen una pérdida de conciencia temporal en comparación con las pistolas de perno cautivo penetrantes cuya inconciencia es permanente ya que al penetrar el cráneo produce daños irreversibles en la masa encefálica debido a esto son escasas las posibilidades de que el animal retome la conciencia, lo que desde el punto de vista de bienestar animal es mucho mejor (Méndez, et al., 2013).

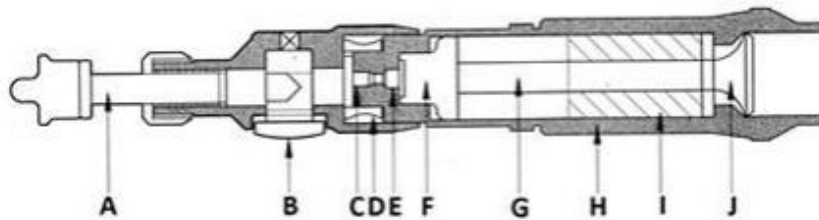


Gráfico 6. Pistola de perno cautivo no penetrante. (A), gatillo (B), recámara (C), expulsor (D), cámara de expansión (E), reborde y pistón (F), perno (G), cañón (H), regulador (I), cabezal en forma de hongo (J). (Humane Slaughter Association, 2014)

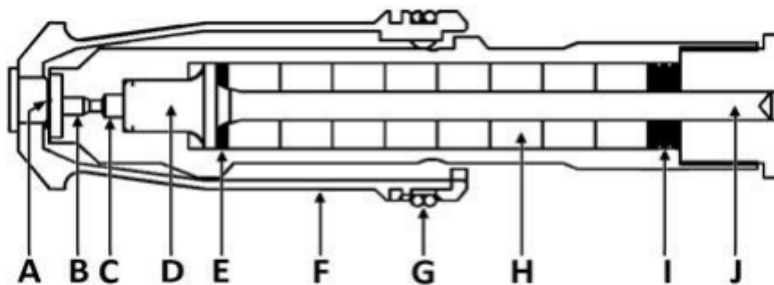


Gráfico 7. Pistola de perno cautivo penetrante. Gatillo (A), recámara (B), cámara de expansión (C), reborde y pistón (D), arandela de retención (E), tapa (F), banda de retención (G), casquillos recuperadores (H), arandelas de retención (I), perno (J). (Humane Slaughter Association, 2014)

2.10. Legislación nacional e internacional

En Ecuador la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro (AGROCALIDAD) es la entidad encargada de mantener y mejorar el estatus sanitario de los productos agropecuarios en el Ecuador, pero no menciona o recomienda en la normativa, el apropiado manejo para el mantenimiento del bienestar animal en la manga de conducción o en el cajón de insensibilización de bovinos por parte del operario previo al sacrificio (AGROCALIDAD, 2013).

Otras organizaciones mundiales como la OIE, una organización intergubernamental encargada de mejorar la sanidad animal en el mundo, indica en cuanto a la manga de conducción en su Artículo 7.5.2., que los animales

deben ser transportados al lugar de sacrificio en forma que no sea alterada su sanidad y bienestar. Así mismo, para el cajón de aturdimiento en el Artículo 7.5.7., describe que los operarios encargados de aturdir a los animales deben poseer conocimientos y capacidades necesarias para dicho trabajo y vigilaran que los animales sean sujetados correctamente y aturridos sin demora una vez inmovilizados (OIE, 2017).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de investigación

El presente trabajo se realizó en una planta de sacrificio de la provincia del Guayas, la cual cuenta con un promedio aproximado de faena de 36 bovinos por día.

Esta planta de faena posee una manga de conducción de 26 metros con forma de línea recta (Anexo 1a y 1b), de superficie lisa y cubierta de cemento, las paredes de la manga tenían una altura de 1,75 metros y 80 cm de ancho, conformadas por varias barras de acero lisas, (Anexo 9 y 18).

El cajón de insensibilización de la planta de sacrificio era de cemento, con una altura de 1.77 m, 1.10 m de ancho y 2.56 m de largo, con una puerta de ingreso tipo guillotina y una puerta de salida lateral tipo giratoria, ambas puertas de acero inoxidable cuyo mecanismo de funcionamiento era manual (Anexo 2 y 4). La puerta giratoria estaba diseñada con un espacio vacío de 10 cm en cada lado, al cajón de insensibilización para facilitar el movimiento de la puerta giratoria, el piso del cajón presentaba una inclinación de aproximadamente 10° con el ángulo más estrecho en dirección a la puerta lateral para facilitar la salida del bovino insensibilizado, el cajón no posee ningún mecanismo de sujeción (Anexo 3 y 5).

3.2. Materiales

3.2.1. Personal

- Tesista

3.2.2. Materiales de campo

- botas

- mandil
- casco
- guantes
- mascarillas
- overol
- cámara fotográfica
- cronometro
- hojas de registro (planilla)
- tablero
- esferos
- cinta de medición

3.2.3. Materiales de oficina

- Computadora
- Impresora
- hojas
- Lápiz
- Borrador
- Esfero
- Calculadora
- Regla
- Folder

3.3. Tipo de investigación

No experimental Descriptiva

3.4. Muestra

364 bovinos (hembras 171; machos 193)

3.5. Metodología de la investigación

El desarrollo de este trabajo se llevó a cabo en un periodo de observación de dos semanas, la observación se realizó durante el proceso pre-sacrificio de los animales en la manga de conducción hasta el aturdimiento en el cajón de insensibilización de bovinos, con el fin de evaluar los indicadores bienestar animal presentes o ausentes (positivo o negativo, respectivamente). Además, se registró el sexo y la edad de los bovinos estudiados con el propósito de relacionar su influencia en los indicadores evaluados, los cuales se describen a continuación:

3.6. Indicadores evaluados

3.6.1. En la manga de conducción

Estos indicadores fueron evaluados desde el momento en que el animal ingresa a la manga de conducción hasta el momento en que la puerta guillotina se abre para el ingreso del bovino al cajón de insensibilización. Esta evaluación se realizó por medio de dos tipos de indicadores: indicadores de manejo e indicadores de comportamiento.

3.6.1.1. Indicadores de manejo

Los indicadores de manejo a evaluarse, se mencionan a continuación:

- *Uso de la picana eléctrica:* el animal recibe una descarga eléctrica cuando el electrodo de la picana eléctrica, accionada por el operario, entra en contacto con cualquier parte del cuerpo del animal (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012).
- *Movilización del ganado mediante golpes:* los animales son movilizados mediante impactos físicos propinados por el operario con un objeto o parte de su cuerpo.

- *Lesiones producidas por el operario:* número de animales que presentan lesiones, laceraciones o contusiones en el cuerpo (cuernos, miembros o extremidades) como resultado del manejo directo del operario sobre el animal con objetos.

3.6.1.2. Indicadores de comportamiento

Un manejo incorrecto por parte del operario puede traducirse en miedo y angustia. Los indicadores seleccionados son los siguientes:

- *Índice de animales que resbalan o se caen:* el animal se desequilibra y una parte del cuerpo diferente a las pezuñas toca el piso (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012).
- *Índice de animales que se golpean contra las barras o puertas:* los animales ingresan de forma excitada y hacen impacto contra las barras y/o puerta de la manga.
- *Índice de animales que vocalizan durante la contención:* el animal emite un mugido (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012).

3.6.2. En el cajón de insensibilización

Los indicadores en el cajón de insensibilización, se evaluaron desde el momento en que la puerta guillotina cae sobre o detrás del animal, hasta el instante en que el mismo pierde la postura. Esta evaluación se realizó por medio de dos tipos de indicadores: indicadores de manejo e indicadores comportamiento.

3.6.2.1. Indicadores de manejo

- *Golpe con la puerta tipo guillotina:* el animal al ingresar al cajón de noqueo es golpeado por la puerta guillotina, cuando esta baja al ser accionada por un operario (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012).

- *Aplicación de picana:* el animal recibe una descarga eléctrica cuando el electrodo de la picana eléctrica, accionada por el operario, entra en contacto con cualquier parte del cuerpo del animal (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012).
- *Pérdida de postura al primer disparo:* el animal cae tras el primer disparo.
- *Pérdida de postura al segundo o más disparos:* el animal cae tras recibir varios disparos.
- *Tiempo total de permanencia en el cajón:* tiempo que transcurre desde que la puerta tipo guillotina cae detrás o sobre el animal hasta la pérdida de postura del animal. En este indicador se consideró hasta 30 segundos como aceptable, y mayor a 30 segundos inaceptable.

3.6.2.2. Indicadores de comportamiento

Los indicadores de comportamiento utilizados en el presente estudio fueron obtenidos según (Muñoz, Strappini, & Gallo, 2012), son los siguientes detallados a continuación:

- *Vocalización:* el animal emite un mugido.
- *Caída:* el animal se desequilibra y una parte del cuerpo diferente a las pezuñas toca el piso.
- *Intentos de fuga:* el animal realiza movimientos para buscar una salida en el cajón de noqueo. Las siguientes tres conductas fueron clasificadas como intentos de fuga:

- a. Trepar: el animal se para en sus dos miembros posteriores y apoya uno o ambos miembros anteriores sobre una pared del cajón de noqueo o sobre el dispositivo de sujeción.
- b. Giro: el animal en posición de pie dentro del cajón de noqueo da media vuelta o una vuelta completa sobre sí mismo.
- c. Intento de escape bajo la puerta lateral: el animal baja la cabeza y la introduce parcial o completamente y acompañada o no de uno de sus miembros anteriores, en el espacio existente bajo la puerta lateral del cajón de noqueo.

Además, se agregó la conducta patada a la puerta guillotina del bovino.

- *Patada a la puerta guillotina*: el animal en posición de pie golpea la puerta guillotina con una de sus extremidades posteriores.

3.7. Análisis Estadístico

El estudio se realizó en 364 bovinos, se midió por frecuencias de todos los indicadores para el total de bovinos, aplicando estadística descriptiva y estadística inferencial asociando distintos indicadores mediante Chi cuadrado, con nivel de significancia de 0,05, para lo cual se utilizó el programa estadístico IBM SPSS versión 22.

IV. RESULTADOS

4.1. Estudio en la manga de conducción

4.1.1. Evaluación de los indicadores de manejo en la manga de conducción

En este estudio se evaluó la eficacia del manejo empleado por el operario en la manga de conducción de bovinos.

Un indicador sobresaliente observado fue el uso de la picana eléctrica (Anexo 17), donde se obtuvo 79,12% como positivo, mientras que, en el 20,88% no fue necesario el uso de la picana. (Gráf. 8).

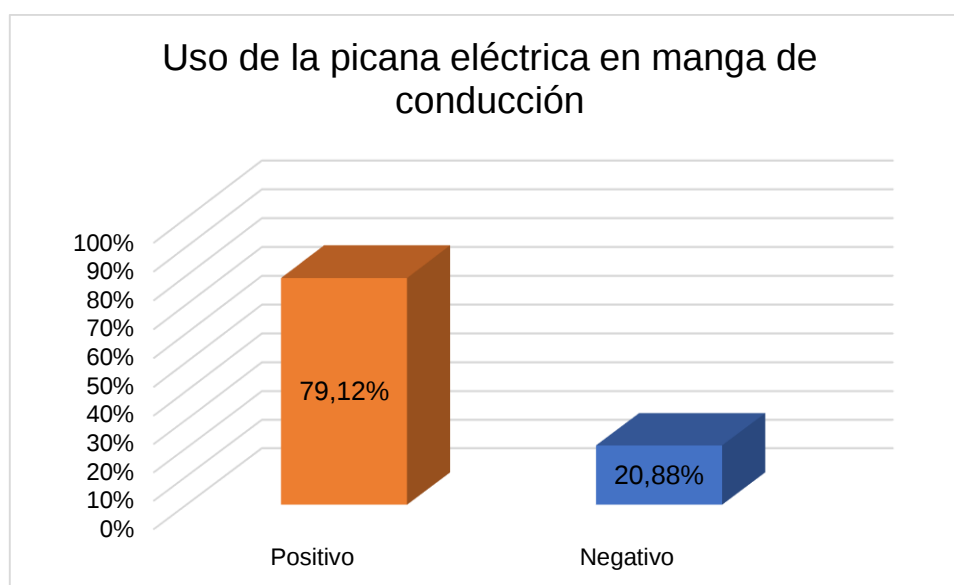


Gráfico 8. Uso de la picana eléctrica en bovinos en la manga de conducción.

A continuación, en el gráfico 9, se observa los resultados obtenidos del indicador movilización de bovinos mediante golpes, efectuados a los bovinos para movilizarlos (Anexo 9), de los cuales 9,62% del personal realizó golpes al animal y el 90,38% de los operarios no realizaron esta acción para movilizar el animal.

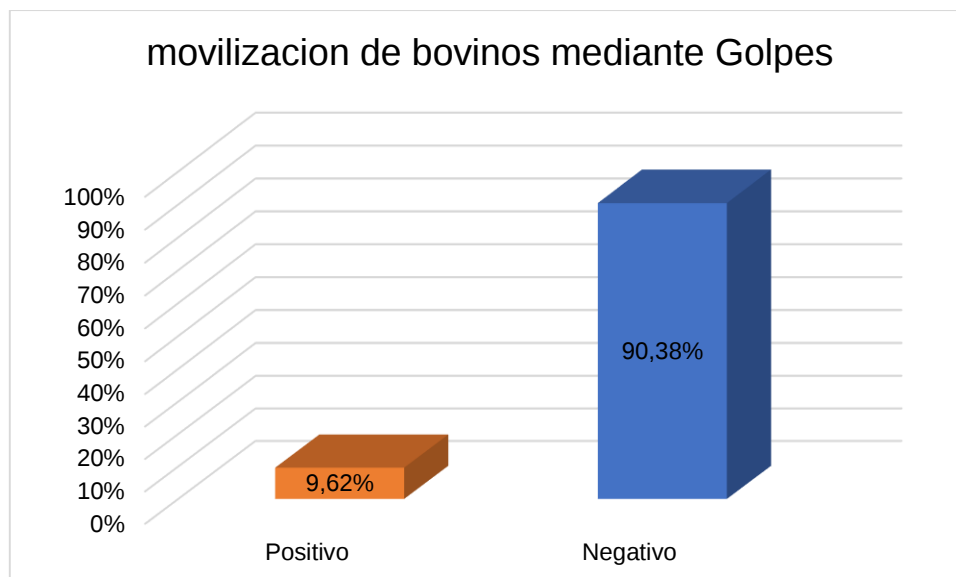


Gráfico 9. Movilización de los bovinos mediante golpes propinados por el operario en la manga de conducción.

El siguiente indicador evalúa el porcentaje de bovinos que tenían lesiones visibles en su cuerpo, en resultado al manejo del operario durante su transporte por la manga de conducción (Anexo 10 y 15), este fue 5,22 % de los animales presentaron lesiones y el 94,78% no presentaron lesiones. (Gráf. 10).

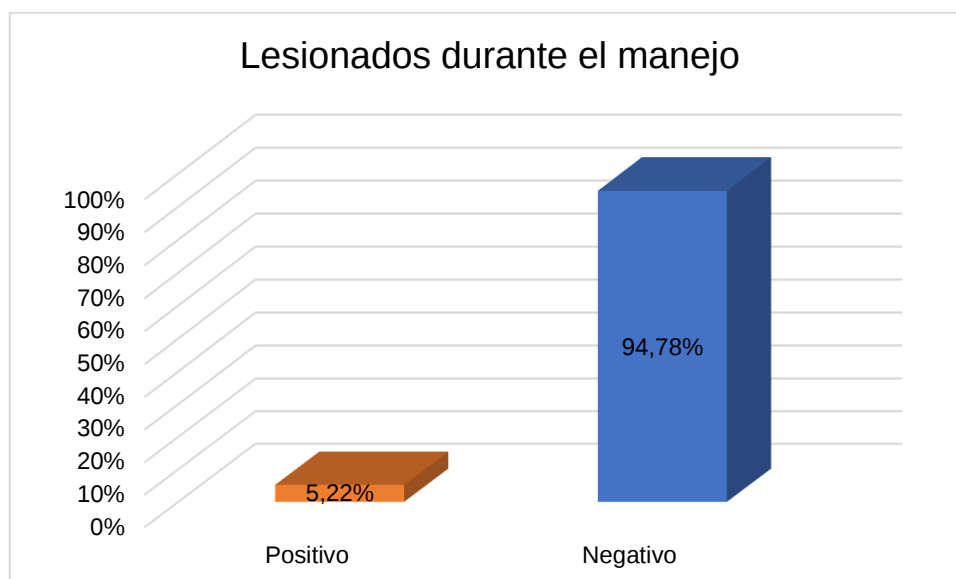


Gráfico 10. Bovinos lesionados durante el manejo en la manga de conducción.

4.1.2. Evaluación de los indicadores de comportamiento en la manga de conducción

En este estudio se evaluó el comportamiento de los bovinos como resultado al manejo efectuado por el operario en la manga de conducción de bovinos.

En los bovinos que golpearon cercas o puertas en respuesta al manejo por parte del operario antes de ser ingresado al cajón de noqueo (Anexo 16), se observó 41,48 % positivo y 58,52 % negativo. (Gráf. 11), cabe mencionar también que en los alrededores de la manga de conducción se podían observar múltiples objetos distractores (fundas plásticas negras, caña de bambú, reflejos de sombras), los cuales interrumpían la fluidez de los bovinos dentro de la manga de conducción (anexo 17 y 18).

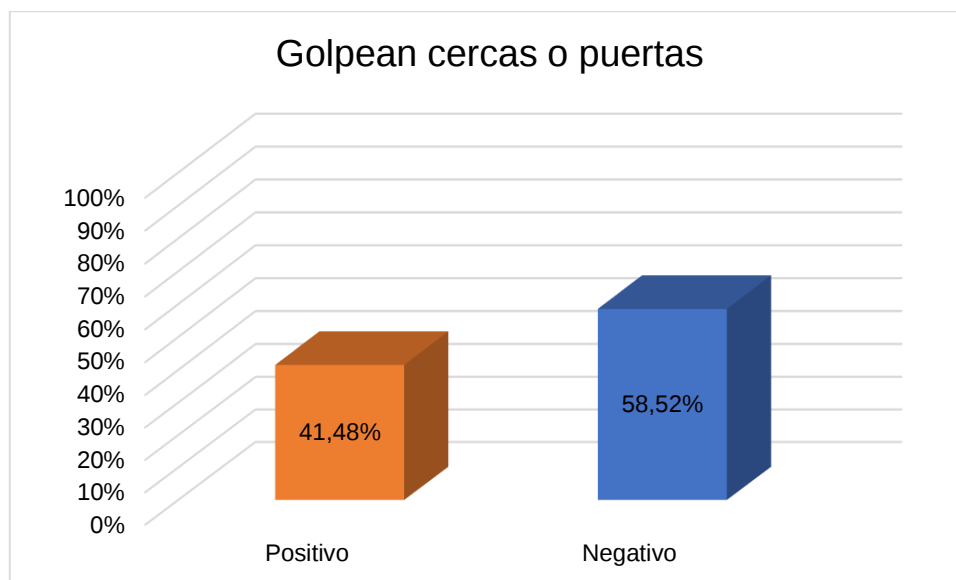


Gráfico 11. Bovinos que golpearon cercas o puertas en la manga de conducción.

Se evaluó también los bovinos que vocalizaron durante su manejo por la manga de conducción con 17,86% positivo y 82,14% negativo. (Gráfico 12)

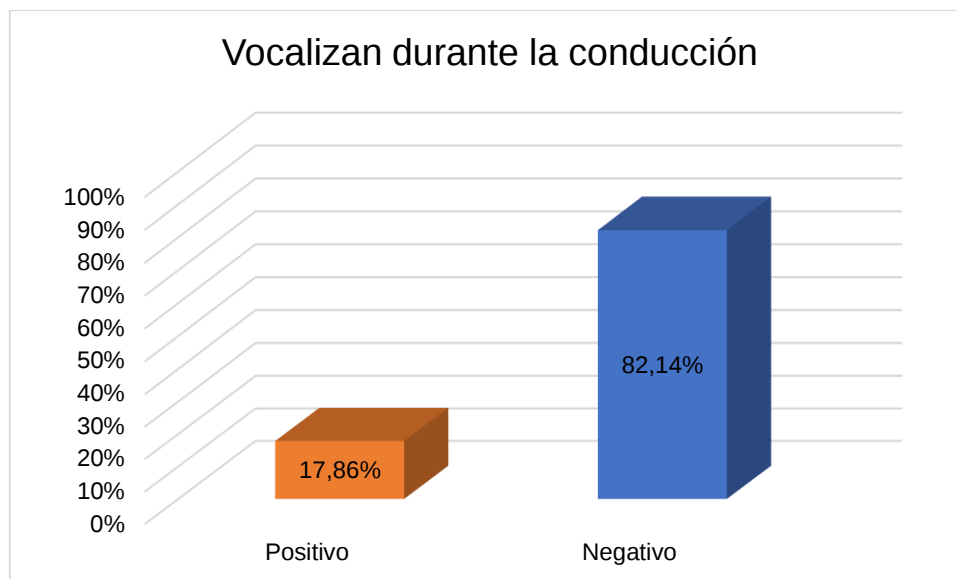


Gráfico 12. Bovinos que vocalizaron en la manga de conducción.

También se evaluó aquellos bovinos que resbalaban y caían en la manga de conducción (Anexo 19), con 14,56% positivo y 85,44% negativo. (Gráf. 13).

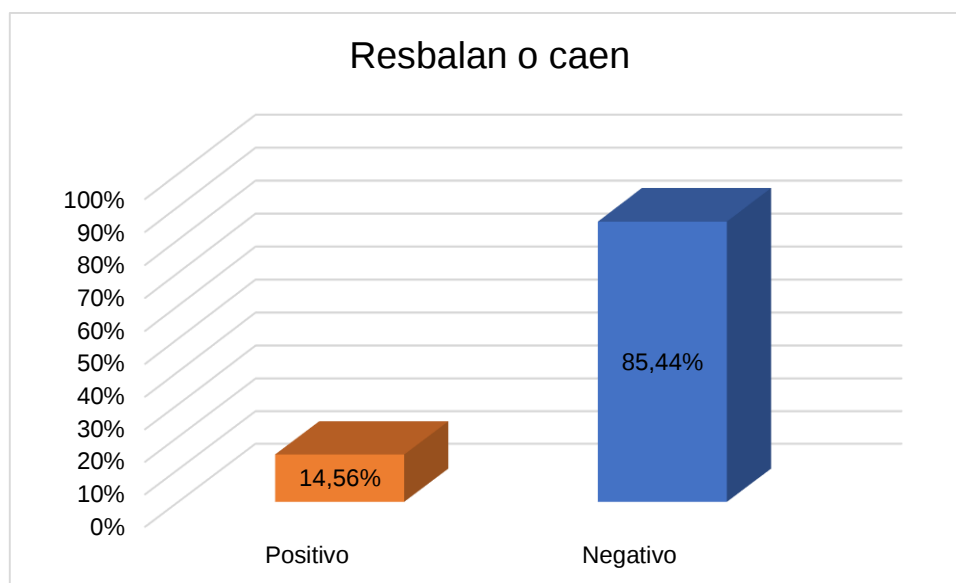


Gráfico 13. Bovinos que resbalan o caen durante su manejo dentro de la manga de conducción.

4.1.3. Relación entre variables de comportamiento y manejo en la manga de conducción

Además del análisis descriptivo, con ayuda del programa IBM SPSS V22 se empleó Chi² para determinar si existe significancia estadística entre las variables. En la tabla 1, se observan los resultados analizados en cuanto al comportamiento de los bovinos y su relación con el manejo empleado por parte del operario en la manga de conducción. La variable movilización mediante golpes tuvo significancia estadística con las variables golpean cercas o puertas y vocalización ($p \leq 0,05$), así mismo, la variable lesionados durante el manejo se asoció estadísticamente con la variable vocalización ($p \leq 0,05$)

Tabla 1. Resultados encontrados en la relación de variables de comportamiento y variables de manejo

Variables	Uso picana eléctrica	Movilización mediante golpes	Lesionados durante manejo
Resbalan o Caen	0,733	0,581	0,136
Golpean cercas o puertas	0,508	0,007 *	0,311
Vocalización	0,229	0,002 *	0,026 *

*= diferencias significativas

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba chi²

4.2. Estudio en el cajón de insensibilización

4.2.1. Evaluación de los indicadores de manejo en el cajón de insensibilización

En este estudio se evaluó la eficacia del manejo empleado por el operario en cajón de insensibilización de bovinos.

De los indicadores estudiados, fue importante el uso de la picana eléctrica dentro del cajón de insensibilización, el 31,04 % resulto positivo al uso de la picana y el 68,96 % de los operarios no utilizaron la picana (Gráf. 14).

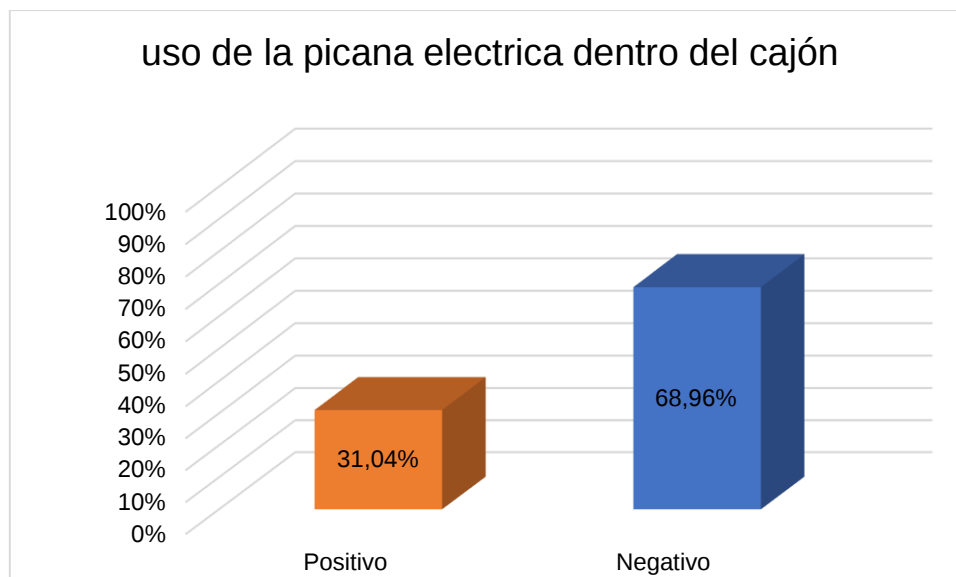


Gráfico 14. Uso de la picana eléctrica dentro del cajón de insensibilización de bovinos.

El tiempo de permanencia dentro del cajón de insensibilización también fue evaluado, en la cual, el 26,37 % de los bovinos permanecieron un tiempo menor a 30 segundos, ello se registró como aceptable y el 73,63 % fue mayor a 30 segundos, lo que se valora como inaceptable (Gráf. 15).

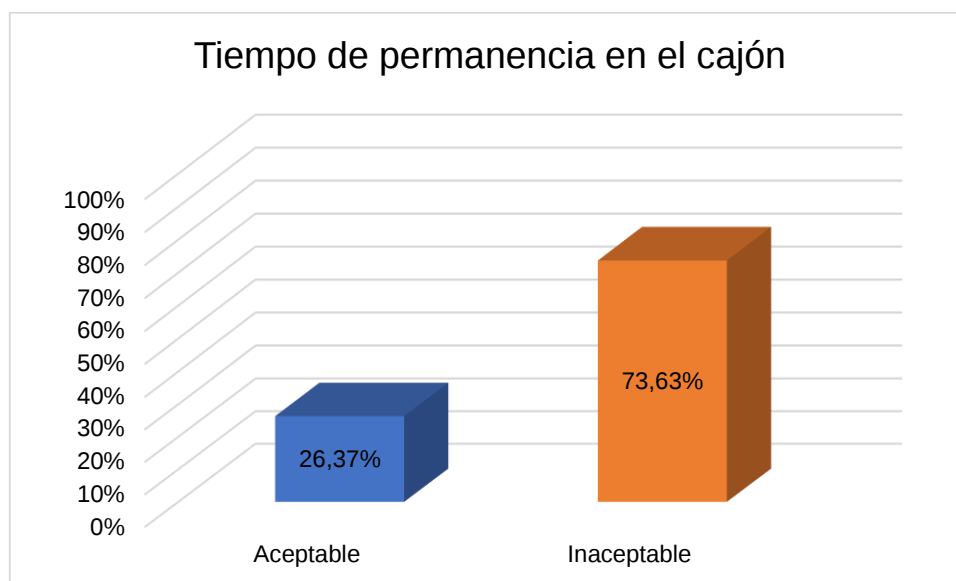


Gráfico 15. Tiempo de permanencia de los bovinos dentro del cajón de insensibilización.

Golpe con la puerta guillotina, se evaluó el comportamiento de los bovinos que fueron golpeados con la puerta guillotina (Anexo 8), en lo que corresponde con este indicador se encontró 20,33 % positivo y 79,67 % negativo. (Gráf. 16).

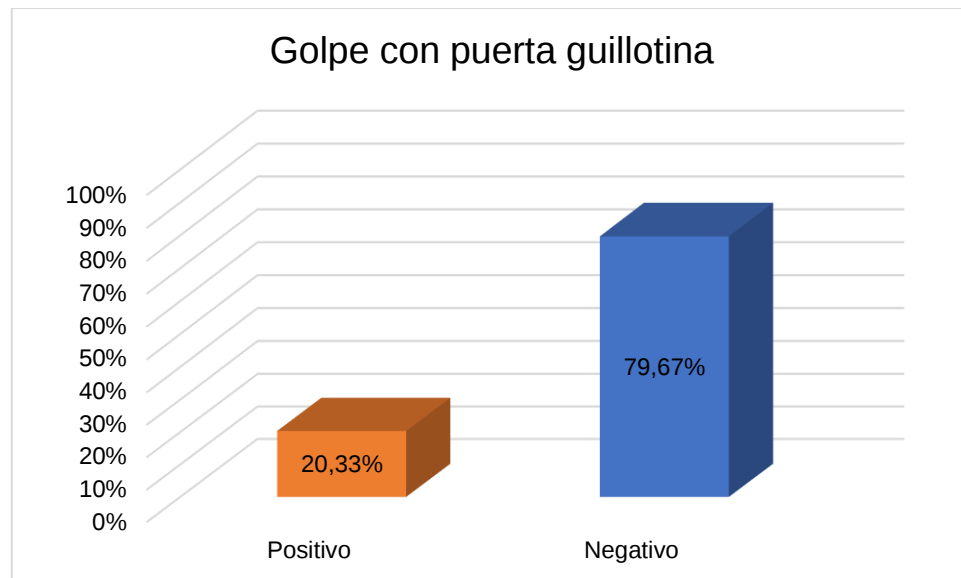


Gráfico 16. Golpe con la puerta guillotina en los bovinos durante su manejo en el cajón de insensibilización.

En cuanto a la pérdida de postura, se evaluó la cantidad de disparos efectuados por el operario, necesarios para producir inconciencia en el animal (Anexo 13). El 89,56% de los bovinos que perdieron la postura con el primer disparo, mientras que, otros bovinos recibieron mayor cantidad de disparos para lograr el aturdimiento. (Gráf. 17).

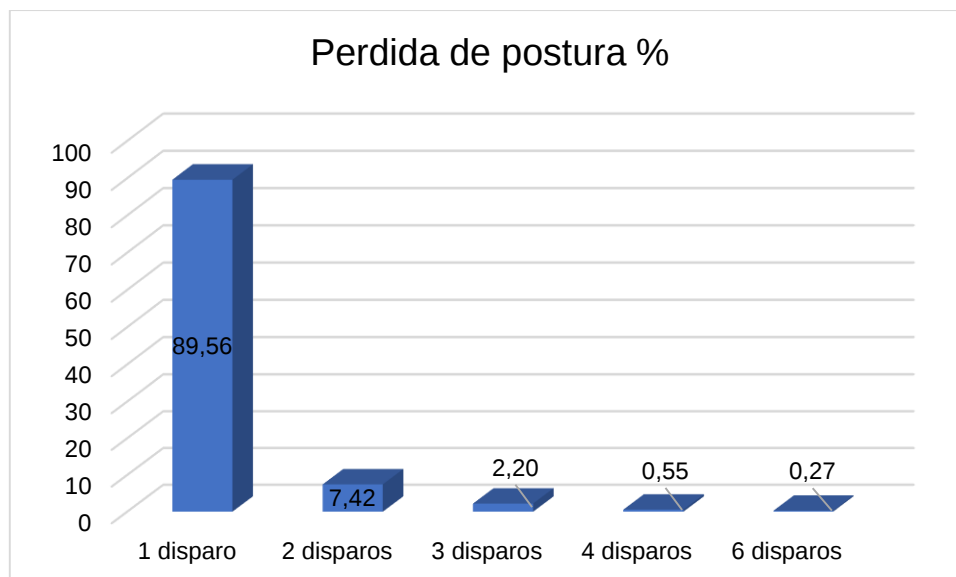


Gráfico 17. Perdida de postura en bovinos durante su manejo en el cajón de insensibilización.

4.2.2. Evaluación de indicadores de comportamiento en el cajón de insensibilización

En este estudio se evaluó el comportamiento de los bovinos como resultado al manejo efectuado por el operario dentro del cajón de insensibilización de bovinos.

El indicador patada a la puerta guillotina, se observó que el 50% de los bovinos en el interior del cajón de aturdimiento realizaron patadas en la puerta guillotina, así mismo, el 50% de animales no ejercieron esta acción. (Gráf. 18).

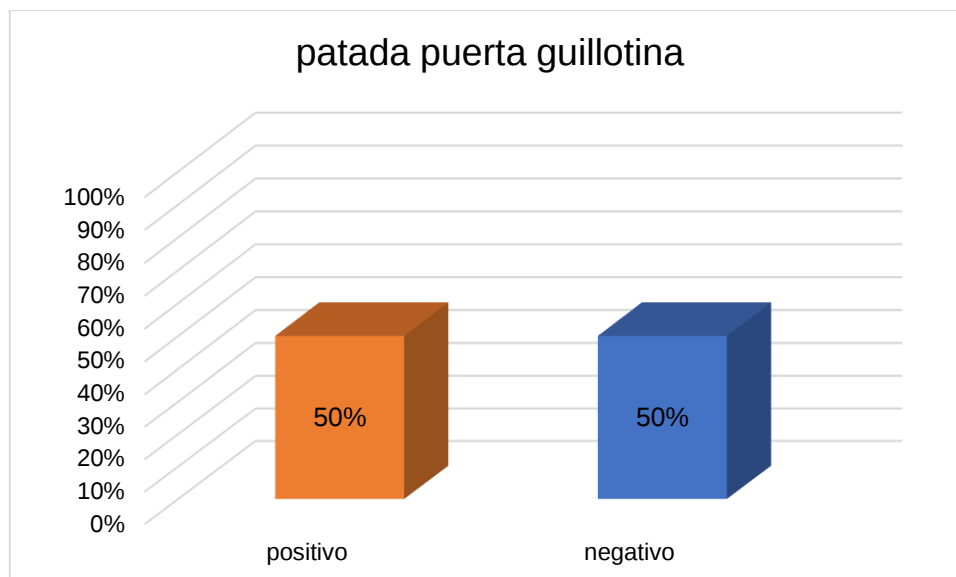


Gráfico 18. Patada a la puerta guillotina efectuada por bovinos dentro del cajón de insensibilización.

El intento de fuga, también fue un indicador evaluado (Anexo 11 y 14), en este comportamiento se obtuvieron los resultados; positivo 25,55% y negativo 74,45%. (Gráf. 19).

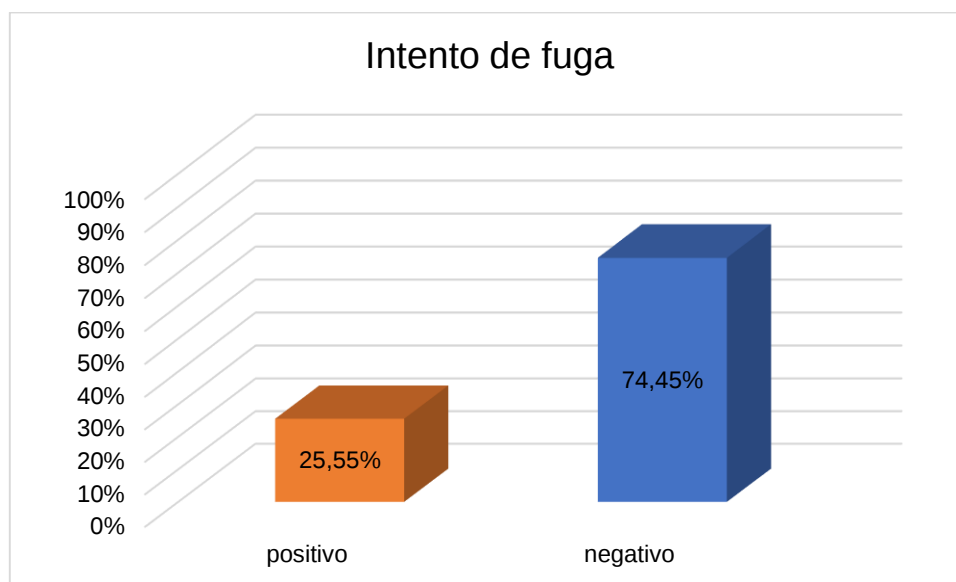


Gráfico 19. Intento de fuga en bovinos dentro del cajón de insensibilización.

Otro indicador de comportamiento evaluado en los bovinos fue caídas (Anexo 16), el cual se observó 14,01% positivo y 85,99 % fue negativo (Gráf. 20).

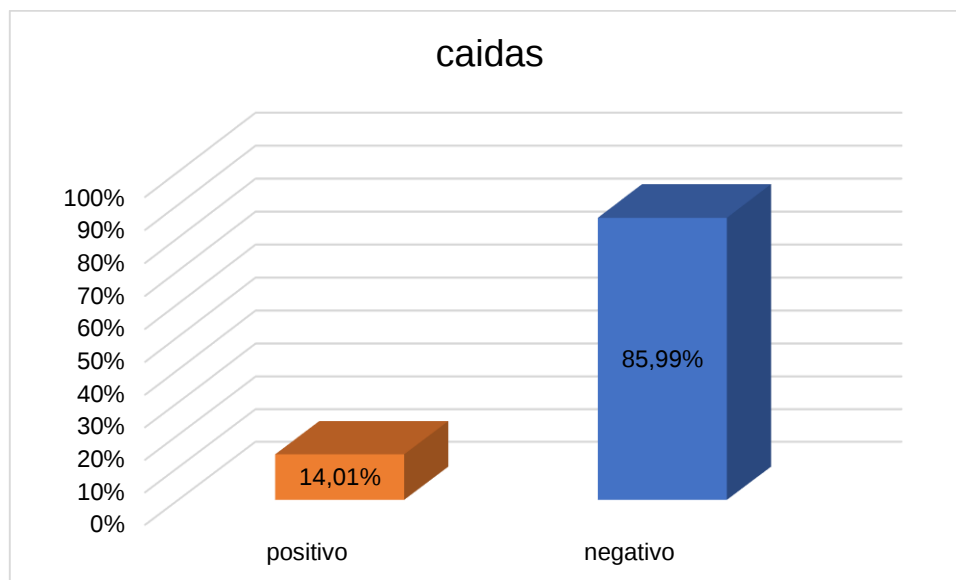


Gráfico 20. Bovinos que cayeron dentro del cajón de insensibilización durante su manejo.

Finalmente, se evaluó los bovinos que vocalizaron en el interior del cajón de insensibilización y se observó 13,74 % positivo y 86,26 % negativo (Gráf. 21).

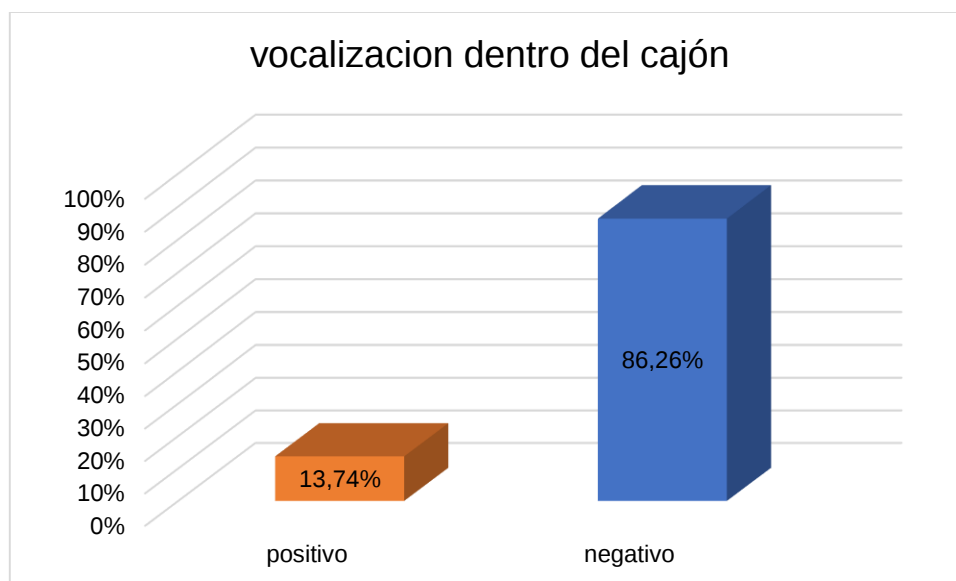


Gráfico 21. Bovinos que vocalizaron dentro del cajón de insensibilización.

4.2.3. Relación entre variables de comportamiento y manejo en el cajón de insensibilización

Para conocer la relación entre las variables de comportamiento y las variables de manejo del operario, se encontró que la variable golpe con la puerta guillotina se asoció significativamente con la variable vocalización de los animales ($p \leq 0,05$) (Tabla 2).

También se encontró que la variable uso de picana con las variables de comportamiento vocalización, intento de fuga, patada a la puerta guillotina y caídas se relacionaron significativamente ($p \leq 0,05$) (Tabla 2).

La variable pérdida de postura se relacionó significativamente con la variable vocalización ($p \leq 0,05$) (Tabla 2).

Así mismo, la variable tiempo de permanencia en el cajón también se relacionó significativamente ($p \leq 0,05$) con las variables de comportamiento: vocalización, patada a la puerta guillotina e intento de fuga (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados encontrados en la relación de variables de comportamiento y variables de manejo dentro del cajón de insensibilización.

Variables	Golpe puerta guillotina	Uso picana	Perdida postura disparos	Tiempo en el cajón
Vocalización	0,027*	0,001*	0,009*	0,003*
Caída	0,173	0,008*	0,769	0,146
Patada puerta guillotina	0,297	0,005*	0,489	0,030*
Intento de fuga	0,128	0,009*	0,373	0,000*

*= diferencias significativas

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba chi²

Además, tomando en cuenta el manejo empleado por el operario, se realiza un análisis entre la relación que refleja con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización, donde se puede observar en la tabla 3 las variables caída, patada a la puerta guillotina, pérdida de postura y tiempo de permanencia en el cajón, si presentan significancia estadística ($p \leq 0,05$).

Tabla 3. Resultados encontrados en la relación del operario con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización.

Variables	Operario	significancia
Vocalización	0,989	NS
Caída	0,039	*
Patada puerta guillotina	0,026	*
Intento de fuga	0,503	NS
Golpe puerta guillotina	0,238	NS
Uso picana	0,348	NS
Perdida postura	0,004	*
disparos		
Tiempo en el cajón	0,000	*

*= Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) NS= No significativo.

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba χ^2

4.3. Influencia del sexo y edad en las variables estudiadas

Se analizó la influencia del sexo y la edad de los bovinos con las variables estudiadas en la manga de conducción y el cajón de insensibilización, las cuales se describen a continuación:

4.3.1. Indicadores de comportamiento y manejo en la manga de conducción

En la tabla 4, se observa significancia estadística del sexo con la variable movilización mediante golpes y la variable lesionados durante el manejo ($p \leq 0,05$).

Tabla 4. Relación del sexo con las variables estudiadas en la manga de conducción

Variables	Sexo	Significancia
Resbalan o Caen	0,789	NS
Golpean cercas o puertas	0,514	NS
Vocalizan	0,883	NS
Uso picana eléctrica	0,394	NS
Movilización mediante golpes	0,007	*
Lesionados durante manejo	0,054	*

*= Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) NS= No significativo.

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba chi²

En la tabla 5, se observa significancia estadística de la edad con las variables resbalar o caer, la movilización mediante golpes y lesionados durante el manejo. ($p \leq 0,05$).

Tabla 5. Resultados encontrados en la relación de la edad con las variables estudiadas en la manga de conducción

Variables	Edad	Significancia
Resbalan o Caen	0,029	*
Golpean cercas o puertas	0,153	NS
Vocalizan	0,940	NS
Uso picana eléctrica	0,224	NS
Movilización mediante golpes	0,000	*
Lesionados durante manejo	0,013	*

*= Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) NS= No significativo.

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba chi²

4.3.2. Indicadores de comportamiento y manejo en el cajón de insensibilización

Así mismo, se analizó la influencia del sexo y la edad de los bovinos con las variables estudiadas dentro del cajón de insensibilización. En la tabla 6 se observa que la variable tiempo de permanencia en el cajón tiene significancia estadística el sexo ($p \leq 0,05$).

Tabla 6. Resultados encontrados en la relación del sexo con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización.

Variables	Sexo	significancia
Vocalización	0,753	NS
Caída	0,462	NS
Patada puerta guillotina	0,517	NS
Intento de fuga	0,284	NS
Golpe puerta guillotina	0,172	NS
Uso picana	0,508	NS
Perdida postura disparos	0,556	NS
Tiempo en el cajón	0,000	*

*= Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) NS= No significativo.

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba χ^2

En la tabla 7, se muestra que las variables caída, golpe con puerta guillotina y tiempo de permanencia en el cajón, tienen significancia estadística con la edad ($p \leq 0,05$).

Tabla 7. Resultados encontrados en la relación de la edad con las variables estudiadas en el cajón de insensibilización.

Variables	Edad	significancia
Vocalización	0,118	NS
Caída	0,016	*
Patada puerta guillotina	0,507	NS
Intento de fuga	0,305	NS
Golpe puerta guillotina	0,023	*
Uso picana	0,329	NS
Perdida postura disparos	0,393	NS
Tiempo en el cajón	0,000	*

*= Diferencias significativas ($p \leq 0.05$) NS= No significativo.

Los datos presentados se refieren al valor p de la prueba χ^2

V. DISCUSION

En el estudio realizado en una planta de sacrificio de la provincia del Guayas, se emplearon indicadores de bienestar animal para evaluar el proceso de aturdimiento del bovino desde la manga de conducción hasta el momento en que pierde la postura en el cajón de insensibilización.

5.1. Evaluación de los indicadores de manejo

Según OIE (2013) considera aceptable el uso de la picana eléctrica en casos extremos y no de forma rutinaria, siempre y cuando dicho animal cuente con espacio suficiente para incorporarse y no presente herida alguna que le impida su movilización. Asimismo, Grandin (2017) menciona un porcentaje máximo de 25% para el uso de la picana. Sin embargo, en este estudio el uso de la picana en la manga de conducción alcanzó el 79,12% (Gráf. 8), y 31,04% en el cajón de insensibilización (Gráf. 14), lo que indica que fue utilizado de forma incorrecta por parte del operario, y como consecuencia en el cajón de insensibilización los animales vocalizaron, intentaron fugarse, patearon la puerta guillotina y otros cayeron (tabla 2). Estos comportamientos observados en los bovinos, son indicativos que el bienestar de los bovinos está siendo afectado.

En cuanto a la movilización de los bovinos, la OIE (2017) asegura que los operarios deben tener el conocimiento necesario para manipular y movilizar el ganado, así como, las respuestas que pueda emitir ante el manejo ya que estos varían según el sexo y la edad, incluso, Grandin (2017) menciona que se deben tomar precauciones durante el manejo del bovino en la manga de conducción, de tal manera que, permitan disminuir el nivel de estrés en los animales destinados al consumo humano.

En este estudio, la movilización de bovinos mediante el uso de golpes resultó ser un indicador significativo ya que se relacionó con el sexo y la edad, lo que confirma lo dicho anteriormente por la OIE, obteniendo un porcentaje de 9,62% de bovinos que fueron golpeados (Gráf. 9) y en su respuesta

vocalizaron y golpearon cercas o puertas como muestra de incomodidad y dolor (tabla 1), lo que indicaría la afectación del bienestar en el ganado bovino, por tanto, debería considerarse este indicador para realizar evaluaciones del bienestar animal.

Para los bovinos que mostraron lesiones durante su manejo efectuado por el operario en la manga de conducción, la OIE (2017) refiere que no se deben efectuar procedimientos dolorosos para su movilización, como retorcer la cola o usar elementos puntiagudos. En este estudio, se observó significancia estadística con el sexo y la edad (tabla 4 y 5), además, 5,22% de los animales presentaban lesiones en alguna parte de su cuerpo antes de entrar al cajón de insensibilización (Gráf. 10), como resultado vocalizaron en la manga de conducción, lo que indica pérdida de bienestar animal. Se debería otorgar mayor importancia al conocimiento previo que deben tener los operarios para efectuar un manejo adecuado en la conducción del bovino para poder evitar futuras pérdidas económicas debido a las lesiones. Romero, Uribe & Sánchez (2013) señalan que, las contusiones o golpes infringidos al ganado vivo, solo son visibles durante la inspección post-mortem debido a la gruesa capa de piel que poseen los bovinos.

Al momento de ingresar al cajón de insensibilización el 23,33% de los animales fue golpeado por la puerta guillotina (Gráf. 16), un valor bastante bajo comparado con el 75,1% hallado por Muñoz, Strappini, & Gallo (2012) y 62,8% observado por Romero, Gonzales & Cobo (2012). En el que dejaban caer la puerta como método para que los animales ingresen más rápido al cajón. En este estudio el operario cerraba la puerta para evitar que el animal introducido retrocediera o que otro bovino intentara ingresar al mismo tiempo, es decir, el uso adecuado de la puerta, este indicador tuvo significancia estadística en su relación con la edad (tabla 7) ya que con mayor frecuencia los bovinos adultos con mayor tamaño resultaban golpeados por la puerta guillotina, como resultado de este manejo los bovinos vocalizaron. Además, se observó que, algunos bovinos se mostraban temerosos al momento de ingresar al cajón debido que del lado opuesto de la puerta giratoria ingresaba material sanguinolento y fugas de agua al interior del cajón. Entre la puerta giratoria y

el cajon presentaba grandes espacios de 10cm de ancho, espacio suficiente para disturbar al bovino con los materiales mencionados. Romero, et al., (2012) indica que se debe reducir al maximo cualquier acción que desencadene estrés en el animal, asi como, realizar las medidas correctivas necesarias en aquellos procedimientos donde se afecte el bienestar del animal. Cabe mencionar que, los golpes de la puerta guillotina en el lomo del animal se considera como abuso y pueden ocasionar contusiones o lesiones en el lomo que producen perdidas economicas importantes (Romero, Gonzales, & Cobo, 2012).

En la evaluación del tiempo total de permanencia en el cajón se encontró un promedio de 1:37 minutos, no obstante, Muñoz, et al., (2012) indican que el tiempo promedio es de 21,1 segundos de permanencia en el cajón, este valor se uso como referencia para evaluar el manejo en el cajon de aturdimiento con mecanismo de sujecion. El cajón de aturdimiento de la planta de sacrificio estudiada, no posee ningun mecanismo de sujeción, debido a esto, se consideró incrementar a 30 segundos el tiempo de permanencia para clasificar los valores como aceptable e inaceptable. En este estudio, el 73,63% de los bovinos excedieron el tiempo de permanencia en el cajón, lo que fue considerado como inaceptable (Gráf. 15), como resultado algunos bovinos presentaron comportamientos tales como vocalización, patada a la puerta guillotina e intento de fuga (tabla 2). Además tuvo significancia estadística en su relacion con el sexo y la edad (tabla 6 y 7) debido a que los animales jovenes podian maniobrar dentro del cajon, afectando de esta forma el tiempo que el operario se tardaba en aturdirlo.

Cabe mencionar que varios bovinos fueron introducidos en el cajón cuando el operario no se encontraba con los instrumentos de trabajo preparados para efectuar el aturdimiento, debido a esto, los bovinos intentaban escapar. En referencia a ello, Muñoz, et al., (2012) mencionan que no se debe realizar la introducción de ningun bovino al cajón cuando el operario no esta listo para aturdirlo. Esto indica que al prolongarse el tiempo en el que el bovino permanece dentro del cajón genera miedo y angustia en el animal, lo que ocasiona comportamientos como la vocalización, patada a la

puerta guillotina e intento de fuga, debido a esto, el operario debe esforzarse más de lo necesario para lograr un aturdimiento efectivo en un animal en constante movimiento, y en algunos casos recurrir al empleo de la picana eléctrica para inmovilizarlo, esto afecta el bienestar del animal por el manejo inapropiado.

La OIE (2017) indica que el operario además de tener conocimiento para realizar un buen aturdimiento, también debe realizar acciones correctivas en caso de presenciarse afectación del bienestar animal. En el caso de los bovinos aturcidos con el primer disparo Rios & Acosta (2008) consideran hasta un 95% como aceptable. En este estudio, se obtuvo un porcentaje de 89,56% (Gráf. 17) de bovinos que fueron aturcidos con el primer disparo, resultado que superó el 86,7% hallado por Muñoz, et al., (2012). Este resultado, podría además atribuirse a las fallencias en la infraestructura del cajón de insensibilización, en referencia a los parámetros internacionales. Además este indicador tuvo significancia estadística con el comportamiento vocalización (tabla 2).

Debido a esto, se debe considerar la corrección de la estructura del cajón de aturdimiento con parámetros internacionales, para prevenir comportamientos tales como intentos de fuga al girar, trepar o forcejear dentro del cajón, lo que facilitaría el aturdimiento del animal sin atrasos, que además, disminuiría el promedio actual del tiempo total de permanencia dentro del cajón. De esta forma, se debe mejorar el servicio brindado por la planta de sacrificio para evitar la afectación del bienestar animal.

5.2. Evaluación de los indicadores de comportamiento

El golpear cercas o puertas es una conducta que refleja incomodidad en el animal frente a los estímulos externos que le son brindados, cabe destacar que, Cobo, Varón Alvarez, & Vélez (2012) indican que el ambiente en una planta de sacrificio produce en los animales estrés, debido a los continuos estímulos auditivos, olfatorios y de manejo que reciben del exterior. En este estudio, se consideró como un indicador de bienestar animal el golpear cercas o puertas, observándose 41,48% que realizaron este

comportamiento en la manga de conducción (Gráf. 11). Además, la correlación entre golpear puertas o cercas y la movilización del ganado mediante golpes (tabla 1) expone la incomodidad del bovino ante el manejo del operario, por lo que podría considerarse un indicador de bienestar animal, cabe mencionar que el comportamiento agitado de un bovino está provocado por una experiencia de manejo rudo lo que da como resultado que el animal se golpee contra objetos a su alrededor o pateee (Grandin, 2017).

Cobo, Varón, & Vélez, (2012) indican que la vocalización, debe evaluarse solamente durante el manejo de los bovinos, ya que puede confundirse con muidos comunicativos entre sí. La FAO (2007) señala como “aceptable” menos del 3% de vocalizaciones durante el manejo de los bovinos presacrificio y durante el sacrificio, señalando como “problema serio” al porcentaje que supere la cifra de 10% para ambos casos mencionados. En este estudio, se obtuvo 17,86% de vocalizaciones en la manga de conducción (Gráf. 12) y 13,74% de vocalizaciones en el cajón de insensibilización (Gráf. 21). La presencia de este signo fuera de los valores aceptables es indicativo que el bienestar de los bovinos está seriamente afectado.

Los intentos de fuga reflejaron las fallas en la infraestructura del cajón de insensibilización, ya que este mismo no cuenta con un sistema de sujeción y no posee las dimensiones adecuadas para retener al animal, de tal manera que los bovinos muy jóvenes o de mediano tamaño fácilmente podían girar y los toros de gran tamaño trepaban las paredes del cajón. Según Grandin (2007) un cajón de insensibilización de 76 cm de ancho puede retener cualquier talla bovina a excepción de toros de gran tamaño. La planta de sacrificio estudiada cuenta con un cajón cuyo ancho tiene 1,10 metros (Anexo 3) mucho más amplia lo referido por Grandin, esta podría ser la razón por la que un porcentaje de 25,55% de bovinos intentaron fugarse (Fig. 19).

La Cobo, et al., (2012) menciona un porcentaje aceptable del <3% para resbalones o caídas, estos son comportamientos relacionados con pisos resbalosos y falencias en la infraestructura del cajón de insensibilización (Romero, Gonzales, & Cobo, 2012). En este estudio, se

encontró un porcentaje de 14,56% de bovinos que resbalaron y cayeron en la manga de conducción (Fig. 13), este indicador tuvo significancia estadística con la edad (tabla 5), por otro lado, dentro del cajón de insensibilización el 14,01% de bovinos cayeron (Graf. 13). Esto como respuesta al uso de la picana eléctrica por parte del operario (tabla 2), ya que el bovino en su intento de evasión forcejeaba contra las paredes del cajón y al no tener un piso antideslizante se caía.

Por último, el 50% de los bovinos sacrificados patearon la puerta guillotina dentro del cajón de insensibilización (Fig. 18), este indicador se relacionó con el uso de la picana eléctrica y el tiempo de permanencia dentro del cajón (tabla 2) por lo que manifiesta incomodidad del bovino ante el manejo que recibe del operario, cabe destacar que, Cobo, et al., (2012) menciona que se debe reducir al mínimo el estrés en los animales de abasto durante su manejo *ante mortem* ya que el estrés ocasiona pérdida de bienestar animal. Dicho lo anterior este indicador puede considerarse como un evaluador de bienestar animal.

De este estudio se puede concluir que hay problemas que afectan el bienestar de los bovinos durante el proceso previo al sacrificio, en su trayectoria a través de la manga de conducción y cajón de insensibilización, los cuales están relacionados con la infraestructura y el manejo efectuado por parte de los operarios, y están influenciados por el sexo y la edad, por lo tanto, Los indicadores de bienestar animal demuestran eficacia del manejo en la manga de conducción y el cajón de insensibilización de bovinos.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. En la manga de conducción la movilización de los bovinos mediante el uso de golpes ocasiona comportamientos como vocalizar y golpear cercas o puertas.
2. La presencia de vocalizaciones con rangos superiores a los valores aceptables manifiesta la afectación del bienestar animal durante el presacrificio tanto en la manga de conducción como en el cajón de insensibilización.
3. Resbalar o caer además de estar asociado a pisos antideslizantes es una conducta en respuesta al uso de la picana eléctrica durante el proceso pre sacrificio, que se observa tanto en la manga de conducción como en el cajón de insensibilización.
4. En el cajón de insensibilización el empleo de la picana eléctrica provoca la presentación de comportamientos como intento de fuga, caída y patear puerta guillotina.
5. Los golpes en el lomo del animal con la puerta guillotina del cajón de insensibilización ocasionan lesiones que disminuye el bienestar animal, está relacionado con la edad del bovino y produce el comportamiento vocalización.
6. El tiempo prolongado que el bovino permanece dentro del cajon de insensibilización genera comportamientos como vocalización, patada a la puerta guillotina e intento de fuga, que indica la afectación del bienestar animal.
7. El intento de fuga es un comportamiento que está influenciado por el uso de la picana, el diseño del cajón de insensibilización sin mecanismo de sujeción y el tiempo de permanencia del bovino dentro del cajón.
8. Patear la puerta guillotina es una conducta que refleja la afectación del bienestar en los bovinos y está relacionada con el

uso de la picana y el tiempo de permanencia dentro del cajón de insensibilización;

9. Los indicadores: movilización de los bovinos mediante el uso de golpes, golpear cercas/puertas, patear la puerta guillotina, son indicadores perfectos para evaluar el bienestar en los bovinos previos al sacrificio.
10. La eficacia del manejo del ganado bovino durante el proceso de faenamiento esta influenciada por la estructura del cajón de insensibilización sin mecanismo de sujecion.
11. El sexo y la edad influyen el manejo y la conducta del bovino en la manga de conducción y cajón de insensibilización.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Mejorar la infraestructura de la manga de conducción con pasillos antideslizantes y bajo parámetros internacionales que mejoren el bienestar animal.
2. Eliminar todo tipo de distractores que puedan centrarse en la periferia de la manga.
3. Adecuar la forma y la iluminación de la manga según las necesidades conductuales y visuales del bovino.
4. Mejorar la infraestructura del cajón de insensibilización con piso antideslizante e incluir un fijador de cabeza o de cuerpo y bajo parámetros internacionales que mejoren el bienestar animal.
5. Capacitar a los operarios de la planta de faena y aplicar medidas correctivas de bienestar animal.
6. Implementar protocolos de inspección de parámetros de bienestar animal previo al sacrificio bovino.
7. La infraestructura debe permitir el manejo adecuado de bovinos de diferente tamaño corporal que evite un manejo inadecuado y por lo tanto, una mejora del bienestar animal.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- AGROCALIDAD. (2013). manual de procedimientos para la inspeccion y habilitacion de mataderos. 4-87. Recuperado el 8 de marzo de 2016, de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2015/07/Manual-procedimiento-inspeccion-y-habilitacion-Mataderos-DAJ-20134B4-0201.02471.pdf>
- Altamirano, A. (2004). *evaluacion del bienestar animal mediante la observacion de tres indicadores en una planta faenadora de carnes de bovino*. Valdivia -Chile: Universidad austral de chile, facultad de ciencias veterinarias, instituto de ciencia y tecnologia de carnes.
- Cobo, C., Varón, L., & Vélez, J. (2012). Indicadores conductuales de bienestar animal durante el presacrificio bovino. *CIENVET*, 6(2), 112- 124. Recuperado el 20 de marzo de 2016
- FAO. (2001). *Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado*. Oficina Regional para Asia y el Pacífico. Recuperado el 16 de abril de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/005/x6909S/x6909S00.HTM>
- FAO. (2007). Manejo presacrificio y métodos de aturdimiento y de matanza. En *Buenas practicas para la industria de la carne* (Vol. 2, págs. 1-18). Roma, Italia. Recuperado el 4 de marzo de 2016
- Figueroa, M., Muñoz, D., & Gallo, C. (2011). Actualizacion: insensibilizacion del ganado bovino en Chile. *Boletin Veterinario Oficial*, 2(14), 4. Recuperado el 28 de abril de 2016, de http://www2.sag.gob.cl/Pecuaria/bvo/BVO_14_II_semestre_2011/PDF_articulos/regiones/insensibilizacion_bovino.pdf
- Gallardo, J. (2011). *El bienestar animal previo al proceso de faenamiento de bovinos en ocho mataderos de Azuay y Cañar*. cuenca: Universidad de Cuenca facultad de ciencias agropecuarias escuela de medicina veterinaria y zootecnia.
- Gallo, C., Teuber, C., Cartes, M., Uribe, H., & Grandin, T. (2003). *Mejoras en la insensibilizacion de bovinos con pistola neumatica de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitacion de personal*.

Universidad Austral de Chile, Facultad de ciencias veterinarias, Departamento de ciencia y tecnología de carnes, Chile. Recuperado el 29 de abril de 2016

Grandin, T. (1999). Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de animales. (M. Zapiola, Trad., & C. S. University, Recopilador) EE.UU.: Depto. de Ciencia Animal. Recuperado el 12 de septiembre de 2016, de <http://www.grandin.com/spanish/Buenas.practicas.html>

Grandin, T. (2000). Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas. En *Temple Grandin (comp.) Livestock Handling and Transport* (M. Zapiola, Trad., págs. 63-85). Wallingford, Oxon (Reino Unido): Departamento de ciencia animal. Recuperado el 22 de abril de 2016

Grandin, T. (2007). Handlin and Welfare of Livestock in Slaughter Plants. En T. Grandin, *Livestock Handlin and Transport* (tercera ed., pág. 344). Colorado, USA: CAB internacional 2007. Recuperado el 10 de octubre de 2016

Grandin, T. (abril de 2010). *Proper Cattle Restraint for Stunning*. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de <http://www.grandin.com/humane/restrain.slaughter.html>

Grandin, T. (2017). Livestock Driving Tools. En N. A. Committee, *Recommended Animal Handling: A Systematic Approach to Animal Welfare* (pág. 19). Colorado. Recuperado el 10 de agosto de 2017, de <http://www.grandin.com/RecAnimalHandlingGuidelines.html>

Huertas, S., Gallo, C., & Galindo, F. (2014). Motores de las políticas de bienestar animal en las Américas. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 33(1), 55-66. Recuperado el 6 de abril de 2016

Humane Slaughter Association. (2014). *Aturdimiento de animales por perno cautivo*. publicacion cientifica, Wheathampstead. Recuperado el 11 de marzo de 2016, de <http://www.hsa.org.uk/downloads/publications/aturdimientodeanimalesporpernocautivo.pdf>

- López, G., & Gallardo, J. (2015). El bienestar animal previo al proceso de faenamiento de bovinos en mataderos de las provincias de Azuay y Cañar, Ecuador. *Maskana*, 217-218. Recuperado el 1 de mayo de 2016
- Machado, M. (2012). *Etología bovina*. tesis doctoral, Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, cuenca, Ecuador. Recuperado el 12 de abril de 2016
- Méndez, D., Rubio, M., Braña, D., & De Aluja, A. (2013). Bienestar animal para operarios en rastros de bovinos. En D. D. Varela (Ed.), *Bienestar animal para operarios en rastros de bovinos* (primera ed., págs. 26-37). Distrito Federal, Mexico. Recuperado el 26 de abril de 2016, de <http://anetif.org/files/pages/0000000034/10-bienestar-animal-para-operarios-en-rastros-de-bovinos.pdf>
- Muñoz, D., Strappini, A., & Gallo, C. (2012). indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajon de insensibilizacion de bovinos. *Arch Med Vet* 44, 297-302. Recuperado el 17 de marzo de 2016
- OIE. (2013). Sacrificio de animales. En *Código Sanitario para los Animales Terrestres* (Vigésima segunda ed., págs. 336-359). Recuperado el 20 de marzo de 2016, de <https://www.oie.int/doc/ged/D12823.PDF>
- OIE. (2017). *Codigo sanitario para los animales terrestres* (Vol. 1). Paris, Francia: Editorial OIE. Recuperado el 9 de noviembre de 2017, de <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>
- Ríos, F., & Acosta, D. (diciembre de 2008). Sacrificio humanitario de ganado bovino e inocuidad de la carne. *NACAMEH*, 2(2), 113. Recuperado el 5 de mayo de 2017
- Ríos, F., Angulo, A., Hernandez, J., Pérez, C., Portillo, J., & Robles., J. (2012). Factores que influyen en la emesis post-aturdimiento en bovinos. *Rev. mex. de cienc. pecuarias*, 3(3), 343-356. Recuperado el 4 de abril de 2016
- Romero, M., Gonzales, L., & Cobo, C. (2012). Evaluacion del bienestar animal por medio de indicadores conductuales durante el sacrificio de bovinos. *Luna Azul*(35), 48-57. Recuperado el 7 de septiembre de 2016, de

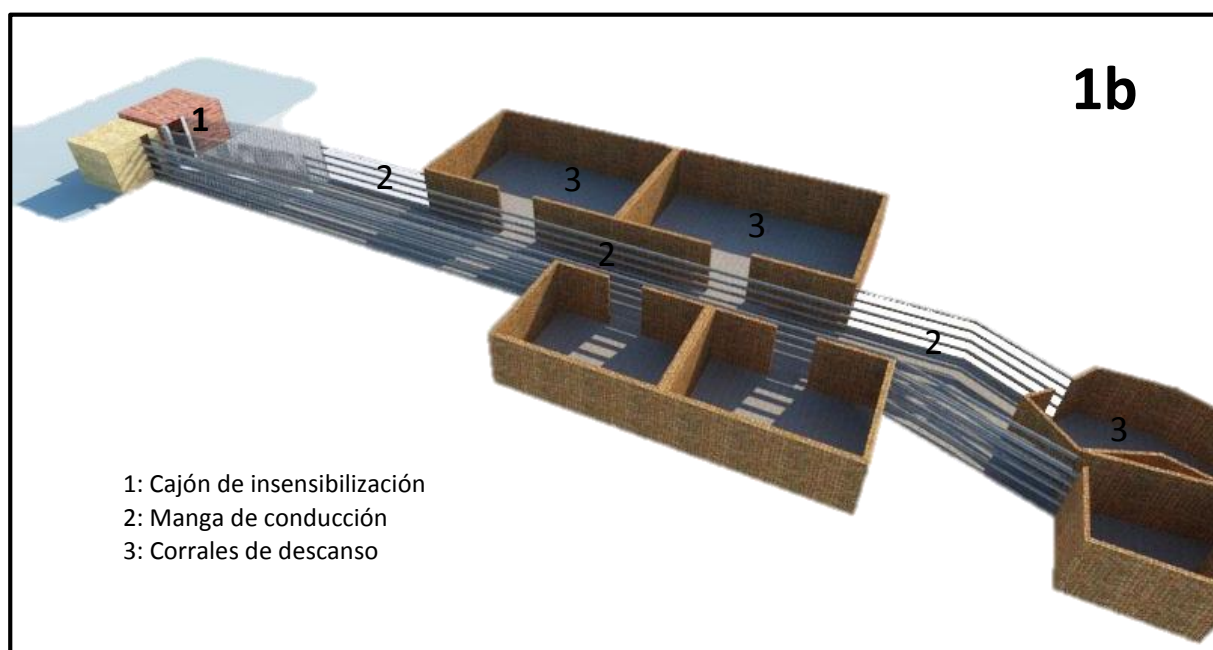
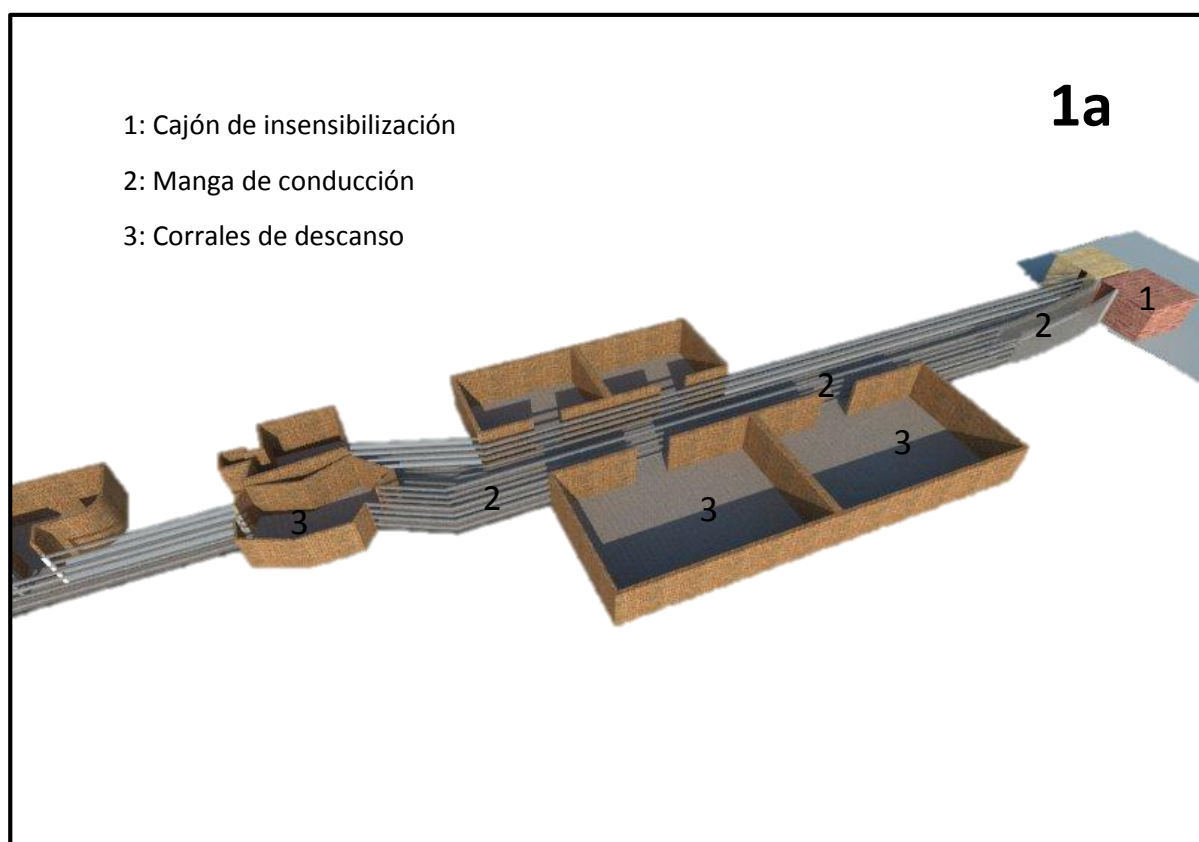
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742012000200004&lang=es

Romero, M., Uribe, L., & Sánchez, J. (2013). Indicadores conductuales y signos de sensibilidad usados para evaluar el bienestar animal durante el sacrificio de bovinos. *Veterinaria y Zootecnia*, 7(2), 8-27. Recuperado el 24 de marzo de 2016

Tafur, M., & Acosta, J. (2006). *Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería*. Grupo de Inocuidad en las Cadenas Agroalimentarias Pecuarias. Bogotá: © Publicación del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Recuperado el 8 de abril de 2016

VII. ANEXOS

Anexo 1a y 1b. Instalaciones presacrificio bovino, planta de faena.



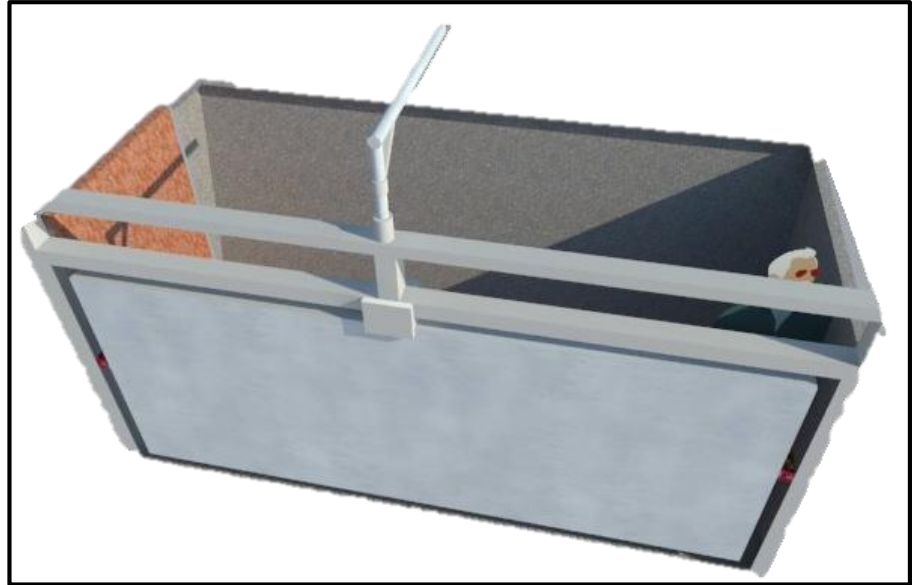
Anexo 2. Cajón de insensibilización, vista posterior (entrada, puerta guillotina).



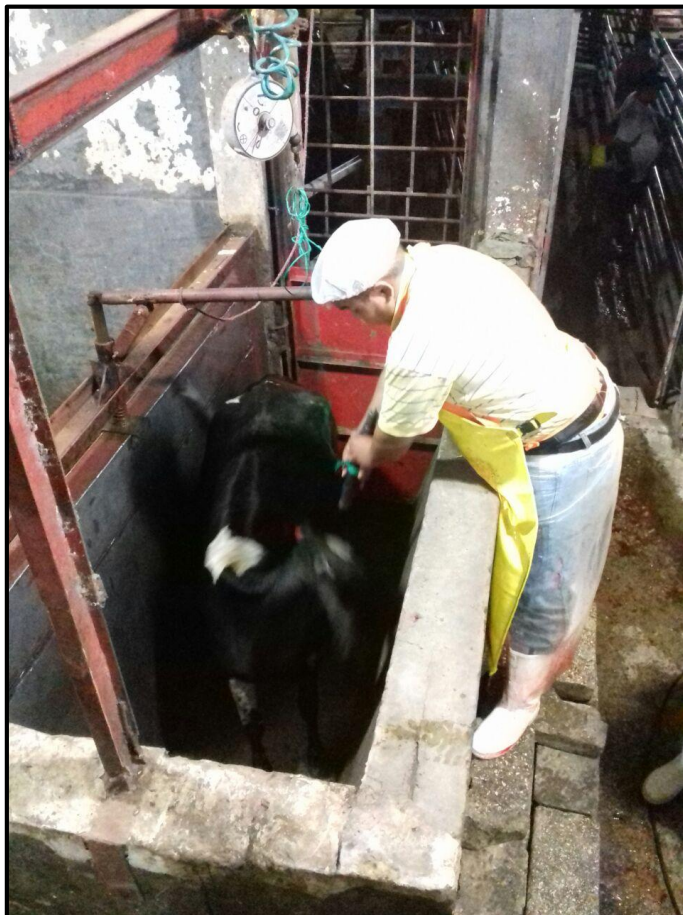
Anexo 3. Cajón de insensibilización vista hacia adentro



Anexo 4. Cajón de insensibilización vista lateral (puerta giratoria)



Anexo 5. Bovino girando la cabeza durante su aturdimiento (cajón de insensibilización).



Anexo 6. Dos bovinos (uno en pie y otro acostado) dentro del cajón de insensibilización.



Anexo 7. Tres bovinos dentro del cajón de insensibilización



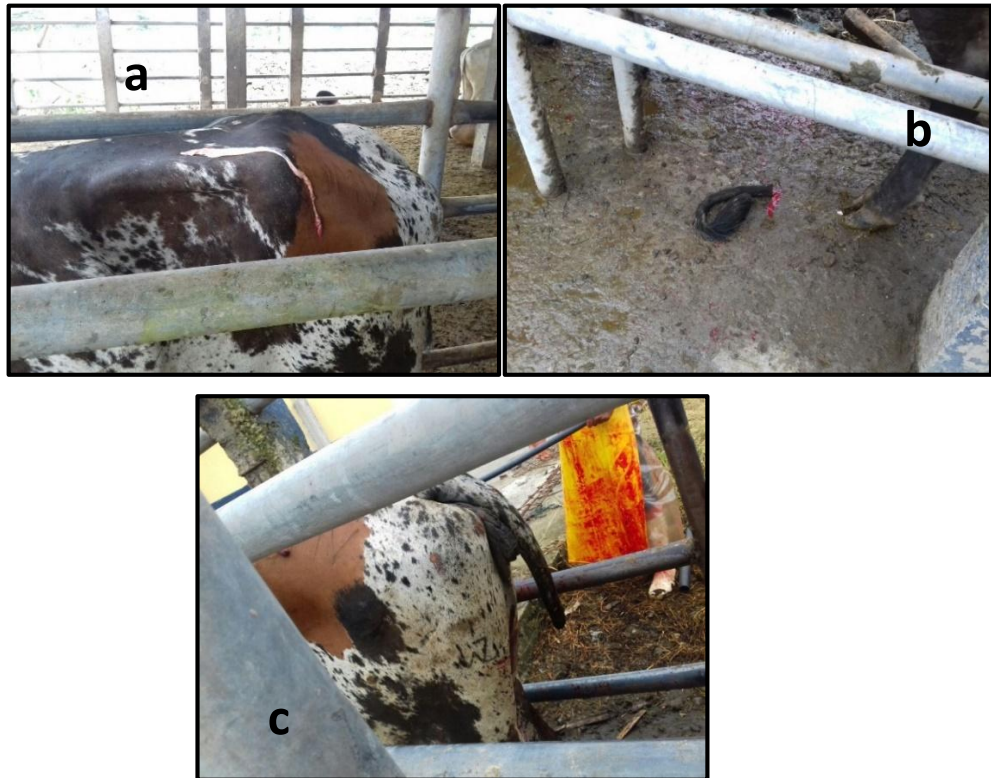
Anexo 8. Tres bovinos dentro del cajón de insensibilización, uno siendo golpeado por la puerta guillotina.



Anexo 9. Manga de conducción, bovino movilizado con objeto punzante y golpes.



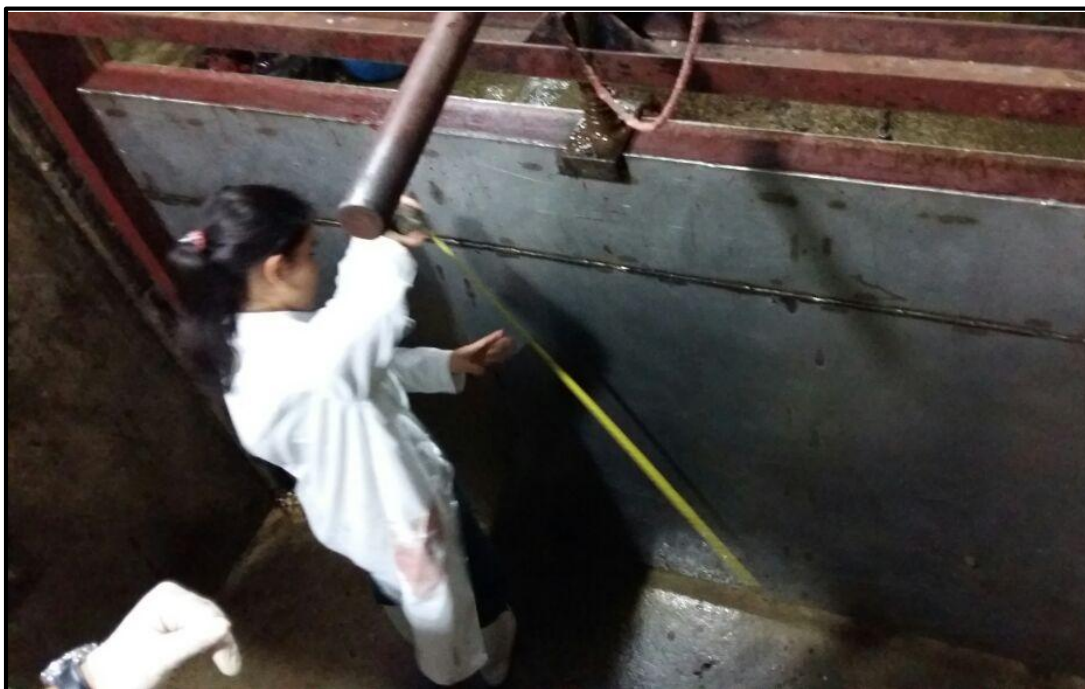
Anexo 10. Bovino lesionado con objeto corto punzante. **a**; corte en el lomo, **b**; cola de bovino amputada, **c**; corte de cola.



Anexo 11. Cajón de insensibilización, bovino trepando la puerta guillotina.



Anexo 12. Cajón de insensibilización, toma de medidas.



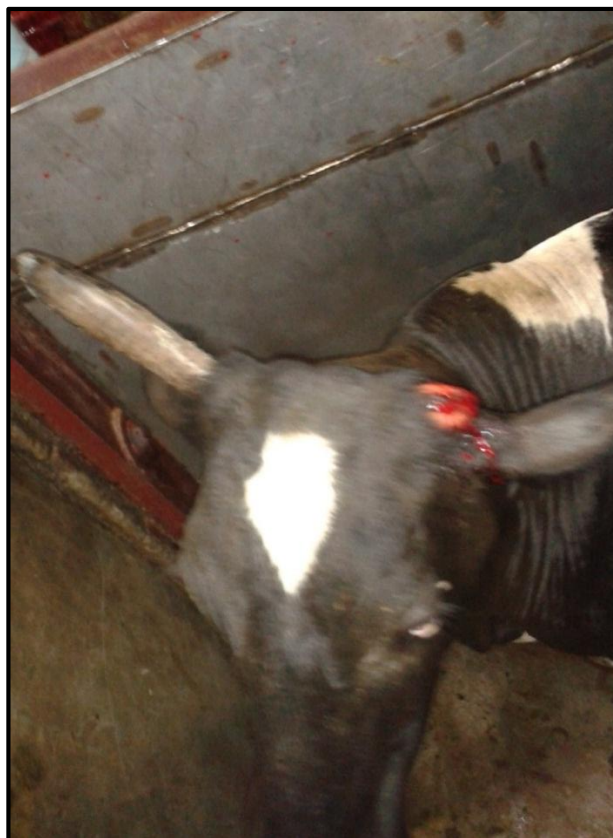
Anexo 13. Operador aturdiendo bovinos acostados en el cajón de insensibilización.



Anexo 14. Cajón de insensibilización, bovino asomado la cabeza por encima de la puerta guillotina



Anexo 15. Bovino ingresa al cajón de insensibilización lastimado luego de ser conducido por el operario por la manga.



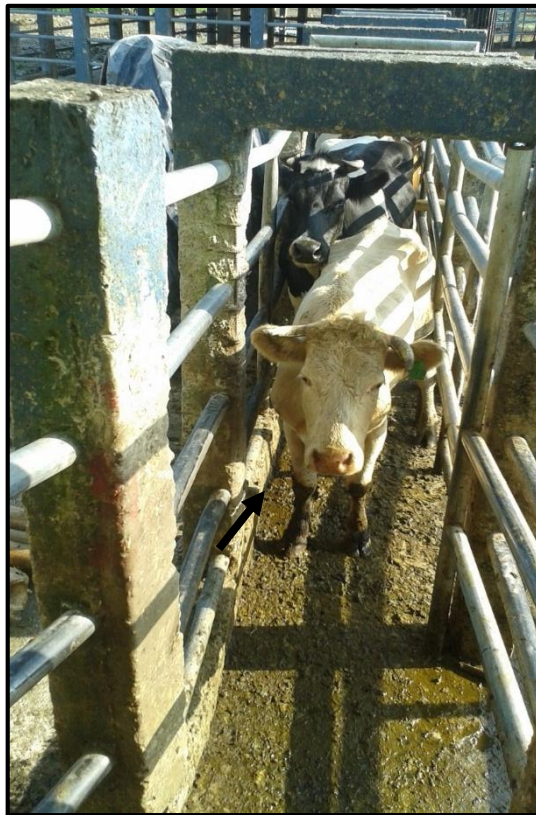
Anexo 16. Cajón de insensibilización, bovino que resbala debido a material sanguinolento infiltrado dentro del cajón.



Anexo 17. Manga de conducción, bovino movilizado con picana eléctrica y objeto punzante.



Anexo 18. Manga de conducción, bovino se reusa a caminar debido a sombra reflejada en el piso.



anexo 19. Manga de conducción, bovino que resbala.



anexo 20. Manga de conducción, objetos distractores.



Anexo 21. Manga de conducción, vista interior.



Anexo 22. Supervisión del tutor de titulación en planta de sacrificio



Anexo 23. Planilla de registro manga de conducción.

[illegible]

Anexo 24. Planilla de registro, indicadores conductuales en el cajón de insensibilización.

[illegible]

Anexo 25. Planilla de registro, indicadores de manejo en el cajón de insensibilización.

[illegible]

Anexo 26. Programa estadístico IBM SPSS Versión 22.

