



# **UNIVERSIDAD DE CUENCA**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

### **CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“Evaluación del bienestar animal durante la etapa ante-mortem en los mataderos de Cuenca y Paute”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de “Médico Veterinario Zootecnista”

#### **AUTORES:**

Daniela Carolina Carpio Arévalo. C.I. 0106849862

Carlos Henry Pintado Illescas. C.I.: 0104622667

#### **DIRECTOR:**

Dr. Gonzalo Estuardo López Crespo. C.I.: 0300721636

**CUENCA-ECUADOR**

**18/06/2019**



## Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar los diferentes factores que inciden en el bienestar animal durante la etapa ante-mortem transcurrida en el matadero municipal de Cuenca y Paute. En el estudio se realizó una inspección visual y el empleo de formularios en los cuales estaban las variables independientes como raza, sexo, edad, origen, tiempo de transporte, hacinamiento en los vehículos, condición corporal etc. y las variables dependientes tales como caídas, color de mucosas, anormalidades al caminar. El estudio se realizó en los sectores de desembarque, corrales y mangas. El número de animales estudiados fue de 4000 bovinos, para el análisis estadístico se determinó la frecuencia, análisis de varianza, tablas de contingencia y la prueba de chi cuadrado. Se obtuvo como resultado que algunas variables estudiadas tienen relación sobre el bienestar animal tales como, el origen que está asociado significativamente sobre las variables caídas, anormalidades al caminar, color de mucosas, anormalidades en la respiración y conducta. Finalmente se concluye que existen varias anomalías a nivel de las instalaciones y manejo de los bovinos en los mataderos estudiados, lo que repercute sobre el bienestar animal.

**Palabras claves:** Embarque. Desembarque. Corrales. Mangas. Picana. Hacinamiento.



## **Abstract**

The objective of the study was to evaluate the different factors that affect animal welfare during the ante-mortem stage spent in the municipal slaughterhouse of Cuenca and Paute. In the study, a visual inspection and the use of forms in which were the independent variables such as race, sex, age, origin, transport time, overcrowding in vehicles, body condition etc. and the dependent variables such as falls, mucous membranes color, walking abnormalities. The study was carried out in landing, corrals and sleeves sectors. The number of animals studied was 4000 cattle, for the statistical analysis the frequency, analysis of variance, contingency tables and the chi square test were determined. It was obtained as a result that some variables studied have a relationship on animal welfare such as, the origin that is significantly associated with the fallen variables, walking abnormalities, mucous color, breathing and behavior abnormalities. Finally, it is concluded that there are several anomalies at the level of facilities and handling of cattle in the slaughterhouses studied, which impacts on animal welfare

**Keywords:** Boarding. Disembarking. Corrals. Sleeves. Cattle prod. Overcrowding.



## Índice de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	21
1.1 Objetivo .....	22
1.1.1 Objetivo general.....	22
1.1.2 Objetivos específicos .....	22
1.2 Hipótesis .....	22
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1 Definición de bienestar animal .....	23
2.1.1 Criterios del bienestar animal.....	23
2.2 Comportamiento del bovino .....	24
2.3 Manejo de los bovinos en los mataderos .....	25
2.4 Indicadores para evaluar el bienestar animal en plantas de sacrificio.....	26
2.5 Evaluación del bienestar animal.....	27
2.6 Factores que afectan el bienestar animal.....	28
2.6.1 Estrés generado en el pre sacrificio .....	28
2.7 Manejo de los bovinos durante el transporte.....	28
2.7.1 Características del medio de transporte.....	29
2.7.2 Densidades de carga .....	29
2.7.3 Duración del viaje .....	30
2.7.4 Morbilidad y mortalidad en el transporte .....	31
2.8 Desembarque.....	32
2.8.1 Rampas y plataformas .....	32
2.9 Picana eléctrica .....	33
2.10 Caídas o resbalones .....	34
2.11 Inspección ante-mortem.....	34
2.12 Reposo y Ayuno de los bovinos en los corrales .....	34
2.13 Instalaciones del matadero .....	35
2.13.1 Corrales .....	35
2.13.2 Pisos .....	36
2.13.3 Mangas .....	36
2.13.4 Diseño de duchas .....	37
2.13.5 Bebederos.....	37
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	39
3.1 Materiales.....	39
3.1.1 Materiales Biológicos .....	39



3.1.2 Materiales de campo.....	39
3.2 Métodos.....	39
3.3.1 Ubicación política-geográfica .....	39
3.2.2 El área de estudio .....	40
3.2.3 Tamaño de la muestra .....	40
3.2.5 Tamaño de la población.....	40
3.2.2 Actividades.....	40
3.2.3 Tipo de investigación .....	41
3.2.4 Factores de estudio.....	41
3.2.7 Análisis estadísticos .....	42
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1 Matadero .....	46
4.2 Mes .....	47
4.3 Sexo .....	47
4.4 Categoría .....	49
4.5 Raza.....	51
4.6 Origen .....	51
4.7 Tiempo de transporte .....	52
4.8 Hacinamiento en el vehículo y en los corrales .....	53
4.10 Uso de picana .....	56
4.11 Empleo de rampas .....	57
4.12 Descarte.....	58
4.13 Golpes en el manejo .....	60
4.14 Condición corporal .....	61
4.15 Caídas y Anormalidades al caminar.....	62
4.17 Color de mucosas .....	63
4.18 Anormalidades en la respiración y Conducta .....	63
4.20 Otras variables .....	64
5. CONCLUSIONES.....	65
6. RECOMENDACIONES .....	66
7. BIBLIOGRAFÍA .....	67
8. ANEXOS .....	71



## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Rampa de carga adaptable, protecciones laterales (A), superficies del suelo (B) y listones (C).....	33
<b>Figura 2.</b> Ubicación de los mataderos. ....	40



## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Densidad recomendada (m <sup>2</sup> ) para la carga de ganado bovino .....	30
<b>Tabla 2.</b> Influencia de las variables generales sobre las alteraciones en los bovinos .....	45
<b>Tabla 3.</b> Influencia de las variables de manejo sobre las alteraciones en los bovinos .....	46
<b>Tabla 4.</b> Relación del factor matadero con las diferentes anomalías de los bovinos estudiados.....	47
<b>Tabla 5.</b> Número de Hembras y Machos en los mataderos .....	47
<b>Tabla 6.</b> Relación de la variable sexo con las diferentes anomalías de los bovinos.....	48
<b>Tabla 7.</b> Meses en que se realizó la investigación.....	48
<b>Tabla 8.</b> Relación de la variable mes con las diferentes anomalías de los bovinos estudiados.....	49
<b>Tabla 9.</b> Categoría de los diferentes animales estudiados en Cuenca y Paute ....	50
<b>Tabla 10.</b> Relación de la variable categoría con las diferentes anomalías de los bovinos.....	50
<b>Tabla 11.</b> Raza Bos Taurus y Bos Indicus .....	51
<b>Tabla 12.</b> Origen de los bovinos en los dos mataderos .....	51
<b>Tabla 13.</b> Tiempo de transporte de los bovinos desde su lugar de origen hasta los mataderos .....	52
<b>Tabla 14.</b> Relación de la variable tiempo de transporte con las diferentes anomalías de los bovinos .....	53
<b>Tabla 15.</b> Bovinos hacinados en los vehículos y en los corrales .....	54
<b>Tabla 16.</b> Relación de la variable hacinamiento en el vehículo con las diferentes anomalías de los bovinos.....	55
<b>Tabla 17.</b> Relación de la variable hacinamiento en el corral con las diferentes anomalías de los bovinos.....	55
<b>Tabla 18.</b> Uso de picana en los mataderos de Cuenca y Paute .....	56
<b>Tabla 19.</b> Relación de la variable uso de picana con las diferentes anomalías de los bovinos.....	56
<b>Tabla 20.</b> Empleo de rampas en los mataderos de Cuenca y Paute .....	57
<b>Tabla 21.</b> Relación de la variable rampas con las diferentes anomalías de los bovinos.....	57
<b>Tabla 22.</b> Bovinos de descarte estudiados en Cuenca y Paute .....	58
<b>Tabla 23.</b> Relación de la variable rampas con las diferentes anomalías de los bovinos.....	59
<b>Tabla 24.</b> Golpes durante el manejo de los bovinos en la etapa ante-mortem .....	60
<b>Tabla 25.</b> Relación de golpes en el manejo con las diferentes anomalías de los bovinos.....	61
<b>Tabla 26.</b> Condición corporal de los bovinos en los mataderos de Cuenca y Paute.....	62
<b>Tabla 27.</b> Relación de la variable condición corporal con las diferentes anomalías de los bovinos .....	62
<b>Tabla 28.</b> Caídas y Anormalidades al caminar de los bovinos de Cuenca y Paute.....	63
<b>Tabla 29.</b> Color de mucosas de los bovinos de los mataderos Cuenca y Paute ..	63
<b>Tabla 30.</b> Anormalidades en la respiración y conducta de los bovinos estudiados.....	64



## Índice de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Origen de los bovinos.....	71
<b>Anexo 2.</b> Bebederos de los mataderos de Cuenca y Paute .....	72
<b>Anexo 3.</b> Descarga de bovinos sin rampa y en plataforma .....	72
<b>Anexo 4.</b> Uso de picana y golpes en el manejo.....	73
<b>Anexo 5.</b> Manejo de los bovinos y sus consecuencias.....	73
<b>Anexo 6.</b> Mezcla social.....	74
<b>Anexo 7.</b> Hacinamiento en el vehículo .....	74
<b>Anexo 8.</b> Caídas.....	75
<b>Anexo 9.</b> Problemas al caminar.....	76
<b>Anexo 10.</b> Prolapsos y masas oculares.....	76
<b>Anexo 11.</b> Sacrificio de emergencia .....	77
<b>Anexo 12.</b> Rampas en el matadero de Paute y de Cuenca.....	77
<b>Anexo 13.</b> Formularios con las variables para el trabajo de campo .....	78



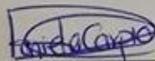
### Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Daniela Carolina Carpio Arévalo en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Evaluación del bienestar animal durante la etapa ante-mortem en los mataderos de Cuenca y Paute", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de Junio de 2019



---

Daniela Carolina Carpio Arévalo

C.I: 0106849862



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Daniela Carolina Carpio Arévalo, autor/a del trabajo de titulación "Evaluación del bienestar animal durante la etapa ante-mortem en los mataderos de Cuenca y Paute", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 17 de Junio de 2019

---

Daniela Carolina Carpio Arévalo

C.I: 0106849862



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Carlos Henry Pintado Illescas en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Evaluación del bienestar animal durante la etapa ante-mortem en los mataderos de Cuenca y Paute", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de Junio de 2019

---

Carlos Henry Pintado Illescas

C.I: 0104622667



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Carlos Henry Pintado Illescas autor/a del trabajo de titulación "Evaluación del bienestar animal durante la etapa ante-mortem en los mataderos de Cuenca y Paute", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 17 de Junio de 2019

---

Carlos Henry Pintado Illescas

C.I: 0104622667



## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por guiarme, protegido y brindarme fuerzas para superar muchos obstáculos que se me presentaron a lo largo de este transcurso de carrera, agradezco a mi padre y hermanos por la educación, paciencia, aliento y motivación que me ofrecieron durante este período de preparación, a mi director de tesis y demás profesores quienes fueron mi guía para poder culminar esta etapa, quiero agradecer a David quien constantemente me ha apoyado para terminar este trabajo, a mi gran amiga Adriana por compartir momentos inolvidables, finalmente a mi compañero de Tesis Carlos por no rendirse jamás y por culminar juntos esta etapa.

**Daniela Carolina Carpio Arévalo**



## **Dedicatoria**

Quiero dedicar este trabajo de tesis a la persona que jamás se rindió y que me dejó un gran legado de valentía y amor a las cosas que nos gustan, esta persona es mi mamá quien ahora descansa en paz pero nunca me ha abandonado, además a mi padre quien es mi gran pilar, que con sus palabras de animación y aliento me ayudó a culminar una etapa más de estudios y como no dedicar este trabajo a mis hermanos Milton, Ney, Lilia y Maribel, quienes son mi guía y fortaleza a seguir progresando, finalmente a mis amigos quienes confiaron en mí y que con sus valores me ayudan a crecer constantemente como ser humano.

Con cariño para ustedes.

**Daniela Carolina Carpio Arévalo**



## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a Dios por darme la vida y guiarme para lograr concluir una etapa mas de mi vida, ya que sin Dios nada es posible.

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos al Dr. Gonzalo López director de tesis, por sus conocimientos y orientación, así como también a los Doctores Raúl y Guillermo Guevara no solo por su gran disposición y desinteresada ayuda, sino también por sus invaluable instrucciones durante el proceso de investigación de este estudio.

A los miembros del Tribunal por el tiempo ofrecido en la revisión y sustentación de la tesis.

A mi amiga y compañera Daniela Carpio por los momentos compartidos durante estos años, sobre todo por ser un gran complemento al momento de realizar la tesis.

**Carlos Henry Pintado Illescas**



### **Dedicatoria**

A mi madre Gloria Illescas, por su amor, respeto, por toda la confianza y apoyo que me brinda. Gracias por estar a mi lado tanto en los momentos más duros, así como, en los momentos más felices, gracias a mi madre me convertí en la persona que soy, por sus enseñanzas, por su ejemplo, ya que sin ella no sería nada.

A mi hermana Jennifer Pintado, por todo su apoyo y complicidades, por estar siempre a mi lado, sé que siempre contaré con su ayuda y amor, así como ella siempre contará conmigo. Siempre juntos en las buenas y en las malas.

A mi tía Lina Illescas, abuelos Ignacio Illescas y Sara Mogrovejo a quien Dios tenga en su gloria, con profundo cariño por su inmenso amor, por apoyarme en los momentos que más necesitaba, han sido como unos padres para mí.

A toda mi familia y amigos, con gran cariño, por el apoyo y confianza que han depositado en mí.

**Carlos Henry Pintado Illescas**



## Abreviatura y simbología

**0:** No

**1:** Si

**a:** Agresivo

**A:** Azogues

**AC:** Anormalidades al caminar

**AR:** Anormalidades en la respiración

**BA:** Baños

**BI:** Biblian

**BI:** Bos Indicus

**BT:** Bos Taurus

**C:** Cañar

**c:** Cianóticas

**CC:** Chaucha

**CH:** Checa

**Ch:** Chunchi

**CL:** Challuabamba

**CM:** Color de mucosas

**CU:** Cumbe

**D:** Descanso

**DI:** Diciembre

**d:** Dificultad respiratoria

**DE:** Déleg

**E:** Enero

**F:** Febrero



**G:** Guachapala

**GG:** Baguanchi

**GI:** Girón

**GM:** Golpes en el manejo

**GU:** Gualaceo

**GZ:** Guzho

**H:** Hembra

**i:** Inflamados

**I:** Ingapirca

**J:** Jima

**JA:** Jadan

**JO:** Jordán

**L:** Limón de Indanza

**LO:** Loja

**LU:** Ludo

**M:** Machángara

**M:** Macho

**M:** Marzo

**M1:** Menos de 1 hora

**M6:** Mas de 6 horas

**ME:** Méndez

**MO:** Molleturo

**MO:** Monay

**n:** Normal

**NA:** Nabón



**NE:** Nero

**NU:** Nulti

**O:** Oña

**p:** Pálidas

**P:** Paute

**PA:** Paccha

**PC:** Punta Corral

**PT:** Patamarca

**PU:** Pucara

**RA:** Racar

**RI:** Ricaurte

**S:** Saraguro

**SA:** Santa Ana

**SC:** Saucay

**SF:** San Fernando

**SG:** Sigsig

**SH:** Shucay

**SI:** Sinincay

**SJ:** San Joaquín

**SL:** Soldados

**SN:** San Cristóbal

**SO:** Sevilla de Oro

**SY:** Sayausi

**t:** Tos

**T:** Tutupali



**TA:** Tarqui

**TM:** Tambo

**U:** Unión

**V:** Valle

**VP:** Victoria del Portete

**ZA:** Zaruma



## 1. INTRODUCCIÓN

En la mayor parte del mundo el faenamiento de los bovinos se ha realizado durante años debido a su gran importancia en la alimentación. Es por ello que en los diferentes mataderos se ha experimentado transformaciones radicales en los últimos años enfocados en incorporar nuevas tecnologías cuyo fin es mejorar la infraestructura, bienestar animal y calidad del producto, sin embargo las plantas de sacrificio se diseñan de acuerdo a la optimización de espacio, facilitación de actividades del personal y por lo general no se basan en las necesidades del comportamiento animal (Losada, Villarroel, María, & Miranda-de la Lama, 2018).

El bienestar animal en las últimas décadas se ha convertido en una preocupación global debido a la concientización de las personas, ya que además de requerir un producto de calidad, busca las condiciones adecuadas de los animales, los mismos que están propensos a las situaciones de estrés durante el embarque, transporte, desembarque y estadía en los corrales, lo cual provoca grandes pérdidas económicas relacionadas con decomisos, mortalidad animal, bajo rendimiento de la canal con afectaciones en la seguridad alimentaria (Terlouw, 2015).

Por lo expuesto anteriormente, se realizó un estudio acerca de las condiciones de manejo de los bovinos antes del sacrificio, en donde se evaluaron las diferentes características de las instalaciones al momento del desembarque y alojamiento de los animales, lo cual nos permitió realizar un análisis de dichos factores que alteren el bienestar de los animales tales como restricción de agua, hacinamiento, tiempo de espera en los corrales, de transporte, entre otros.

Con la investigación que realizamos nos proyectamos a un mejor trato de los animales, ya que visualizamos las diferentes problemáticas que afectan las condiciones de los mismos, cuyas ventajas son para el animal, productor y consumidor, ya que como resultado final se mejora el bienestar de los animales y la calidad de la carne. Este análisis indica las condiciones óptimas que debe tener el matadero antes del sacrificio animal.



## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general**

Evaluar factores que inciden en el bienestar animal durante la etapa ante-mortem transcurrida en los mataderos de Cuenca y Paute.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la condición en la que llegan los animales y la situación en la que se encuentra el matadero en cuanto a sus prácticas de manejo.
- Analizar la influencia de los diferentes factores en el comportamiento y bienestar animal durante la etapa ante-mortem.

## **1.2 Hipótesis**

El bienestar animal se ve afectado por el manejo de los bovinos y las instalaciones del matadero.



## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Definición de bienestar animal

El bienestar animal se considera un estado satisfactorio en el cual el animal está sano, confortable y bien alimentado, donde puede expresar su comportamiento innato, no sufre dolor, miedo o estrés. Lo que incluye el funcionamiento adecuado del organismo del animal y la capacidad de expresar algunas conductas normales propias de la especie (Saymore, Muchenje & Chimonyo, 2011; World Organization of Animal Health, 2018 ).

El interés en los productores, organizaciones sociales, legisladores, consumidores y gobiernos en todo el mundo ha aumentado, debido a que la sociedad en general incrementa sus exigencias con la finalidad de obtener alimentos que se produzcan de manera inocua mediante un buen trato para los animales, sin embargo en Ecuador, no hay programas que vigile el bienestar animal durante el transporte y desembarque de los bovinos (Paredes, 2017).

#### 2.1.1 Criterios del bienestar animal

Existen diversos criterios que indican el estado fisiológico de los bovinos según (SENASA, 2015; Lunghi, 2016; Martínez, 2016), mismos que se resumen a continuación:

- Los animales deben tener una alimentación suficiente y adecuada para no sufrir hambre de manera prolongada.
- Los animales deben tener acceso a un suministro de agua química y bacteriológicamente apta para consumo animal en cantidad suficiente y adecuada para no sufrir sed por un tiempo prolongado.
- Los animales deben estar cómodos durante el descanso.
- Los animales deben tener una temperatura adecuada, no deberán padecer calor o frío.
- Los animales deben tener suficiente espacio para moverse con libertad.
- Los animales no deben presentar lesiones físicas.
- Los productores deben mantener las condiciones ambientales y la higiene de manera tal de minimizar la ocurrencia de enfermedades.



- Los animales no deben sufrir dolor durante el manejo, las maniobras zootécnicas, las intervenciones quirúrgicas o el sacrificio humanitario.
- Los animales deben poder manifestar comportamientos sociales normales y no dañinos.
- Los animales deben poder manifestar otros comportamientos normales y naturales específicos de su especie.
- Los animales deben ser manejados correctamente en todas circunstancias, rutinas diarias o de trabajo, arreos y transporte, entre otras, indistintamente de su categoría o tipo.
- Se deberán evitar las emociones negativas como miedo, angustia, frustración o apatía, y promover las emociones positivas como seguridad y satisfacción.

## 2.2 Comportamiento del bovino

El bovino es un animal de manada, no es un ser de comportamiento individual y de carácter dominante; instintivamente tiende alejarse de las especies predatoras o dominantes; el ganado bovino, como otras especies de pastoreo y rebaño, son especies presas. Son animales dicromáticos, lo cual puede brindar una mejor visión nocturna y ayudar en la detección de movimientos (Lunghi, 2016)

Los animales son sensibles a los sonidos de alta frecuencia, como silbidos, alaridos y ruidos metálicos, por lo que, a la hora de trabajar con ellos, se recomienda utilizar sonidos suaves como las vocalizaciones amigables por parte del personal. Es importante mencionar que los animales también se comunican entre sí, y un animal asustado puede comunicar y estresar al resto del grupo e inclusive a otros grupos a través de vocalizaciones de estrés (Grandin, 2013; Lunghi, 2016).

El ruido excesivo distrae mucho a los bovinos, ya que escuchan frecuencias más elevadas que el humano. La sensibilidad auditiva del ganado alcanza su máximo a los 8000 hz. El bovino se moverá con mayor facilidad si se reducen los gritos y otros ruidos. Las puertas metálicas ruidosas pueden recubrirse con material de caucho para reducir el nivel de ruido (Grandin, 2014).



### 2.3 Manejo de los bovinos en los mataderos

Durante el traslado de los animales al sacrificio, la combinación de velocidades más altas y sistemas de manejo mal diseñados es perjudicial para el bienestar de los mismos, ya que a este ritmo se usan con más frecuencia picanas, palos, gritos para agilizar la movilización. Dichas herramientas provocan lesiones y dolor lo cual hace que aumente la frecuencia cardíaca, respiratoria y otros indicadores fisiológicos de angustia (Velarde & Dalmau, 2012).

El comportamiento apropiado se refleja en la buena relación entre humanos y animales. Sin embargo, la expresión de comportamientos sociales no se evalúa actualmente en los protocolos de bienestar en el matadero. Durante el traslado al área de matanza, los animales se enfrentan a un entorno y manejo nuevo que puede causar temor, como el ruido, movimientos repentinos, animales desconocidos o inclusive nuevas instalaciones de alojamiento o transporte como por ejemplo pasillos, color del piso, corrientes de aire, iluminación generando consecuencias graves (Šímová, Večerek, Passantino & Voslářová, 2016).

Los mataderos deben ser diseñados correctamente es decir deben contar con un ambiente silencioso y apto para el ingreso de los bovinos, sin embargo, muchas veces es complicado cumplir con ciertas reglas, ya que muchos de los animales son difíciles de manejar ya que presentan ciertas anomalías descritas por Grandin (2013):

- Terneros recién nacidos. - Es muy difícil el manejo con métodos que incluyan bajo estrés en una planta de sacrificio ya que se les dificulta pararse y caminar fácilmente sin la ayuda de una persona, generalmente estos son arrastrados por las orejas hacia el matadero. Los terneros recién nacidos no deben llevarse a una planta de sacrificio hasta que tengan la edad suficiente para caminar y moverse con facilidad.
- Vacas lecheras gerontes. - Generalmente son animales delgados y muy débiles, con más probabilidades de ser no ambulatorios durante el transporte y el manejo en el matadero, se recomienda comercializar estos animales cuando estén en mejores condiciones.



## 2.4 Indicadores para evaluar el bienestar animal en plantas de sacrificio

Los parámetros descritos por Ovalle (2018) que sirven para evaluar el bienestar animal según el comportamiento de los bovinos son:

- Indicadores patológicos que sirven para determinar la condición corporal, prevalencia de enfermedades.
- Indicadores fisiológicos que sirven para determinar los niveles de cortisol, índices de esfuerzo físico, ayuno, deshidratación, índices de miedo y excitación.
- Indicadores inmunológicos.
- Indicadores físicos como son: hernias, animales caídos, fracturas, lesiones, contusiones y los indicadores de comportamiento tales como vocalizaciones, caídas, movimiento de orejas, luchas, erizamiento y temblor.

Los indicadores patológicos son muy importantes se los puede identificar mediante la inspección ante-mortem, dentro de ello y lo más común son animales de descarte con presencia de mastitis, cojeras, alteraciones en el tegumento ya sea pezuñas, pelo, piel y cuello. así como también condición corporal del bovino, animales muertos que se relaciona con el manejo, problemas genéticos, metabólicos o sanitarios de los animales y con altas densidades de carga en los camiones (Paranhos da Costa & Tarazona, 2011).

Los indicadores fisiológicos tienen como ventajas que ayudan a interpretar el costo biológico de adaptación de los animales durante el embarque, desembarque, permanencia en la planta de sacrificio y durante el sacrificio, así como también existen desventajas ya que muchas mediciones requieren de técnicas especializadas como puede ser un proceso de auditoría, las muestras tienen que ser procesadas en un laboratorio, sin embargo, es importante interpretar los resultados de mediciones fisiológicas ya que pueden indicar estados prepatológicos de los bovinos (Romero, Uribe & Sánchez, 2013).

Los indicadores inmunológicos están reflejados en problemas de manejo y alojamiento de los bovinos en las plantas de faenamiento. Los indicadores inmunológicos usados para evaluar el bienestar animal son la relación



neutrófilos/linfocitos y el funcionamiento de las citoquinas, fibroblastos y los linfocitos T. Estos indicadores tienen mayor uso para evaluar los sistemas productivos y durante el transporte (Romero *et al.*, 2013).

Los indicadores físicos al igual que los patológicos también se pueden evaluar durante la inspección ante-mortem como por ejemplo animales fracturados o con lesiones como traumatismos severos y hernias. En el caso de animales fracturados, la planta debe contar con las instalaciones y los manuales de procedimientos que permitan realizar el beneficio de emergencia bajo condiciones humanitarias, sin embargo, en el caso de contusiones solo se puede observar durante la inspección post-mortem debido al grosor de la piel del bovino (Strappini, Metz & Gallo, 2013).

Los indicadores de comportamiento están relacionados con malas prácticas de manejo, negligencia, abuso de los animales o equipos mal diseñados. Cuyos indicadores nos indican el estado del bovino en la planta de faenamiento, en donde se puede observar diferentes anomalías que presentan los mismos como son vocalizaciones, alerta, agresividad, marcha en círculos e intentos de fuga (Sejian, Jeffrey & Thaddeuds, 2011).

## **2.5 Evaluación del bienestar animal**

Existen dos métodos para la evaluación del bienestar animal los cuales son directos e indirectos. El método directo se basa en la evaluación de variables conductuales y fisiológicas de los animales, así como también la condición física de los mismos, mientras que el método indirecto evalúa las instalaciones, infraestructura y ambiente en el que se encuentran los animales, también se basa en el manejo por parte de los operarios hacia los distintos animales a faenar (Muñoz, Strappini & Gallo, 2012).

Existen condiciones que afectan directamente la evaluación de bienestar animal tales como arrastrar a un animal imposibilitado de moverse; aplicación intencional de picanas en áreas sensibles de los bovinos como ojos, orejas, nariz, ano o testículos; dar portazos al ganado; dar golpes o palizas al ganado; colocar y trasladar intencionalmente otros animales sobre bovinos fracturados o imposibilitados de moverse (Grandin, 2010; Gallo & Huertas, 2015).



Un ejemplo de método directo es el registro de vocalizaciones, esta conducta se asocia al miedo, dolor que presenta el animal debido a implementos que alteran la misma como puede ser el uso de picana eléctrica y a su vez desencadenando una serie de problemas ya que al usar este tipo de herramienta el animal puede caer, usualmente sucede en mataderos con deficiencias en el diseño y mantención de sus equipos (Muñoz *et al.*, 2012; Grandin, 2013).

## **2.6 Factores que afectan el bienestar animal**

Existen factores que alteran el bienestar de los animales, entre ellos; transporte por largas horas, manejo general del ganado, hacinamiento, uso de elementos para arrear al ganado, movimiento del vehículo de transporte, ayuno de muchas horas y descarga de los bovinos, los cuales provocan estrés que influyen directamente en la calidad de carne (Hultgren, Wiberg, Berg, Cvek & Lunner, 2013; Troya, 2016).

### **2.6.1 Estrés generado en el pre-sacrificio**

La presencia o ausencia de estrés son indicadores potenciales del bienestar animal. Un factor estresante se puede plasmar en la activación de 2 ejes: el Eje Simpático-Adrenal y el Eje Hipotálamo-Hipófisis-Adrenal, por ello, el estrés es el conjunto de ajustes fisiológicos relacionados con la excitación de los sistemas Nervioso Central, Vegetativo Simpático y Glándulas Adrenales. Las catecolaminas y los glucocorticoides son las principales hormonas que actúan en la respuesta al estrés (Odeón & Romera, 2017).

La respuesta de estrés incluye varias alteraciones que pueden tener consecuencias negativas sobre el rendimiento de los animales. Tales efectos incluyen cambios en la función inmune, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y, en algunos casos, la temperatura corporal. En otras instancias, se hacen notorios los cambios comportamentales, tales como saltos, detenciones en la marcha, fugas, vocalizaciones, cese de conductas exploratorias y conductas agonísticas (Alende, 2010).

## **2.7 Manejo de los bovinos durante el transporte**

Es importante destacar que durante el transporte los animales están predispuestos a un marcado estrés, debido a distintas condiciones como la calidad de la conducción,



duración del viaje, niveles de vibración, ayuno, densidad de carga, diseño de los vehículos, mezcla social. Para garantizar el bienestar animal es indispensable controlar estos factores (Huertas, Gil, Piaggio & Eerdenburg, 2010; Miranda-de la Lama, 2013)

### **2.7.1 Características del medio de transporte**

Se han desencadenado grandes problemas en la industria cárnica debido al mal manejo de los animales durante el transporte. Los vehículos no poseen bebederos, lo cual provoca pérdidas de peso, principalmente durante períodos largos de transporte y ayuno, donde los animales pierden aproximadamente 1,5 a 9% de peso, estas pérdidas se deben principalmente por la orina, heces, deshidratación, debido a la transpiración y jadeo para la termorregulación, así como también pérdidas de grasa y proteínas que son movilizadas para producir energía que es utilizada durante el movimiento del vehículo, lo que provoca grandes pérdidas económicas y afecta al bienestar animal (Ávila, 2017).

Los vehículos deben estar diseñados de acuerdo a las necesidades que presentan los animales, basados principalmente en transportar a los animales en condiciones que cuiden su integridad física. Se debe tener en cuenta el espacio requerido por animal dentro del vehículo generalmente se recomienda 100 kg de peso del animal por cada m<sup>2</sup> de superficie del piso (Miranda-de la Lama, 2013; Stella, Eerdenbur, Gil & Piaggio, 2015).

El piso de los vehículos debe ser antideslizante para evitar lesiones causadas por deslizamientos, lo ideal sería que cuente con una cama confortable la cual puede ser de aserrín u otro material blando. El piso debe estar diseñado de tal forma que impida el derramamiento de orina, heces en las vías o carreteras. Un material de cama adecuado ayuda a garantizar la comodidad de los animales y el aislamiento térmico durante el viaje. Por otra parte, la absorción de derrames de agua y de residuos de los animales, hace que el suelo sea menos resbaladizo y reduce la pérdida de equilibrio (Marahrens *et al.*, 2011; Serrano, 2017).

### **2.7.2 Densidades de carga**

Uno de los factores más influyentes en el bienestar y confort de los animales durante el viaje es la densidad de carga. Las altas densidades no permiten viajar a los



animales cómodamente, lo cual es más grave en viajes largos. Las densidades sobre 400 Kg/m<sup>2</sup>, es donde hay mayor predisposición del ganado a caer. Sin embargo, cuando las densidades son bajas, las técnicas de conducción y la carretera son malas, es probable que el conductor pierda el balance del vehículo (EFSA, 2011; Håkansson *et al.*, 2016).

Cabe destacar que las densidades altas y bajas repercuten en una alta incidencia de hematomas y otras lesiones. Para los terneros la disponibilidad debe aumentarse, ellos prefieren viajar echados a diferencia de los bovinos adultos. Cuando se transporta ganado con cuernos pueden requerir más espacio, aproximadamente un 5-7% y los hematomas se reducen si tienen 10% más de espacio (Marahrensa *et al.*, 2011).

**Tabla 1.** Densidad recomendada (m<sup>2</sup>) para la carga de ganado bovino

Peso promedio, Kg	Ganado astado	Ganado descornado
360	1.00	0.95
454	1.20	1.10
545	1.40	1.35
635	1.75	1.70

**Fuente:** ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA, (2016)

### 2.7.3 Duración del viaje

La duración del viaje es uno de los temas más discutidos en el bienestar animal, en términos operativos, el tiempo de transporte inicia con la carga en el origen y termina cuando el último animal ha desembarcado en su destino. Este tiempo debe ser optimizado rigurosamente, debido a que el confinamiento en un camión sin movimiento puede ser incluso más estresante que el viaje, afectando estatus fisiológico y conductual de los animales (Schwartzkopf *et al.*, 2012; Miranda-de la Lama, 2013).

Cuando el tiempo de transporte es prolongado, existe un incremento significativo de las concentraciones basales de cortisol y glucosa sanguínea. El nivel de enzimas musculares en sangre se incrementa, indicando que hay ejercicio muscular, y el sistema inmune es afectado; el nivel plasmático de creatinquinasa y ácido láctico se incrementan indicando fatiga física. Estos factores tienen efectos negativos sobre la



calidad de la carne (González, Schwartzkopf-Genswein, Silasi & Brown, 2012; Lunghi, 2016) .

Los bovinos transportados con mayor tiempo transcurrido padecerán mayor incomodidad. Se considera que viajes cortos menos de 4 h, siempre que se realicen sin traumas excesivos, no afectan el pH final ni la calidad de la carne. Los animales transportados desde su lugar de origen hasta el lugar de faenado de 1-6h, se interpreta bueno para que se produzcan el mínimo de lesiones y los animales que viajan de 6-9 h son más propensos a presentar algún tipo de lesión en dependencia del lugar de origen y densidad de carga en los animales (Serrano, 2017).

La velocidad del camión es un factor de riesgo para la aparición de las contusiones cutáneas. Cuando la velocidad supera los 40 Km/h, se incrementa la posibilidad de aparición de contusiones cutáneas. Las aceleraciones del vehículo aumentan la frecuencia cardiaca de los animales, provocando vibraciones de baja frecuencia y la incomodidad hacia los mismos (Serrano, 2017).

#### **2.7.4 Morbilidad y mortalidad en el transporte**

Durante el transporte los animales pueden presentarse heridos, enfermos e incluso muertos, las lesiones más comunes durante el transporte son hematomas, cojeras, dislocaciones y fracturas. Estas lesiones están relacionadas con malas prácticas de manejo durante la carga o descarga, remolques, rampas y pasillos en malas condiciones o mal diseñados (Miranda-de la Lama, 2013).

Estudios realizados muestran que los animales transportados por carreteras no asfaltadas presentan un incremento de Neutrófilos/Linfocitos (N/L) del 52% es decir inmunodeprimidos. Otro ejemplo son los terneros menores de 4 semanas los cuales son vulnerables a enfermarse, debido a la falta de cuidados maternos. Una solución a ello puede ser el pre-acondicionamiento de los animales antes de su transporte, para prevenir la morbilidad y la mortalidad (Lunghi, 2016).

Los transportistas y ganaderos utilizan un 100% de picanas, gritos y maltrato animal al momento del transporte, estos objetos perjudican a los animales que van a faena causando lesiones y estrés. Esto provoca que el animal este en constante



movimiento, orinando y defecando lo cual provoca una disminución en el peso del animal y por ende existen pérdidas para los propietarios del ganado (Serrano, 2017).

## **2.8 Desembarque**

El ganado debe ser desembarcado dentro de 15 minutos de arribo a la planta de faenamiento, los camiones deben llegar puntuales según el horario establecido para que los animales puedan ser descargados de una forma rápida, ordenada y cumplir con el tiempo requerido (ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA, 2016).

Durante el desembarque es importante un adecuado acercamiento del vehículo al lugar de descarga, se recomienda que el piso sea antideslizante y que el ángulo de la rampa no sea mayor de 20 grados, además deben tener peldaños de una altura máxima de 10 cm. Conducir al ganado hacia los corrales de descanso en forma pausada y sin prisa, evitando ruidos y gritos, no mezclar lotes. Los animales que se caen en los camiones se deben descargar al final y si es posible en algún tipo de carro o camilla (INVIMA, 2015).

### **2.8.1 Rampas y plataformas**

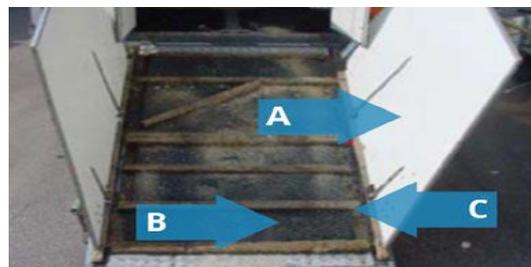
Ambas estructuras son necesarias para cargar y descargar ganado de los vehículos de transporte o conducirlos hacia las instalaciones de sacrificio (SENASA, 2015). Las rampas deben tener piezas transversales o peldaños (10 cm de alto por 30 cm de profundidad), para agilizar el movimiento e impedir los resbalones. La rampa debe tener una inclinación máxima de 20 grados (Palou, 2010; INTIA, 2011).

Las rampas son estructuras que sirven para la carga y descarga de los bovinos, son superficies inclinadas que unen al vehículo con el suelo. La rampa de carga tiene protecciones laterales, suelo y listones transversales. El suelo posee un cuerpo sólido, inoxidable y de superficie rugosa para mejorar la tracción. También se puede cubrir con alfombras de goma para asegurar una superficie antideslizante. Las protecciones laterales sirven de barrera de protección a las caídas/huidas y evita al animal distracciones externas, deben ser altas como para evitar que los animales caigan o salten (Marahrens *et al.*, 2011).



En la figura 1 se observa la estructura de una rampa, donde los listones deben ser  $\geq 2,5$  cm de alto y  $\leq 35$  cm de distancia entre ellos. Se pueden utilizar listones corrugados de metal inoxidable o de madera. En el caso de los listones de madera, tienen que ser fáciles de limpiar y pueden requerir un mantenimiento y chequeo regular. Los materiales de cama por ejemplo paja, serrín, también se utilizan para reducir aún más el riesgo de resbalones, caídas y para reducir el reflejo de la luz. No debe haber ningún espacio entre la rampa y el suelo del vehículo, lo que podría provocar lesiones a los animales (Marahrens *et al.*, 2011; González *et al.*, 2012).

La duración de la descarga de los animales va a depender de los operarios, características de las instalaciones, especie animal, genética, edad y número de animales. La estrategia recomendada para la carga y descarga es animar a los animales a moverse por sí solos. Se debe usar paredes laterales sólidas con la idea de que los animales no vean personas a los lados u objetos en movimiento, que causen que ellos se asusten. Las rampas instaladas de forma permanente deben tener una superficie plana en la parte superior para evitar que los animales caigan y resbalen durante las actividades de descarga (Marahrens *et al.*, 2011).



**Figura 1.** Rampa de carga adaptable, protecciones laterales (A), superficies del suelo (B) y listones (C)

**Fuente:** Marahrens. (Marahrens *et al.*, 2011)

## 2.9 Picana eléctrica

El bastón eléctrico es uno de los recursos que sirve para la movilización de bovinos en los mataderos. Este equipo debe ser utilizado para proporcionar el menor efecto aversivo a los animales, evitando áreas sensibles del cuerpo del animal como ojos, hocico, ubre, testículos y ano de los bovinos. Es aceptable el uso de ese recurso en un máximo del 25% de los animales y sólo en áreas consideradas críticas para el manejo (Dos Santos, Simão, Cruz, Da Costa & Serra, 2011).



La Organización Mundial de Salud Animal (OIE) autoriza el uso de estos elementos cuando son accionados por batería y con voltaje no superior a los 30 V, se considera como excelente el uso de picana eléctrica cuando es menor al 5%. El personal y comerciantes con mayor frecuencia usan esta herramienta en las partes sensibles del animal como cara y genitales, afectando el bienestar de los mismos, con la idea de agilizar el proceso de faenamiento (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2012).

### **2.10 Caídas o resbalones**

Se define como caídas cuando el animal toca el piso con cualquier parte de su cuerpo excepto con las pezuñas. Los resbalones es la imposibilidad de mantener la postura normal y exclusivamente entra en contacto el suelo con las pezuñas. Las caídas o resbalones de los animales durante el manejo son indicativos de instalaciones deficientes o de un mal manejo (Cobo, Varón & Vélez, 2012).

En instalaciones adecuadas, sólo el 1% de los animales puede caer y el 3% resbala. La buena conducta del funcionario, aisladamente, no garantiza un buen manejo, por lo tanto, no supera la deficiencia de las instalaciones, evidenciando que el éxito en el procedimiento de manejo es dependiente de la interacción hombre, animal e instalaciones (Dos Santos *et al.*, 2011).

### **2.11 Inspección ante-mortem**

Para que un animal sea aceptado en el matadero, es importante contar con la inspección de un médico veterinario ya que el mismo dará el veredicto de que puede o no ser sacrificado el animal, esto dependerá si el bovino ha tenido el reposo previo al sacrificio, está libre de enfermedades y si está en condiciones de proporcionar una carne apta para el consumo humano, esta labor es necesaria para preservar la salud de la población y bienestar animal (García, Muñoz & Sacota, 2011; Morán, 2013; Ruiz, 2013).

### **2.12 Reposo y Ayuno de los bovinos en los corrales**

En los países latinoamericanos el tiempo usual de espera es de aproximadamente 6 a 24 horas en el corral para posteriormente ser faenados. En este periodo de tiempo se espera que los animales descansen del transporte, bajen su nivel de estrés y se proceda al correcto vaciamiento gastrointestinal. En este tiempo se da paso a la



inspección veterinaria en los corrales con los animales en pie, para determinar si algún animal es sospechoso de estar enfermo, y dar paso a los dictámenes pre sacrificio (Crespo, 2016).

En diferentes países de Latinoamérica, el tiempo de ayuno sobrepasa las 12 horas, desde que salieron de la propiedad hasta ser faenados, lo que provoca que el animal padezca de estrés, sufrimiento, sed y hambre, lo cual repercute en el bienestar del mismo, así como también en la disminución de peso y calidad de carne (Troya, 2016).

El tiempo ideal de ayuno debe estar entre 12 a 18 horas para obtener un bajo nivel de estrés y un mayor vaciamiento gastrointestinal. Si este tiempo de ayuno es menor a 12 horas, se puede contaminar la canal por su alto contenido intestinal. Se entiende que el ayuno debe ser solo la privación de alimento, más no de agua, lo que ayuda a que el estrés no sea extremo. El tiempo que permanezcan los animales en los corrales va a cambiar el producto final (Helps *et al.*, 2012; Probst, Spengler, Leiber, Kreuzer & Hillmann, 2012).

## **2.13 Instalaciones del matadero**

El diseño y mantenimiento de las instalaciones de los mataderos es considerado un aspecto importante ya que de su buen funcionamiento y estructura, dependerá el comportamiento natural de los animales, minimizando el estrés durante la espera y la propia rutina de faena para así asegurar el bienestar de los animales (SENASA, 2015; Crespo, 2016).

### **2.13.1 Corrales**

Las instalaciones de un centro de faenamiento deben reunir condiciones mínimas y uno de los problemas más comunes que se observan en el manejo de corrales, es el hacinamiento excesivo, por eso es recomendable cumplir con las dimensiones de 2 a 2,80 m<sup>2</sup> por bovino para que puedan tener facilidad de movimiento en los corrales de ayuno al momento de acostarse y levantarse sin dificultad, para evitar ser lastimados por los demás animales (Cobo *et al.*, 2012; Troya, 2016).

La superficie de los corrales debe contar con una superficie interna uniforme y lisa, cuya finalidad es evitar lesiones a los animales. No deben existir estructuras salientes punzantes que puedan lesionar a los animales. Las superficies visibles por los



animales serán pintadas de colores claros mate. Se debe disponer de agua de bebida libre a los animales en bebederos que garanticen la provisión continua, pero sin desbordes, y en caso de superar las 24 horas se debe también proveer alimento (SENASA, 2015).

Para contrarrestar los efectos negativos que pueden estar presentes, el centro de faenamiento debe tener adecuadas instalaciones para la recepción del ganado y así reducir el estrés y el nivel de tensión. Los corrales deben tener techos y paredes para evitar que los animales entren en un periodo de estrés en los climas fríos, los animales ubicados en los corrales deben tener agua limpia y sus bebederos deben estar ubicados en un lugar de fácil acceso (Troya, 2016).

El tiempo mínimo de descanso de los bovinos es de 6 horas, en el caso de suministrarles alimento, los comederos deben ser numerosos y el espacio suficiente para que todos los animales tengan acceso. Las vacas de producción de leche deberán ser sacrificadas lo antes posible, caso contrario presentarán hinchazón de la ubre y para ello deberán ser ordeñados para aliviar su dolor (INVIMA, 2015).

En los corrales de descanso, los bovinos no deben ocupar más de  $\frac{3}{4}$  de su capacidad, con un mayor número de animales se corre el riesgo de causar traumatismos y por ello decomisos. La densidad animal depende del área efectiva de descanso, es decir los metros cuadrados que requiere cada animal. En bovinos de 500 kg de peso, se busca un espacio mínimo de 2.25 m<sup>2</sup> por animal. Los sementales deben alojarse individualmente (Méndez, Aline, Rubio & Braña, 2013).

### **2.13.2 Pisos**

Los pisos de los corrales deben ser antideslizantes para evitar que los bovinos se resbalen también deben tener una inclinación no superior a 1:10, ya que si un animal se resbala puede lastimarse o causarse una fractura, luxación o lesiones de piel. Los pisos de hormigón deben tener marcas incrustadas o estar cubiertos con mallas para facilitar la tracción y la limpieza (Mora, 2014).

### **2.13.3 Mangas**

Las mangas sirven para que los animales puedan ser conducidos hacia los corrales de acopio y las instalaciones de sacrificio. Las mismas deben estar ajustadas para



que el animal no se pueda dar la vuelta ni permitir que se atoren, lo cual causaría lesiones cuando son forzados o en caso de producirse pánico. El ancho del corredor para el ganado bovino debe ser de aproximadamente 76 cm, dependiendo de la raza y del tamaño. Las mangas de mataderos deben tener lados sólidos para que los animales no se detengan (Mora, 2014).

Es importante mencionar que la cara interna de los pasillos y mangas no tengan salientes que lastimen a los animales como puede ser cerraduras, bisagras, clavos, tornillos. Se recomienda que no existan rejillas de drenaje en el centro del piso de la manga o pasillo, ya que el ganado puede retroceder al rehusar pasar sobre ellas. Si los animales son colocados en mangas de una sola fila, tiene que existir un espacio abierto hacia dónde dirigirse de lo contrario se rehusaran a caminar si ven un callejón sin salida, por ello es recomendable pasillos circulares (Méndez *et al.*, 2013).

Las puertas corredizas al final de una manga deben construirse con tubos, a fin de que el ganado que se aproxima vea animales al otro lado de la misma, estimulando en esta forma la conducta de seguimiento. Para evitar aglomeraciones en la puerta de acceso a la manga, una de las paredes del corral de encierro debe continuarse para formar una línea recta con un lado de la manga, y la otra pared debe estar en un ángulo de 30° (Méndez *et al.*, 2013).

#### **2.13.4 Diseño de duchas**

La rampa que dirige a los animales hacia la ducha debe tener el piso antideslizante, esta debe poseer una inclinación de 2 m y un ángulo de 20 a 25°, con ranuras para que el animal pueda apoyarse, aquello tiene como finalidad orientar el centro de gravedad del animal hacia el agua, este diseño servirá para que los animales puedan sumergir la cabeza y evitar situaciones de estrés. (Grandin, 2014) Deben ser duchados con agua fría, para que exista una vasoconstricción y una higienización inicial (Troya, 2016).

#### **2.13.5 Bebederos**

El agua debe estar disponible y de fácil acceso en los corrales de alojamiento, debe ser limpia y fresca (15 a 18°C). Los bebederos deben garantizar un flujo de agua de 1.2 litros por minuto, y deben ser lo suficientemente altos o estar protegidos para impedir que el animal se meta o defeque en ellos. Se recomienda realizar muestreos



de agua periódicos, con la finalidad de garantizar la calidad del agua (AGROCALIDAD, 2016).



### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Materiales Biológicos

- Bovinos de los mataderos municipales de Cuenca y Paute

##### 3.1.2 Materiales de campo

- Overol
- Botas
- Guantes de inspección
- Cubre bocas
- Pintura en spray
- Formularios con las variables
- Cámara fotográfica

#### 3.2 Métodos

##### 3.2.1 Ubicación política-geográfica

El presente estudio se realizó en el matadero municipal de Cuenca cuyas coordenadas son Latitud sur: 2°54'2" S y Longitud Oeste: 79°0'16.3" O y en el matadero del cantón de Paute cuyas coordenadas son Latitud sur: 2° 46' 54.48" S y Longitud Oeste: 78° 45' 36" O, áreas que se encuentran ubicadas en la provincia del Azuay que está ubicada a 2560 m.s.n.m, con una temperatura de 12° C a 25° C y una humedad relativa del 78%. (INEC, 2016)



### 3.2.2 El área de estudio



**Figura 2.** Ubicación de los mataderos.

**Fuente:** Directorio cartográfico de Google Maps, 2019.

### 3.2.3 Tamaño de la muestra

El número de animales que se evaluó en esta investigación fue de 4000 bovinos. De los cuales 3900 fueron estudiados del Matadero Municipal de Cuenca y 100 del matadero de Paute.

### 3.2.4 Tamaño de la población

Para el total de la población se tomó en cuenta la cantidad de bovinos faenados en los mataderos de Cuenca y Paute cuyo dato fue aproximadamente de 1120 animales a la semana dándonos un total de 58397 al año.

### 3.2.5 Actividades

Se realizó una inspección visual, con el empleo de formularios en los cuales se mencionan las variables de estudio en los diferentes bovinos que ingresaron al matadero, los mismos que sirvieron para determinar si se cumple con las instalaciones y manejo del animal adecuado. En la recolección de datos se encuentran las distintas variables estudiadas, esta investigación se realizó a nivel de toda el área ante-mortem, el cual incluye las áreas de desembarque, corrales, mangas.



La recolección se inició en el área de desembarque de los bovinos, donde fueron marcados con spray para una mejor identificación, cuyo trabajo fue de domingo a viernes en diferentes horarios, posteriormente nos ubicamos en el área de los corrales con la finalidad de inspeccionar cada una de las variables a mencionar, en esta área la toma de datos fue de lunes a viernes ya que domingo los animales reposaban en los corrales hasta el día siguiente.

### **3.2.6 Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo descriptiva.

### **3.2.7 Factores de estudio**

#### **Variables independientes**

- Raza  
Bos Taurus  
Bos Indicus
- Sexo  
Macho  
Hembra
- Categoría  
Novillos  
Toros  
Vacas  
Vaconas
- Origen
- Tiempo de transporte  
Menos de 1 hora (M1)  
1 a 3 horas (1 a 3)  
3 a 6 hora (3 a 6)  
Más de 6 horas (M6)
- Hacinamiento en los vehículos
- Hacinamiento en los corrales
- Bebederos
- Cambio de agua
- Uso de picana eléctrica
- Rampas
- Animales de descarte



- Golpes durante el manejo

### **Variables dependientes**

- Caídas
- Color de mucosas
  - Pálida
  - Cianóticas
  - Ictéricas
- Anormalidades al caminar
- Anormalidades en la respiración
  - Tos
  - Dificultad respiratoria
  - Normal
- Conducta
  - Agresivo
  - Normal
- Condición corporal
  - <2
  - 2,5 a 3,5
  - 4
- Muerte pre-sacrificio
- Abdomen timpanizado
- Abdomen péndulo
- Nódulos linfáticos
- Prolapsos
- Masas a nivel ocular
- Secreciones anormales
- Animales rechazados en la inspección

### **3.2.8 Análisis estadísticos**

Se ingresaron los datos obtenidos de los formularios para tabular en el programa Microsoft Excel®, posteriormente ingresamos dicha tabulación en el programa SPSS, a través del cual se analizaron las frecuencias en número y porcentaje de todas las categorías estudiadas con estadística descriptiva. Además, se evaluó la asociación entre las variables independientes con las dependientes mediante análisis de



varianza lineal múltiple, tablas de contingencia y pruebas de Chi-cuadrado con nivel de significancia de 0,05, para lo cual se utilizó el programa estadístico InfoStat.

Se realizó un análisis lineal múltiple para los factores generales y el modelo a seguir fue el siguiente:

$$Y_{ijklmn} = M + M_i + T_j + S_k + A_l + R_m + O_n + e_{ijklmn}$$

Donde:

$Y_{ijklmn}$  = es la variable dependiente correspondiente

$M$  = es la media de la población

$M_i$  = es la  $i$ -ésimo matadero ( $i=1,2$ )

$T_j$  = el  $j$ -ésimo mes ( $j=1,2,3,4$ )

$S_k$  = es la  $k$ -ésimo sexo ( $k=1,2$ )

$A_l$  = es la  $l$ -ésimo edad ( $l=1,2,3,4$ )

$R_m$  = es la  $m$ -ésimo raza ( $m=1,2$ )

$O_n$  = el  $n$ -ésimo origen ( $n=1, \dots, 48$ )

$e_{ijklmn}$  = es el efecto del error experimental

Se realizó un análisis lineal múltiple para los factores internos del matadero y el modelo a seguir fue el siguiente:

$$Y_{ijklmnño} = M + T_{ti} + H_{vj} + H_{ck} + U_l + R_{am} + D_n + G_{ñ} + C_o + e_{ijklmnño}$$

Donde:

$Y_{ijklmnño}$  = es la variable dependiente correspondiente

$M$  = es la media de la población

$T_{ti}$  = es la  $i$ -ésimo tiempo de transporte ( $i=1,2,3,4$ )

$H_{vj}$  = el  $j$ -ésimo hacinamiento en el vehículo ( $j=1,2$ )

$H_{ck}$  = es la  $k$ -ésimo hacinamiento en el corral ( $k=1,2$ )

$U_l$  = es la  $l$ -ésimo uso de picana ( $l=1,2$ )



Ram= es la m-ésimo rampas ( $m=1,2$ )

Dn= el n-ésimo descarte ( $n=1,2$ )

Gñ= es la m-ésimo golpes en el manejo ( $\tilde{n}=1,2$ )

Co= el n-ésimo condición corporal ( $n=1,2,3$ )

Eijklmn= es el efecto del error experimental.



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el estudio realizado en los mataderos de Cuenca y Paute, se pudo obtener los siguientes resultados de acuerdo a las distintas variables estudiadas según los factores generales con las diferentes anomalías que presentan los bovinos durante el desembarque, estadía y traslado de los mismos al área de sacrificio, los cuales se observan en la (tabla 2), en la que se determina la influencia que existe entre las variables independientes y dependientes, las cuales serán mencionadas posteriormente.

**Tabla 2.** *Influencia de las variables generales sobre las alteraciones en los bovinos*

F.V.	gl	Caídas	Anormalidades al caminar	Color de mucosas	Anormalidades al respirar	Conducta
		p-valor	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
<b>Modelo.</b>	56	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0032	<0,0001
<b>Matadero</b>	1	0,0085	0,0171	<0,0001	0,0908	0,1444
<b>Mes</b>	3	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0386	0,0094
<b>Sexo</b>	1	0,5175	<0,0001	0,0024	0,999	0,0018
<b>Edad</b>	3	<0,0001	0,0161	0,5765	0,2194	0,0033
<b>Raza</b>	1	0,3807	0,5334	0,0161	0,8294	0,8385
<b>Origen</b>	47	<0,0001	<0,0001	0,0009	0,0081	<0,0001
<b>Error</b>	3943					
<b>Total</b>	3999					

*Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)*

Según los factores relacionados con el manejo de los bovinos y las diferentes anomalías que presentan los bovinos durante el desembarque, estadía y traslado de estos al área de sacrificio, los cuales se observan en la (tabla 3), en la que se determina la influencia que existe entre las variables independientes y dependientes, las cuales serán analizadas posteriormente.

**Tabla 3.** Influencia de las variables de manejo sobre las alteraciones en los bovinos

		Caídas	Anormalidades al caminar	Color de mucosas	Anormalidades al respirar	Conducta
F.V.	gl	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor	p-valor
<b>Modelo.</b>	11	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,3259	0,0522
<b>TT</b>	3	<0,0001	0,0382	<0,0001	0,8446	0,2791
<b>HV</b>	1	0,0395	0,6875	<0,0001	0,9505	0,8463
<b>HC</b>	1	0,0055	<0,0001	<0,0001	0,0368	0,3489
<b>UP</b>	1	<0,0001	0,0026	<0,0001	0,0568	0,048
<b>Rampas</b>	1	0,0006	0,0003	0,0768	0,5867	0,014
<b>Descarte</b>	1	0,0003	0,0126	0,0008	0,9028	0,6499
<b>GM</b>	1	<0,0001	0,0004	0,1991	0,1936	0,0383
<b>CC</b>	2	0,8649	0,0243	<0,0001	0,4261	0,8419
<b>Error</b>	3988					
<b>Total</b>	3999					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

#### 4.1 Matadero

En el matadero de la ciudad de Cuenca se estudiaron 3900 animales y en el cantón Paute se evaluaron 100 animales, la diferencia del número de animales estudiados fue por la cantidad de bovinos faenados en cada matadero por el mismo hecho de que existe una mayor población en la ciudad de Cuenca.

En el análisis ANOVA la variable matadero influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre caídas y color de mucosas (tabla 2). Debido al número de animales que ingresan a las plantas de faenamiento y la infraestructura de estos, así como también al tiempo de estadía de los bovinos en cada matadero estudiado. Gamon (2018) realiza un estudio en donde señala que no hay asociación entre los 2 mataderos estudiados con la variable caídas, sin embargo, menciona que, si observó varios animales caídos, pese a los resultados estadísticos.

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre los mataderos con las variables: caídas, anomalidades al caminar, color de mucosas y anomalidades al respirar. En el matadero de Cuenca hubo más bovinos caídos que en Paute con una diferencia de 9,67%, así también en Cuenca el 5,90% de los animales tiene más anomalidades al caminar que en el matadero de Paute, mientras que en Paute el porcentaje de bovinos con las mucosas pálidas fue elevado en comparación con el matadero de cuenca con una diferencia de 35,4%, de igual modo la dificultad respiratoria fue de 3.18% mayor en Paute que en Cuenca (tabla4).

**Tabla 4.** Relación del factor matadero con las diferentes anomalías de los bovinos estudiados.

<b>MATADERO</b>				
<b>Caídas (%)</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Paute</b>	<b>Total</b>	<b>Chi Cuadrado (p)</b>
No	82,33	92,00	82,58	0,0119
Si	17,67	8,00	17,43	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Anormalidades al Caminar (%)</b>				
No	93,10	99,00	93,25	0,0203
Si	6,90	1,00	6,75	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Color de Mucosas (%)</b>				
Cianóticas	0,46	0,00	0,45	<0,0001
Normal	95,95	61,00	95,08	
Pálidas	3,59	39,00	4,48	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Anormalidades al Respirar (%)</b>				
Dificultad respiratoria	1,82	5,00	1,90	0,0467
Normal	97,7	94,00	97,68	
Tos	0,41	1,00	0,43	
Total	100,00	100,00	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$ 

## 4.2 Sexo

Entre los mataderos de Cuenca y Paute existió un mayor porcentaje de hembras faenadas en comparación con los machos (tabla 5), así como también en un estudio realizado por Garcia *et al.*, (2011) se determinó que se faenaron más hembras (70%) que machos (30%), mientras que en un estudio realizado en Brasil se determinó que se faenan más machos (55%) que hembras (45%) (Mendonça *et al.*, 2018). En el análisis la variable sexo influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las variables anomalidades al caminar, color de mucosas y conducta (tabla 2).

**Tabla 5.** Número de Hembras y Machos en los mataderos

<b>SEXO</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Hembras	59,6	59,95
Machos	40,4	40,05
Total	100,0	100,00

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el sexo con las variables: color de mucosas y conducta (tabla 6).

**Tabla 6.** Relación de la variable sexo con las diferentes anomalías de los bovinos

SEXO				Chi Cuadrado (p)
Color de mucosas (%)	H	M	Total	
Cianóticas	0,33	0,62	0,45	0,0038
Normal	94,37	96,13	95,08	
Pálidas	5,30	3,25	4,48	
Total	100,00	100,00	100,00	
Conducta (%)				0,002
Agresivos	1,33	2,68	1,88	
Normal	98,67	97,32	98,13	
Total	100,00	100,00	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$ 

### 4.3 Mes

Durante el estudio realizado ingresaron un mayor número de animales en el mes de enero (tabla 7). En el análisis ANOVA se pudo determinar que la variable mes influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre caídas, anomalías al caminar, color de mucosas, anomalías en la respiración y conducta (tabla 2), debido al número de animales sacrificados y al manejo de estos en cada mes.

**Tabla 7.** Meses en que se realizó la investigación

MES	Frecuencia	Porcentaje
Diciembre	712	17,5
Enero	1777	43,7
Febrero	1447	35,6
Marzo	64	1,6
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el mes con las variables: caídas, anomalías al caminar, color de mucosas, anomalías al respirar y conducta; se observa que en el mes de enero los bovinos tuvieron mayores afectaciones que en los otros meses, no obstante en el mes de diciembre hay un mayor porcentaje de animales con anomalías al respirar, mientras que en febrero el porcentaje de bovinos agresivos fue mayor que en los otros meses (tabla 8).

**Tabla 8.** Relación de la variable mes con las diferentes anomalías de los bovinos estudiados.

MES						Chi Cuadrado (p)
Caídas (%)	DI	E	F	M	Total	
No	15,59	45,47	37,15	1,79	100,00	<0,0001
Si	28,26	39,45	31,56	0,72	100,00	
Total	17,80	44,43	36,18	1,60	100,00	
<b>Anormalidades al Caminar (%)</b>						<0,0001
No	16,41	44,64	37,2	1,69	100,00	
Si	37,04	41,48	21,11	0,37	100,00	
Total	17,80	44,43	36,18	1,60	100,00	
<b>Color de Mucosas (%)</b>						<0,0001
Cianóticas	33,33	38,89	27,78	0,00	100,00	
Normal	17,07	45,04	36,92	0,97	100,00	
Pálidas	31,84	31,84	21,23	15,08	100,00	
Total	17,80	44,43	36,18	1,60	100,00	
<b>Anormalidades al respirar (%)</b>						<0,0001
Dificultad	36,84	34,21	25,00	3,95	100,00	
Normal	17,30	44,71	36,45	1,54	100,00	
Tos	47,06	23,53	23,53	5,88	100,00	
Total	17,80	44,43	36,18	1,60	100,00	
<b>Conducta (%)</b>						0,0084
Agresivo	30,67	30,67	38,67	0,00	100,00	
Normal	17,55	44,69	36,13	1,63	100,00	
Total	17,80	44,43	36,18	1,60	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$

#### 4.4 Categoría

Tanto en el matadero de Cuenca como en el de Paute en la categoría de edad de los animales se pudo apreciar que hubo un mayor número de vacas en comparación con las otras categorías (tabla 9), así como también en un estudio realizado en Colombia en dos mataderos los resultados fueron en el primer establecimiento que se faenan más vacas (78%), novillos (2%) y toretes (1 %), en el otro establecimiento los resultados son entre vacas y toretes (23%), novillos (22%) y machos enteros (19%) (León, 2009).

En el análisis ANOVA se pudo determinar que la variable categoría edad influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las variables anomalías al caminar, caídas y conducta (tabla 2).

**Tabla 9.** Categoría de los diferentes animales estudiados en Cuenca y Paute

CATEGORÍA	Frecuencia	Porcentaje
Novillos	123	3,0
Toros	1475	36,3
Vacas	2060	50,6
Vaconas	342	8,4
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre la categoría con las variables: caídas, anormalidades al caminar, color de mucosas y conducta. En la categoría vacas se observó un mayor porcentaje de animales caídos, con anormalidades al caminar, con mucosas pálidas y agresivos; pero la categoría toros tuvo más porcentaje de animales con las mucosas cianóticas (tabla 10).

**Tabla 10.** Relación de la variable categoría con las diferentes anomalías de los bovinos

CATEGORÍA						Chi Cuadrado (p)
Caídas (%)	N	T	V	VC	Total	
No	2,76	36,82	52,65	7,78	100,00	<0,0001
Si	4,59	37,16	46,05	12,20	100,00	
Total	3,08	36,88	51,50	8,55	100,00	
<b>Anormalidades al caminar (%)</b>						0,0001
No	3,16	37,51	51,23	8,10	100,00	
Si	1,85	28,15	55,19	14,81	100,00	
Total	3,08	36,88	51,50	8,55	100,00	
<b>Color de mucosas (%)</b>						<0,0001
Cianóticas	0,00	55,56	22,22	22,22	100,00	
Normal	3,08	37,31	51,54	8,07	100,00	
Pálidas	3,35	25,70	53,63	17,32	100,00	
Total	3,08	36,88	51,50	8,55	100,00	
<b>Conducta (%)</b>						0,0001
Normal	6,67	50,67	26,67	16,00	100,00	
Agresivo	3,01	36,61	51,97	8,41	100,00	
Total	3,08	36,88	51,50	8,55	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$



#### 4.5 Raza

En los diferentes mataderos estudiados hubo un mayor número de animales de la raza Bos Taurus que la raza Bos Indicus (tabla 11) en un estudio realizado por Mendonça *et al.*, (2018) la raza predominante fue la Cebù tales como Angus, Hereford.

**Tabla 11. Raza Bos Taurus y Bos Indicus**

RAZA	Frecuencia	Porcentaje
Bos Indicus	3	0,1
Bos Taurus	3997	98,3
Total	4000	100,0

#### 4.6 Origen

En el matadero de Cuenca se pudo determinar que los animales a faenar llegan de diferentes sectores, durante este período de estudio el origen de los bovinos fue de 48 lugares cada uno con el tiempo de distancia correspondiente (anexo 1).

Se detallan los lugares de origen y número de animales que con mayor frecuencia llegan a los mataderos de Cuenca y Paute (tabla 12), en donde se observa que el mayor número de animales pertenece a Cumbe.

En el análisis de ANOVA se determina que la variable origen influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre caídas, anomalías al caminar, color de mucosas, anomalías al respirar y conducta (tabla2).

**Tabla 12. Origen de los bovinos en los dos mataderos**

ORIGEN	Frecuencia	Porcentaje
Azogues	311	7,6
Cañar	285	7,0
Cumbe	504	12,4
Paute	326	8,0
Patamarca	472	11,6
Pucara	166	4,1
Saraguro	103	2,5
Shucay	246	6,0
Sevilla de Oro	353	8,7
Tarqui	140	3,4
Total	4000	100,0



#### 4.7 Tiempo de transporte

Se evaluó distintos tiempos de transporte de acuerdo al lugar de origen, se obtuvo como resultado que el mayor porcentaje de animales es transportado por un lapso de 1 a 3 horas (tabla 13). En un estudio realizado en Nicaragua el 61,8% de los animales transportados viajaron de sus lugares de origen hasta el lugar de faenado en 1-6 h, tiempo que se considera bueno para que se produzcan el mínimo de lesiones; los animales que viajan de 6-9 h (32,7%), son más propensos a presentar algún tipo de lesión en dependencia del lugar de origen (Serrano, 2017), sin embargo en esta investigación se pudo identificar varias lesiones que sufren los animales pese al tiempo de transporte, debido a diferentes factores.

En el análisis ANOVA, la variable tiempo de transporte (TT) influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las caídas, anomalías al caminar y color de mucosas (tabla 3).

**Tabla 13.** Tiempo de transporte de los bovinos desde su lugar de origen hasta los mataderos

Tiempo de Transporte	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 1 hora	1066	26,2
1 a 3 horas	2593	61,5
3 a 6 horas	394	9,7
Más de 6 horas	37	0,9
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el tiempo de transporte con las variables: caídas, color de mucosas y anomalías al respirar; en el tiempo de transporte de 1 a 3 horas se presencia mayor porcentaje de anomalías, a excepción de las mucosas cianóticas donde el mayor porcentaje de animales afectados se observan en el tiempo de menos de una hora (tabla 14).

**Tabla 14.** Relación de la variable tiempo de transporte con las diferentes anomalías de los bovinos

TIEMPO DE TRANSPORTE						
Caídas (%)	<1	1a3	3a6	>6	Total	Chi Cuadrado (p)
No	84,15	80,82	87,82	100,00	82,58	0,0001
Si	15,85	19,18	12,18	0,00	17,43	
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Anormalidades al caminar (%)						
No	26,22	62,79	10,00	0,99	100,00	0,0425
Si	32,59	59,63	7,78	0,00	100,00	
Total	26,65	62,5	9,85	0,93	100,00	
Color de mucosas (%)						
Cianóticas	61,11	27,78	11,11	0,00	100,00	<0,0001
Normal	26,22	63,11	9,99	0,68	100,00	
Pálidas	32,40	54,75	6,70	6,15	100,00	
Total	26,65	62,58	9,85	0,93	100,00	
Anormalidades al respirar (%)						
Dificultad respiratoria	19,74	59,21	14,47	6,58	100,00	<0,0001
Normal	26,85	62,78	9,67	0,69	100,00	
Tos	11,76	29,41	29,41	29,41	100,00	
Total	26,65	62,58	9,85	0,93	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$

#### 4.8 Hacinamiento en el vehículo y en los corrales

Se puede identificar que la mayor parte de los bovinos se encontraban hacinados en el vehículo durante el transporte (tabla 15), durante el período de trabajo de campo se pudo identificar que gran parte de los vehículos transportaban entre 15 a 20 animales. En un estudio se menciona que el 54.5% de los camiones trasladan entre 15 a 17 bovinos esto representa un exceso de animales en los vehículos que transportaron ganado a faenar (Serrano, 2017). En el análisis ANOVA la variable hacinamiento en el vehículo influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre caídas y color de mucosas (tabla 3).

En los mataderos estudiados se observó que en su gran mayoría no existió hacinamiento en los distintos corrales (tabla 15). En el análisis ANOVA el hacinamiento en los corrales influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las variables



caídas, anormalidades al caminar, color de mucosas y anormalidades al respirar (tabla 3). En la investigación realizada en los mataderos de Cuenca y Paute, se pudo identificar varias anormalidades de los bovinos en los corrales, ya que constantemente estaban atados y mezclados entre sí, además el tiempo de espera de algunos animales a ser faenados sobrepasaba las 24 horas, mientras que en otros casos el tiempo de espera era menos de 1 hora, Troya (2016) recomienda que los bovinos deben ser ubicados en un corral, sin ser atados, para que puedan recostarse, menciona también que si el centro de faenamiento se encuentra ubicado en un lugar de clima frío, los corrales deben tener techos y paredes para evitar que los animales entren en un periodo de estrés por el clima sin embargo en el estudio realizado en los sectores de Cuenca y Paute por la variedad de clima, los mataderos no contaban con este tipo de indicaciones.

En los corrales estudiados el 100% del número de bebederos es de 1 a 3, sin embargo ninguno poseía corriente de agua e incluso algunos no tenían agua así como también no tenían acceso a la misma, pudiendo deducir que se incrementaba el nivel de problemas en los animales ya que estaban expuestos constantemente a cambios de temperatura, AGROCALIDAD (2016) recomienda todos los animales ubicados en los corrales deben tener agua limpia y sus bebederos deben estar ubicados en un lugar de fácil acceso.

**Tabla 15. Bovinos hacinados en los vehículos y en los corrales**

<b>Hacinamiento en el vehículo</b>	Frecuencia	Porcentaje	<b>Hacinamiento en los corrales</b>	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	815	20,4	<b>No</b>	3597	89,9
<b>Si</b>	3185	79,6	<b>Si</b>	403	10,1
<b>Total</b>	4000	100		4000	100

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el hacinamiento en el vehículo con la variable color de mucosas (tabla 16).

**Tabla 16.** Relación de la variable hacinamiento en el vehículo con las diferentes anomalías de los bovinos

<b>HACINAMIENTO EN EL VEHÍCULO</b>				<b>Chi Cuadrado (p)</b>
<b>Mucosas (%)</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total</b>	
Cianóticas	0,25	0,50	0,45	<0,0001
Normal	91,90	95,89	95,08	
Pálidas	7,85	3,61	4,48	
Total	100,00	100,00	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$ 

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el hacinamiento en el corral con las variables: caídas, anormalidades al caminar, color de mucosas y anormalidades al respirar; en los corrales que los bovinos no estaban hacinados hubo mayor porcentaje de animales caídos 73,88%, esto se debe al tipo de pisos que poseen los mataderos ya que no son antideslizantes, por el contrario hubo mayor porcentaje de animales con anormalidades al caminar, mucosas pálidas y dificultad respiratoria en los corrales hacinados (tabla 17).

**Tabla 17.** Relación de la variable hacinamiento en el corral con las diferentes anomalías de los bovinos

<b>HACINAMIENTO EN EL CORRAL</b>				<b>Chi Cuadrado (p)</b>
<b>Caídas (%)</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total</b>	
No	90,55	9,45	100,00	0,004
Si	86,94	13,06	100,00	
Total	89,93	10,08	100,00	
<b>Anormalidades al caminar (%)</b>				<0,0001
No	94,38	83,13	93,25	
Si	5,62	16,87	6,75	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Color de mucosas (%)</b>				<0,0001
Cianóticas	0,36	1,24	0,45	
Normal	95,91	87,59	95,08	
Pálidas	3,73	11,17	4,48	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Anormalidades al respirar (%)</b>				0,0105
Dificultad	1,70	3,72	1,90	
Normal	97,91	95,53	97,68	
Tos	0,39	0,74	0,43	
Total	100,00	100,00	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$



#### 4.10 Uso de picana

El empleo de la picana fue mayor (tabla 18) a lo que recomienda el Instituto Americano de la carne y el Comité Ético del Bienestar Animal (Romero, González, & Cobo, 2012), donde se exige un porcentaje de <25% para la aplicación de picana eléctrica, en un estudio realizado en la ciudad de Guayaquil por Ovalle (2018), se obtuvo el 79,12% como positivo, mientras que el 20,88% no fue necesario el uso de la picana, la Organización Mundial de Sanidad Animal, (2018), señala que la picana eléctrica deberá usarse sólo en casos extremos y no de manera rutinaria. En el análisis estadístico ANOVA el uso de picana influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las variables caídas, anormalidades al caminar, color de mucosas y conducta (tabla 3), similar al estudio de Muñoz *et al.*, (2012), el cual encuentra influencia significativa entre la aplicación de picana eléctrica y caídas.

**Tabla 18.** Uso de picana en los mataderos de Cuenca y Paute

Uso de picana	Frecuencia	Porcentaje
No	401	10,0
Si	3599	90,0
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el uso de picana con las variables: caídas, anormalidades al caminar y color de mucosas (tabla 19). Con el empleo de picana se apreció que hay mayor porcentaje de alteraciones de la condición de los animales.

**Tabla 19.** Relación de la variable uso de picana con las diferentes anomalías

USO DE PICANA				Chi Cuadrado (p)
Caídas (%)	No	Si	Total	
No	10,93	89,07	100,00	<0,0001
Si	5,74	94,26	100,00	
Total	10,03	89,98	100,00	
Anormalidades al caminar (%)				0,0003
No	97,51	92,78	93,25	
Si	2,49	7,22	6,75	
Total	100,00	100,00	100,00	
Color de mucosas (%)				<0,0001
Cianóticas	0,00	0,50	0,45	
Normal	87,53	95,92	95,08	
Pálida	12,47	3,58	4,48	
Total	100,00	100,00	100,00	

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$



#### 4.11 Empleo de rampas

En los mataderos estudiados la mayor parte de animales no fueron descargados mediante esta infraestructura (tabla 20), debido al número de rampas, tiempo de los comerciantes y tamaño de los vehículos. En el análisis estadístico ANOVA la variable rampas influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre caídas, anormalidades al caminar y conducta (tabla 3).

Los lugares de estudio cuentan en el matadero de Cuenca con rampas de dimensiones de 76 cm de alto y la plataforma de 97 cm y en Paute con rampas de 50 cm, Marahrens *et al.*, (2011) recomiendan que la altura de la rampa sea de 130 cm para bovinos.

**Tabla 20.** Empleo de rampas en los mataderos de Cuenca y Paute

Rampas	Frecuencia	Porcentaje
No	2066	51,7
Si	1934	48,4
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el empleo de rampas con las variables: caídas, anormalidades al caminar, anormalidades al respirar y conducta; cuando no se emplean las rampas hay un 16,22% de animales que sufren caídas que cuando se emplean rampas al momento de descargar a los animales (tabla 21). Se pudo identificar que existe un mayor número de anormalidades al caminar, en la respiración y conducta cuando existen rampas, cuyo resultado se debe probablemente a la existencia de una rampa en cada instalación, razón por la cual los bovinos eran aglomerados durante el desembarque y descargados rápidamente.

**Tabla 21.** Relación de la variable rampas con las diferentes anomalías de los bovinos



<b>RAMPAS</b>				
<b>Caídas (%)</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total</b>	<b>Chi Cuadrado (p)</b>
No	50,29	49,71	100,00	0,0002
Si	58,11	41,89	100,00	
Total	51,65	48,35	100,00	
<b>Anormalidades al caminar (%)</b>				
No	94,29	92,14	93,25	0,0068
Si	5,71	7,86	6,75	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Anormalidades al respirar (%)</b>				
Dificultad	1,55	2,28	1,90	0,0157
Normal	98,26	97,05	97,68	
Tos	0,19	0,67	0,43	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Conducta (%)</b>				
Agresivo	1,31	2,48	1,88	0,0062
Normal	98,69	97,52	98,13	
Total	100,00	100,00	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$

#### 4.12 Descarte

En los mataderos de Cuenca y Paute, durante los meses estudiados se evaluó que el mayor número de animales fueron de descarte (tabla 22), en su mayoría eran animales gerontes, con problemas dérmicos, dificultad para moverse, etc. En una investigación realizada en Nicaragua la mayor parte de animales a faenar fueron vacas de descarte, machos de destete y de más de 380 kilogramos (Cadena Agroindustrial, 2004). En el análisis estadístico ANOVA la variable descarte influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las variables: caídas, anomalidades al caminar y color de mucosas (tabla 3).

**Tabla 22.** Bovinos de descarte estudiados en Cuenca y Paute

<b>Descarte</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	1216	30,4
Si	2784	69,6
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre la variable de descarte con las variables: caídas, anomalidades al caminar, color de mucosas y anomalidades al respirar (tabla 23). Cuando los animales eran



descarte se apreció que hay mayor porcentaje de alteraciones en la condición de los bovinos.

**Tabla 23.** Relación de la variable rampas con las diferentes anomalías de los bovinos

DESCARTE				
<u>Caídas (%)</u>	<u>No</u>	<u>Si</u>	<u>Total</u>	<u>Chi Cuadrado (p)</u>
No	29,16	70,84	100,00	0,0002
Si	36,30	63,70	100,00	
<u>Total</u>	<u>30,40</u>	<u>69,60</u>	<u>100,00</u>	
<u>Anormalidades al caminar (%)</u>				
No	29,60	70,40	100,00	<0,0001
Si	41,48	58,52	100,00	
<u>Total</u>	<u>30,40</u>	<u>69,60</u>	<u>100,00</u>	
<u>Color de mucosas (%)</u>				
Cianóticas	33,33	66,67	100,00	<0,0001
Normal	29,40	70,60	100,00	
Pálidas	51,40	48,60	100,00	
<u>Total</u>	<u>30,40</u>	<u>69,60</u>	<u>100,00</u>	
<u>Anormalidades al respirar (%)</u>				
Dificultad	39,47	60,53	100,00	0,0082
Normal	30,10	69,90	100,00	
Tos	58,82	41,18	100,00	
<u>Total</u>	<u>30,40</u>	<u>69,60</u>	<u>100,00</u>	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa <0,05



#### 4.13 Golpes en el manejo

El mayor número de animales reciben golpes ya sea por parte de los dueños o funcionarios de los distintos mataderos (tabla 24). En una investigación realizada por Ovalle (2018), para la movilización de bovinos mediante golpes se obtuvo que el 9,62% del personal aplica golpes al animal y el 90,38% de los operarios no realizaron esta acción para movilizar al animal, así como también en un estudio en Perú el 91,8% de bovinos no sufrió ningún golpe y el 8,2% fue golpeado al menos una vez con palos, varas, patadas o con las manos (Quispe, 2018).

En el análisis ANOVA la variable golpes en el manejo influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre caídas, anormalidades al caminar y conducta (tabla 3).

**Tabla 24.** Golpes durante el manejo de los bovinos en la etapa ante-mortem

<b>Golpes en el manejo</b>	Frecuencia	Porcentaje
No	877	21,9
Si	3123	78,1
Total	4000	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre la variable golpes en el manejo con las variables: caídas, anormalidades al caminar, anormalidades al respirar y conducta. Los animales golpeados tienden a caer más 77,34% que los animales que no son golpeados, así como también tienen el 4,85% más de anormalidades al caminar (tabla 25).

**Tabla 25.** Relación de golpes en el manejo con las diferentes anomalías de los bovinos

<b>GOLPES EN EL MANEJO</b>				
<b>Caídas (%)</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total</b>	<b>Chi Cuadrado (p)</b>
No	24,16	75,84	100,00	<0,0001
Si	11,33	88,67	100,00	
Total	21,93	78,08	100,00	
<b>Anormalidades al caminar (%)</b>				
No	97,04	92,19	93,2	<0,0001
Si	2,96	7,81	6,75	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Anormalidades al respirar (%)</b>				
Dificultad	1,14	2,11	1,90	0,0474
Normal	98,75	97,37	97,68	
Tos	0,11	0,51	0,43	
Total	100,00	100,00	100,00	
<b>Conducta (%)</b>				
Agresivos	1,03	2,11	1,88	0,036
Normal	98,97	97,89	98,13	
Total	100,00	100,00	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$

#### 4.14 Condición corporal

La condición corporal se dividió en tres categorías (<2 – 2,5 a 3,5 y 4), en donde se puede determinar que la categoría 2,5 a 3 es mayor (tabla 26).

En el análisis estadístico ANOVA la variable condición corporal influyó significativamente ( $p < 0,05$ ) sobre las variables anomalías al caminar y color de mucosas (tabla 3), una investigación realizada por Quispe (2018), muestra que no hay diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre la condición corporal y los indicadores conductuales.

**Tabla 26.** Condición corporal de los bovinos en los mataderos de Cuenca y Paute

Condición corporal	Frecuencia	Porcentaje
<2	1925	47,3
2,5 a 3,5	2072	50,9
4	3	,1
Total	4068	100,0

En las tablas de contingencia se identificó que existe asociación significativa ( $p < 0,05$ ) entre la variable condición corporal con las variables color de mucosas, ya que cuando la condición corporal es menor de 2 hay un 24,02% más mucosas pálidas que en la condición corporal de 2,5 a 3,5, mientras que cuando la condición corporal es de 2,5 a 3,5 se presenta el 22,22% más mucosas cianóticas que en la condición corporal de menos (tabla 27)

**Tabla 27.** Relación de la variable condición corporal con las diferentes anomalías de los bovinos

CONDICIÓN CORPORAL					Chi Cuadrado (p)
Color de las mucosas (%)	<2	2,5 a 3,5	4	Total	
Cianóticas	38,89	61,11	0,00	100,00	0,0045
Normal	47,52	52,41	0,08	100,00	
Pálidas	62,01	37,99	0,00	100,00	
Total	48,13	51,80	0,08	100,00	

Tabla de contingencia

Chi cuadrado Pearson diferencia significativa  $p < 0,05$

#### 4.15 Caídas y Anormalidades al caminar

En los lugares de estudio las caídas de los bovinos fueron del 17.1% (tabla 28) según ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA (2016), recomienda que las caídas no deben sobrepasar del 2%, caso contrario se las considera como un problema grave, mientras que Grandin (1998), menciona que las caídas no deben ser mayores al 1%.

En los mataderos de Cuenca y Paute las anormalidades al caminar fue del 6.8% (tabla 28), generalmente provocadas por fracturas, heridas y lesiones de los miembros tanto anteriores como posteriores de los diferentes bovinos estudiados lo que genera



grandes problemas para la movilización y afectan el bienestar de los mismos, ya que la mayor parte de estos animales se los traslada arrastrándolos y pocos eran trasladados en un carro diseñado de acuerdo a sus necesidades.

**Tabla 28.** Caídas y Anormalidades al caminar de los bovinos de Cuenca y Paute

Caídas	Frecuencia	Porcentaje	Anormalidades al caminar	Frecuencia	Porcentaje
No	3303	82,6	No	3730	93,3
Si	697	17,4	Si	270	6,8
Total	4000	100		4000	100

#### 4.17 Color de mucosas

En los bovinos estudiados la categoría normal obtuvo un mayor porcentaje (tabla 29), sin embargo, pese a los resultados estadísticos existieron animales que presentaron las mucosas pálidas, debido al tiempo de espera a ser faenados, el cual oscilaba entre 24 y 28 horas.

**Tabla 29.** Color de mucosas de los bovinos de los mataderos Cuenca y Paute

Color de mucosas	Frecuencia	Porcentaje
Cianóticas	18	0,4
Normal	3803	93,5
Pálidas	179	4,4
Total	4000	100,0

#### 4.18 Anormalidades en la respiración y Conducta

En cuanto a las anormalidades en la respiración que presentaban los diferentes animales estudiados en los mataderos de Cuenca y Paute la categoría normal fue la que obtuvo el mayor porcentaje; es necesario aclarar que los animales que presentaron dificultad para respirar (tabla 30), probablemente fue por el manejo del personal, un ambiente desconocido y la mezcla de animales.

**Tabla 30.** Anormalidades en la respiración y conducta de los bovinos estudiados

<b>Anormalidades en la respiración</b>	Frecuencia	Porcentaje	<b>Conducta</b>	Frecuencia	Porcentaje
<b>Dificultad respiratoria</b>	76	1,9	<b>Agresivo</b>	75	1,8
<b>Normal</b>	3907	96	<b>Normal</b>	3925	96,5
<b>Tos</b>	17	0,4			
<b>Total</b>	4068	100		4068	100

#### 4.20 Otras variables

En la variable pre-sacrificio el 99,9% de animales ingresaron al área de aturdimiento, aclarando que un animal llegó en malas condiciones de salud en el cual aplicaron el protocolo de emergencia, este nos explica que se tiene que priorizar a los animales que tuvieron un accidente y están al borde de la muerte o muertos siempre y cuando sean inspeccionados por un médico veterinario, este trabajo se realiza mediante la técnica de desangrado, tal como menciona (Eithne Leahy, 2011).

Los porcentajes de los animales estudiados fueron: abdomen timpanizado 0,075%, penduloso 0,13%, nódulos linfáticos 0,6%, prolapsos 0,2%, secreciones anormales 1,1%, masas oculares 0,3% y no existieron animales rechazados en la inspección, estos porcentajes representan una notable minoría sin embargo es importante mencionar que este tipo de problemas están asociados al manejo de los bovinos.

Finalmente, con el estudio de campo y estadístico se pudo determinar que las variables mes, origen y uso de picana fueron los que tuvieron mayor influencia sobre caídas, anormalidades al caminar y color de mucosas probablemente por el número de animales que ingresaban en cada matadero, las condiciones en que eran transportados desde su lugar de origen y el tiempo de espera a ser faenados la cual afecta el bienestar animal.



## 5. CONCLUSIONES

- En los mataderos de Cuenca y Paute la mayor parte de animales que ingresaron eran bovinos de descarte, entre ellos fueron más hembras que machos, a su vez más mestizos que otras razas, la mayoría de animales procedían de Cumbe, el tiempo de transporte oscilaba entre 1 a 3 horas, con una condición corporal de 2,5.
- Durante la etapa ante-mortem los factores que causaron una mayor influencia en el bienestar animal fueron las plantas de faenamiento, origen, edad, tiempo de transporte, hacinamiento en los corrales, golpes en el manejo, descarte, uso de picana y rampas sobre las diferentes alteraciones en los bovinos.
- Se pudo identificar que varios animales llegaban con ciertas anomalías, varias de ellas provocadas en las mismas instalaciones de los mataderos a consecuencia de diversos factores como: hacinamiento en vehículos, hacinamiento los corrales, manejo de los animales por parte de los propietarios, así como también del personal de los diferentes mataderos.
- El bienestar animal se ve afectado en los lugares de estudio ya que en las plantas de faenamiento los bebederos no tienen el flujo requerido de agua, las rampas no cuentan con el diseño adecuado, no hay un techo para la protección del animal, gran parte de los animales estaban mezclados sin importar el género y la procedencia, los bovinos eran sujetados al corral y no cumplían con el tiempo de espera ante-mortem recomendado.



## 6. RECOMENDACIONES

- Capacitar tanto al personal de los mataderos como a los propietarios de los animales, señalando que existirán grandes cambios ya que con un trato adecuado se garantizará un producto de calidad.
- Mejorar la infraestructura de los diferentes mataderos estudiados incorporando más rampas, bebederos y techo en los corrales, enfocándose en mejorar el confort de los animales y asegurar el bienestar de los mismos.
- El diseño de un medio de transporte para la movilización de animales que presentan ciertos problemas de salud lo que les impide caminar hacia el área de sacrificio, cuyo fin es evitar y agravar más el problema, ya que se incrementa el nivel de estrés para el animal y el tiempo de trabajo del personal y propietarios.
- Para futuras investigaciones se pueden añadir ciertas variables que se identificaron durante el transcurso del estudio y son necesarias como: problemas dérmicos, parásitos externos, tiempo de espera ante-mortem y calidad de carne.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

- AGROCALIDAD. (2016). *Bienestar animal faenamiento de animales de producción* (p. 31). p. 31. Quito.
- Alende, M. (2010). El bienestar animal en el transporte de bovinos para faena. *Revista Argentina de Producción Animal*, 30(1), 117–129.
- Ávila, V. (2017). *Estandarización del Proceso de Transporte de Ganado Bovino para Sacrificio a través de Buenas Prácticas de Bienestar Animal Acerca de la Calidad de la Carne* (p. 35). p. 35.
- Cadena Agroindustrial. (2004). *Análisis Estudio de Cadena Agroproductiva: Carne* (p. 20). p. 20. Nicaragua.
- Cobo, C., Varón, L., & Vélez, J. (2012). Indicadores conductuales de bienestar animal durante el presacrificio bovino. *Veterinaria y Zootecnia*, 6, 117.
- Crespo, C. (2016). *Ley de Mataderos, Reforma y Reglamentos* (p. 15). p. 15. Quito.
- Dos Santos, L., Simão, M., Cruz, P., Da Costa, E., & Serra, C. (2011). Etología aplicada em bovinos. *Revista de Etologia*, 10, 45–53.
- EFSA. (2011). Scientific Opinion Concerning the Welfare of Animals during Transport. *EFSA Journal*, 125.
- Eithne Leahy. (2011). *Bienestar animal ante los sacrificios de urgencia* (p. 4). p. 4. Irlanda.
- Gallo, C., & Huertas, S. (2015). Main animal welfare problems in ruminant livestock during preslaughter operations: a South American view. *Animal*, 2–4.
- Gamon, A. (2018). Evaluación de la insensibilización de bovinos durante el sacrificio mediante el uso de indicadores conductuales. *UMSA*, 919.
- García, M., Muñoz, A., & Sacota, A. (2011). *Estudio para la Implementación de una Planta de Subproductos Derivados del Proceso de Faenado Obtenidos en el Camal Municipal de la Ciudad de Azogues* (p. 4). p. 4.
- González, L., Schwartzkopf-Genswein, K., Silasi, R., & Brown, F. (2012). Relationships between transport conditions and welfare outcomes during commercial long haul transport of cattle in North America. *Animal Science*, 3640–3651.
- Grandin, T. (1998). *Buenas prácticas de manejo para el arreo e insensibilización de animales. Informativo sobre carne y productos cárneos* (pp. 124-136.). pp. 124-136.
- Grandin, T. (2010). Slaughter plants: behavior and welfare assessment. *ELSEVIER*, 97–202.
- Grandin, T. (2013). Making Slaughterhouses More Humane for Cattle, Pigs, and Sheep. *Annu. Rev. Anim. Biosci*, 493–496.
- Grandin, T. (2014). La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. *Veterinaria Mexicana*, (January), 2–6.



- Håkansson, N., Flisberg, P., Algers, B., Jonsson, A., Rönnqvist, M., & Wennergren, U. (2016). Improvement of animal welfare by strategic analysis and logistic optimisation of animal slaughter transportation. *Animal Welfare*, 25, 255–263.
- Helps, C., Hindell, P., Hillman, T., Fisher, A., Anil, H., Knight, A., ... Harbour, D. (2012). *Contamination of beef carcasses by spinal cord tissue during splitting* (pp. 417–422). pp. 417–422.
- Huertas, S., Gil, A., Piaggio, J., & Eerdenburg, F. (2010). Transportation of beef cattle to slaughterhouses and how this relates to animal welfare and carcass bruising in an extensive production system. *Animal Welfare*, 281.
- Hultgren, J., Wiberg, S., Berg, C., Cvek, K., & Lunner, C. (2013). Cattle behaviours and stockperson actions related to impaired animal welfare at Swedish slaughter plants. *ELSEVIER*, 24.
- INEC. (2016). *Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos*.
- INTIA. (2011). *Manual de calidad de la carne de vacuno*. 9–10.
- INVIMA. (2015). *Bienestar animal en plantas de beneficio de bovinos y porcinos*. 9–11.
- León, L. (2009). *Evaluación de la Calidad de la Canal y el Ganado Bovino en dos Frigoríficos de la Región de la Orinoquía* (p. 33). p. 33.
- Losada, N., Villarroel, M., María, G., & Miranda-de la Lama, G. (2018). Pre-slaughter cattle welfare indicators for use in commercial abattoirs with voluntary monitoring systems: A systematic review. *ELSEVIER*, 34–48.
- Lunghi, M. (2016). *Evaluación de las contusiones y del pH en las canales bovinas y de su relación con el manejo y el bienestar animal en las etapas previas a la faena* (p. 150). p. 150. Universidad Nacional del Litoral.
- Marahrens, M., Chevillon, P., Sossidou, E., Pedertera, C., Di Fede, E., Messori, S., ... Ouweltjes, W. (2011). *Transporte de Calidad de Animales de Granja* (pp. 27–33; Viale Timavo, Ed.). pp. 27–33. Timavo.
- Marahrens, M., Kleinschmidt, N., Di Nardo, A., Velarde, A., Fuentes, C., Truar, A., ... Villa, P. (2011). Risk assessment in animal welfare Especially referring to animal transport. *Preventive Veterinary Medicine*, 158–161.
- Martínez, R. (2016). *Bioética, Inocuidad y Bienestar Animal: Carne y Leche* (1st ed., p. 3). 1st ed., p. 3. Guanajuato.
- Méndez, R., Aline, S., Rubio, M., & Braña, D. (2013). *Bienestar animal para operarios en rastros de bovinos* (1st ed., pp. 23–25; D. Braña, Ed.). 1st ed., pp. 23–25. Ajuchitlán.
- Mendonça, F., Vaz, R., Vaz, F., Leal, W., Silveira, I., Restle, J., ... Cardoso, F. (2018). Las causas de la aparición de moretones en las canales de ganado vacuno durante la explotación, el transporte y la manipulación matadero en Brasil. *Animal Science Journal*, 21.
- Miranda-de la Lama, G. (2013). Transport and pre-slaughter logistics: definitions and current tendencies in animal welfare and meat quality. *Veterinaria México*, 34–40.



- Mora, C. (2014). *Evaluación de la Carne Bovina que se Expende en el Mercado Municipal del Cantón Chaguarpamba, Provincia de Loja* (pp. 10–14). pp. 10–14. Universidad Nacional de Loja.
- Morán, J. (2013). *Diseño de un Sistema Automatizado para el Faenamiento de Ganado Vacuno y Porcino en el Camal Municipal de la Ciudad de Guayaquil* (p. 12). p. 12.
- Muñoz, D., Strappini, A., & Gallo, C. (2012). Indicadores de bienestar animal para detectar problemas en el cajón de insensibilización de bovinos. *SCIELO*, 297–301.
- Odeón, M., & Romera, S. (2017). Estrés en ganado : causas y consecuencias. *Revista Veterinaria*, 28(1), 69–77.
- ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA. (2016). *Manual de procedimientos de bienestar animal durante el presacrificio y matanza de bovinos*. (pp. 17–48). pp. 17–48. El Salvador.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2012). Código Sanitario para los animales terrestres. Bienestar de los animales. *OIE*, 6. Retrieved from [http://oie.int/esp/normes/mcode/E\\_summry.htm](http://oie.int/esp/normes/mcode/E_summry.htm)
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Código Sanitario para los animales terrestres, Directrices para el sacrificio de animales destinados al consumo humano* (p. 4). p. 4. Paris: OIE.
- Ovalle, Y. (2018). *Evaluación de Indicadores de Bienestar Animal en la Manga de Conducción y Cajón de Insensibilización de Bovinos* (pp. 21–29). pp. 21–29.
- Palou, R. (2010). *Aplicabilidad de los Protocolos de Bienestar Animal de Welfare Quality® en Plantas de Faenamiento de Ganado Bovino y Porcino* (p. 9). p. 9. Retrieved from <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131340/Aplicabilidad-de-los-protocolos-de-bienestar-animal-de-Welfare-Quality®-en-plantas-de-faenamiento-de-ganado-bovino-y-porcino.pdf?sequence=1>
- Paranhos da Costa, M., & Tarazona, A. (2011). Practical approach on how to improve the welfare in cattle. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24, 347–359.
- Paredes, E. (2017). *Evaluación del bienestar animal durante el transporte de bovinos para el sacrificio* (p. 4). p. 4. Universidad de Guayaquil.
- Probst, J., Spengler, A., Leiber, F., Kreuzer, M., & Hillmann, E. (2012). Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Anim. Behav. Sci*, 42– 49.
- Quispe, H. (2018). *Influencia de Indicadores de Bienestar Animal en el Proceso de Faenado de Reses Sobre la Calidad Físico-Química de la Carne y Pérdidas Económicas, en el Centro de Beneficio de Chachapoya* (pp. 21–22). pp. 21–22.
- Romero, M., González, L., & Cobo, C. (2012). Evaluación del Bienestar Animal por Medio de Indicadores Conductuales durante el Sacrificio de Bovinos. *Luna Azul*, 52.
- Romero, M., Uribe, L., & Sánchez, J. (2013). Indicadores conductuales y signos de



- sensibilidad usados para evaluar el bienestar animal durante el sacrificio de bovinos. *VETERINARY AND ANIMAL SCIENCE*, 4–13. Retrieved from <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/index.php/component/content/article/91-coleccion-articulos-espanol/116-indicadores-conductuales-y-signos>
- Ruiz, L. (2013). *El Camal Municipal del Cantón de Santo Domingo y su Cumplimiento con las Normativas Legales de Bienestar Animal* (p. 27). p. 27.
- Saymore, P., Muchenje, V., & Chimonyo, M. (2011). Animal welfare in multipurpose cattle production Systems and its implications on beef quality. *African Journal of Biotechnology*, 10, 1049–1050.
- Schwartzkopf, K., Faucitano, L., Dadgar, S., Shand, P., González, L., & Crowe, T. (2012). Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. *ELSEVIER*, 92(3), 229. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174012001234?via%3Dihub>
- Sejian, V., Jeffrey, L., & Thaddeuds, E. (2011). Assessment methods and indicators of animal welfare. *Asian Journal of Animal Veterinary Advances*, 301–315.
- SENASA. (2015). *Manual de Bienestar Animal: Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena* (p. 164). p. 164. Argentina.
- Serrano, H. (2017). *Evaluación del bienestar animal en bovinos al momento de recepción en corrales de manejo, Establecimiento Industrial No. 8”, Abril 2016*. (pp. 16–24). pp. 16–24.
- Šimová, V., Večerek, V., Passantino, A., & Voslářová, E. (2016). *Pre-transport factors affecting the welfare of cattle during road transport for slaughter – a review* (pp. 303–317). pp. 303–317.
- Stella, M., Eerdenbur, F., Gil, A., & Piaggio, J. (2015). Prevalence of carcass bruises as an indicator of welfare in beef cattle and the relation to the economic impact. *Veterinary Medicine and Science*, 9.
- Strappini, A., Metz, J., & Gallo, C. (2013). Bruises in culled cows: when, where and how are they inflicted? *Animal*, 7, 485–491.
- Terlouw, C. (2015). *Stress reactivity, stress at slaughter and meat quality* (CRC Press, pp. 199–217). CRC Press, pp. 199–217. Filadelfia.
- Troya, A. (2016). *Evaluación de Diferentes Tiempos de Ayuno Pre sacrificio Sobre el Peso Corporal, Rendimiento a la Canal y Ph de la Carne de Bovinos Faenados en el Camal Municipal del Cantón Cayambe en el Período Agosto-Octubre de 2015* (p. 98). p. 98.
- Velarde, A., & Dalmau, A. (2012). Animal welfare assessment at slaughter in Europe: Moving from inputs to outputs. *ELSEVIER*, 92(3), 246.
- World Organization of Animal Health. (2018). Introduction to the recommendations for animal welfare. *Terrestrial Animal Health Code 2018.*, 289–332.



## 8. ANEXOS

### Anexo 1. Origen de los bovinos

Origen	Frecuencia	Porcentaje	Origen	Frecuencia	Porcentaje
A	311	7,6	P	326	8,0
BA	3	0,1	PA	2	0,0
BI	22	0,5	PT	472	11,6
C	285	7,0	PU	166	4,1
CC	2	0,0	RI	28	0,7
CH	59	1,5	S	103	2,5
CU	504	12,4	SA	18	0,4
D	1	0,0	SC	1	0,0
DE	102	2,5	SF	56	1,4
G	24	0,6	SG	68	1,7
GI	109	2,7	SH	246	6,0
GU	6	0,1	SI	20	0,5
GZ	3	0,1	SJ	15	0,4
J	46	1,1	SL	59	1,5
JA	1	0,0	SO	353	8,7
JO	4	0,1	SY	33	0,8
L	2	0,0	T	74	1,8
LU	2	0,0	TA	140	3,4
M	87	2,1	TM	22	0,5
ME	35	0,9	U	1	0,0
MO	10	0,2	V	56	1,4
NA	9	0,2	VP	28	0,7
NE	14	0,3	ZA	4	0,1
UN	4	0,1	<b>Total</b>	<b>4068</b>	<b>100,0</b>
O	64	1,6			

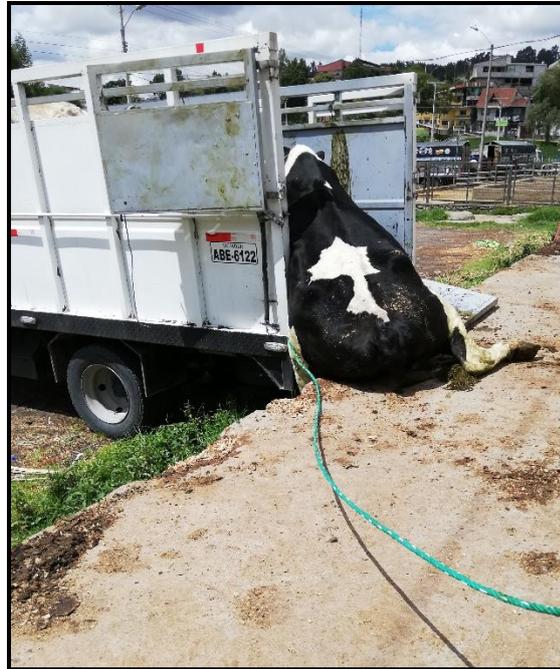


## Fotografías de la investigación

### Anexo 2. Bebederos de los mataderos de Cuenca y Paute



### Anexo 3. Descarga de bovinos sin rampa y en plataforma

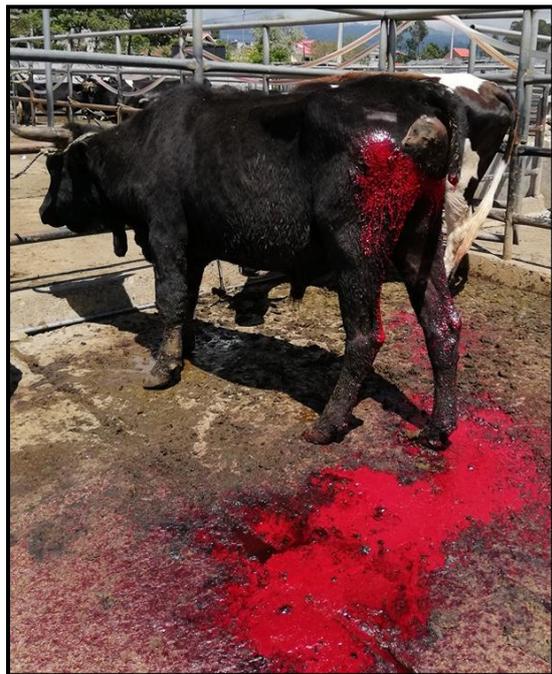




**Anexo 4. Uso de picana y golpes en el manejo**

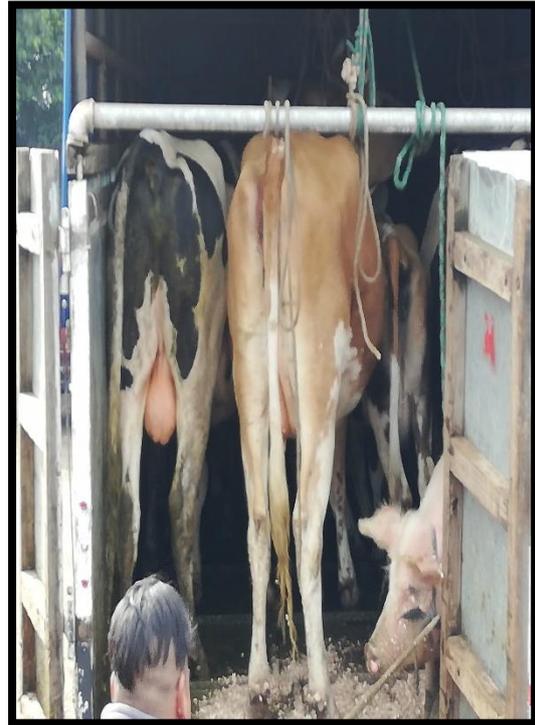


**Anexo 5. Manejo de los bovinos y sus consecuencias**





**Anexo 6. Mezcla social**



**Anexo 7. Hacinamiento en el vehículo**



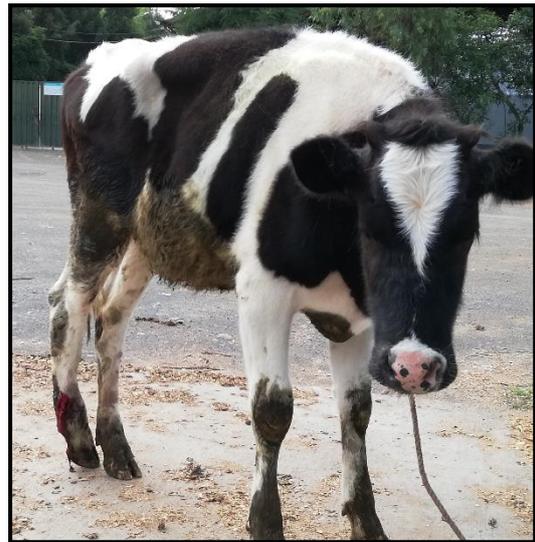


**Anexo 8. Caídas**

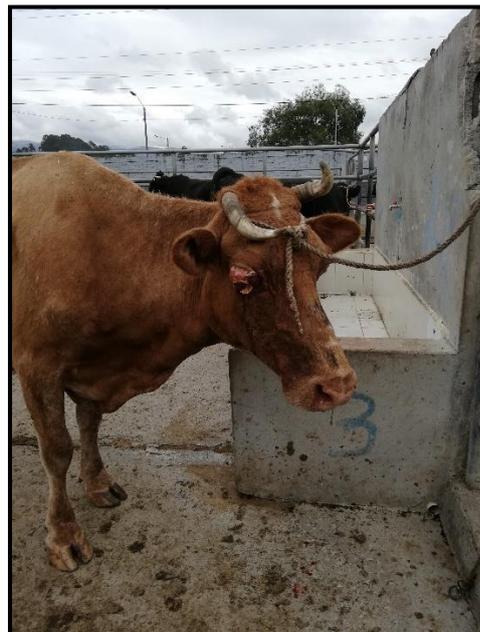
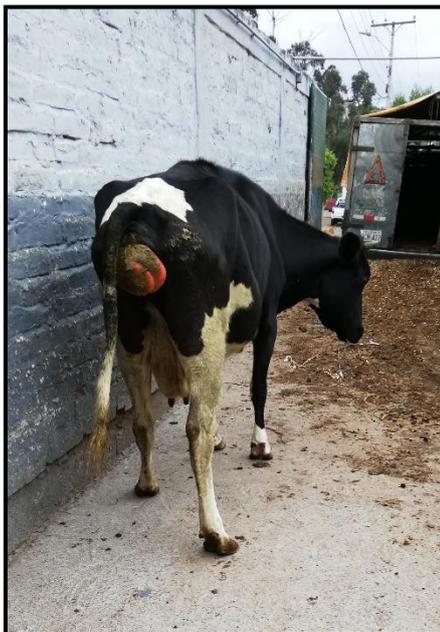




### Anexo 9. Problemas al caminar



### Anexo 10. Prolapsos y masas oculares





### Anexo 11. Sacrificio de emergencia



### Anexo 12. Rampas en el matadero de Paute y de Cuenca



**Anexo 13. Formularios con las variables para el trabajo de campo**

<b>Evaluación del bienestar animal durante la etapa ante-mortem en los mataderos de Cuenca y Paute</b>			
Lugar y Fecha.....			
<b>Variables independientes</b>			
<b>Sexo</b>	Macho ( )	Hembra ( )	
<b>Edad</b>	Toros castrados ( )		
	Novillos ( )	Vaconas ( )	
	Toros ( )	Vacas ( )	
<b>Raza</b>	Bos taurus ( )	Holstein ( )	Brown Swiss ( )
		Charolais ( )	Mestizo ( )
	Bos indicus ( )	Brahman ( )	Cebú ( )
<b>Origen</b>			
<b>Tiempo de transporte</b>	Menos de 1 hora ( )		
	1 a 3 horas ( )		
	3 a 6 horas ( )		
	Mas de 6 horas ( )		
<b>Hacinamiento en el vehiculo</b>	Si ( )		
	No ( )		
<b>Hacinamiento en el corral</b>	Si ( )		
	No ( )		
<b>Bebederos</b>	Si ( )	No ( )	
	1 a 3 ( )		
	mas de 3 ( )		
<b>Cambian de agua</b>	Si ( )		
	No ( )		
<b>Uso de picana</b>	Si ( )	No ( )	
<b>Rampas</b>	Si ( )	No ( )	
<b>Descarte</b>	Si ( )	No ( )	
<b>Golpes durante el manejo</b>	Si ( )		
	No ( )		



Variables dependientes		
<b>Caídas</b>	Si ( )	No ( )
<b>Color de Mucosas</b>	Normal ( )	Anormal ( )
		Palidas ( )
		Cianoticas ( )
		Ictericas ( )
<b>Anormalidades al caminar</b>	Si ( )	
	No ( )	
<b>Anormalidades en la respiración</b>	Si ( )	No ( )
	Tos ( )	
	Dificultad respiratoria ( )	
<b>Conducta</b>	Normal ( )	Anormal ( )
		Agresivo ( )
		Camina en círculos ( )
<b>Condición corporal</b>	1 ( )	1,5 ( )
	2 ( )	2,5 ( )
	3 ( )	3,5 ( )
	4 ( )	4,5 ( )
	5 ( )	
<b>Muerte presacrificio</b>	Si ( )	No ( )
<b>Abdomen timpanizado</b>	Si ( )	
	No ( )	
<b>Abdomen penduloso</b>	Si ( )	
	No ( )	
<b>Nódulos linfáticos</b>	Normal ( )	
	Inflamados ( )	
<b>Prolapsos</b>	Si ( )	No ( )
<b>Secreciones anormales</b>	Si ( )	
	No ( )	
<b>Rechazado en la inspección</b>	Si ( )	
	No ( )	
<b>Masas oculares</b>	Si ( )	No ( )