



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DEL GANADO BOVINO EN EL  
TRANSPORTE, COMO INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL, DE ACUERDO  
CON LA PRESENCIA DE HEMATOMAS EN LA CANAL

Autor

Fernando Eulogio Casanova Sornoza

Año

2020



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DEL GANADO BOVINO EN EL  
TRANSPORTE, COMO INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL, DE ACUERDO  
CON LA PRESENCIA DE HEMATOMAS EN LA CANAL

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnia

Profesor Guía

MVZ. María Graciela Estrada Dávila

Autor

Fernando Eulogio Casanova Sornoza

Año

2020

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Evaluación de la densidad del ganado bovino en el transporte, como indicador de bienestar animal, de acuerdo con la presencia de hematomas en la canal, a través de reuniones periódicas con la estudiante Fernando Eulogio Casanova Somoza, en el semestre 2020-10, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



MVZ. María Graciela Estrada Dávila

C.I: 1713108551

## DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Evaluación de la densidad del ganado bovino en el transporte, como indicador de bienestar animal, de acuerdo con la presencia de hematomas en la canal, del estudiante Fernando Eulogio Casanova Sornoza, en el semestre 2020-10, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".



---

MVZ. Oswaldo Patricio Albornoz Naranjo

C.I: 1705508982

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

"Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes."

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Casanova', is written over a horizontal line.

Fernando Eulogio Casanova Sornoza

C.I: 0803140094

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por estar a mi lado en el transcurso de mi vida, siendo la luz incondicional que guía mi camino.

A mi familia, a mi novia y a mis amigos por todo el amor brindado, jamás alcanzare a agradecerles las incontables veces que me dieron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida.

Por último deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a mis profesores por todo el conocimiento brindado y en especial a la Dra. Graciela Estrada, quien con su colaboración y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

A mi padre, por ser quien nunca ha dejado de confiar en mí, por darme ánimos recordándome siempre lo orgulloso que se siente de sus hijos y de quien aprendí que el mejor conocimiento que se puede adquirir es el que se aprende por sí mismo y que hasta la tarea más grande se la puede alcanzar si se la realiza un paso a la vez.

A mi madre por ser el ángel que siempre me mantiene en sus oraciones, quien me ha enseñado que se debe seguir adelante sin importar los obstáculos que se presenten en la vida y que en gran parte soy un hombre de bien gracias a ella.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivos.....	3
1.1.1. Objetivo general .....	3
1.1.2. Objetivos específicos .....	3
1.2. Hipótesis.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Situación actual del transporte.....	5
2.2. Actividades desarrolladas previas al transporte de animales de producción.....	6
2.2.1. Comportamiento de animales .....	6
2.2.2. Manejo de los animales para su desplazamiento .....	7
2.3. Diseño y mantenimiento de vehículos de transporte.....	7
2.4. Número de animales de acuerdo con el transporte .....	8
2.4.1. Efectos negativos durante el transporte.....	8
2.5. Contusiones en la canal .....	10
2.6. Legislación nacional en el transporte de ganado bovino.....	11
2.7. Responsabilidad de los propietarios, cuidadores y los transportistas durante la movilización del ganado bovino .....	13

2.8. Bienestar animal durante el transporte .....	14
2.9. Densidades referenciales para transporte de ganado bovino	15
<b>CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1. Ubicación del estudio .....	17
3.2. Población y muestra .....	17
3.3. Materiales .....	18
3.4. Metodología.....	19
3.4.1. Levantamiento de información .....	19
3.4.2. Toma de muestras .....	19
3.4.3. Análisis de las muestras .....	20
3.4.4. Obtención de la capacidad de transporte del vehículo.....	21
3.5. Análisis estadístico.....	22
3.6. Diagrama de flujo de la metodología.....	22
3.7. Variables .....	24
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Resultados.....	25
4.2. Discusión.....	43
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>48</b>

5.1. Conclusiones.....	48
5.2. Recomendaciones.....	49
REFERENCIAS .....	51
ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión .....	17
Tabla 2. Materiales de campo .....	18
Tabla 3. Materiales de oficina.....	19
Tabla 4. Grados de contusiones.....	20
Tabla 5. Obtención de la capacidad de transporte del vehículo .....	21
Tabla 6. Operacionalización de las variables del estudio .....	24
Tabla 7. Población de animales transportados en tres diferentes densidades.	25
Tabla 8. Porcentaje total de densidades .....	26
Tabla 9. Pruebas de chi-cuadrado .....	42
Tabla 10. Medidas simétricas.....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de fuga .....	6
Figura 2. Diagrama de flujo de la metodología.....	23
Figura 3. Población total de los transportes con densidad baja de animales ...	27
Figura 4. Población total de los transportes con densidad media de animales	27
Figura 5. Población total de los transportes con densidad alta de animales ....	28
Figura 6. Presencia de contusiones en densidad baja .....	29
Figura 7. Presencia de contusiones en densidad media .....	29
Figura 8. Presencia de contusiones en densidad alta .....	30
Figura 9. Comparación de presencia de contusiones entre densidades .....	31
Figura 10. Cantidad de contusiones en densidad baja.....	32
Figura 11. Cantidad de contusiones en densidad media.....	32
Figura 12. Cantidad de contusiones en densidad alta.....	33
Figura 13. Comparación de cantidad de contusiones entre densidades .....	34
Figura 14. Grados de contusiones en densidad baja .....	35
Figura 15. Grados de contusiones en densidad media .....	35
Figura 16. Grados de contusiones en densidad alta .....	36
Figura 17. Comparación de grados de contusiones entre densidades.....	37
Figura 18. Ubicación de contusiones en densidad baja .....	38

Figura 19. Ubicación de contusiones en densidad media .....	39
Figura 20. Ubicación de contusiones en densidad alta .....	40
Figura 21. Comparación de ubicación de contusiones entre densidades .....	41

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la densidad en el transporte de ganado bovino, mediante el análisis de las canales de 96 animales transportados con tres densidades diferentes, con el fin de determinar su bienestar, tomando en consideración las variables de presencia, número, grado y ubicación de contusiones. Se realizó a partir del mes de julio de 2019, con una duración de tres meses en el camal tecnológico del cantón de Saquisilí situado en la Provincia de Cotopaxi. Las contusiones evidenciadas, permitieron revelar que los animales transportados con densidades bajas y altas obtuvieron los mayores porcentajes en cuanto a la presencia de contusiones con un 60,87% y 41,46% respectivamente, resultando ser densidades inadecuadas para el transporte. Los bovinos transportados con densidades medias presentaron el menor porcentaje (25%) de contusiones. Como conclusión se obtuvo que el uso de densidades inadecuadas para el transporte del ganado bovino es determinante para la aparición de contusiones en la canal, y que para realizar un buen transporte se debe considerar el área necesaria por animal, considerando el bienestar para una adecuada calidad de la canal.

## **ABSTRACT**

The objective of this research work was to evaluate the effect of density in cattle transportation, by analyzing the carcasses of 96 animals transported with three different densities. This, in order to determine their health, taking into account the variables of presence, quantity, degree and bruise or swelling location. This research was carried out from July 2019, with a duration of three months in the technological abattoirs of the Saquisilí canton located in the Province of Cotopaxi. The bruises reveal that the animals that were transported with low and high densities obtained the highest percentages regarding the presence of contusions with 60.87% and 41.46% respectively, proving to be inadequate densities for transport. Bovines transported with médium densities had the lowest percentage (25%) of bruises. In conclusion, it was determined that the use of inadequate densities regarding cattle transportation is decisive for the appearance of bruises in carcasses, and that, in order to carry out a effective transportation of cattle, its necessary to consider each area per animal must be considered, considering the well-being for an adequate quality of the bovine carcasses.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los procedimientos que suelen ocurrir en el traslado del ganado bovino, partiendo del predio hacia la planta de faenamiento, forman un eslabón importante que suele llegar a influir de manera directa sobre la calidad de carne y el bienestar animal. En el país el traslado del ganado bovino se suele realizar en un mayor porcentaje en camiones recorriendo grandes distancias que llegan a tomar varias horas de desplazamiento (Acerbi, 2018).

En el centro de faenamiento del cantón de Saquisilí ubicado en la Provincia de Cotopaxi, llegan vehículos de carga con ganado bovino que son movilizados desde diferentes lugares de producción, el tiempo de traslado suele variar según la proveniencia. Un transportista, por lo general suele realizar varios traslados en el transcurso de un mes, lo que le suele tomar en promedio 1 hora y media hasta 3 horas, todo depende de las condiciones en las que se encuentran las carreteras y el acceso que se tenga desde el lugar de partida. Hay que tomar en consideración que no todas las vías están elaboradas de un mismo material, las vías principales generalmente suelen ser de asfalto u hormigón, por lo tanto, la movilización se realiza de manera más rápida, a diferencia de las alternas que son elaboradas en base a materiales como arena y piedras denominadas guardarrayas, que no brindan las mismas condiciones causando la ralentización en el transporte.

Existen factores que influyen en la producción de carne de baja calidad y que están en relación tanto con las densidades altas como, las bajas durante el transporte de ganado bovino. En ambos casos, se producen contusiones que se evidencian en las canales. En densidades altas provocan factores negativos que perjudican su estado de salud general, a diferencia de las densidades bajas que ocasionan contusiones debido al desbalance que se provoca por no tener un soporte que brinde estabilidad, la que generalmente es proporcionada por el animal que se encuentra al lado. En Chile la presencia de estas contusiones en la canal ocasiona que baje de categoría según, el grado de contusión, lo que provoca la reducción de su valor; desde el punto de vista de calidad de carne y de bienestar animal, se recomienda tener en consideración

una densidad adecuada en la carga, o al menos trabajar con el límite máximo establecido para el transporte (Gallo et al. 2005).

Es recomendado que la carga que se realice en el transporte no exceda la capacidad del vehículo, tomando en consideración que el exceso de carga provocará más pérdidas económicas que ganancias. El estado de los camiones es un tema importante para tomar en cuenta ya que las superficies del vehículo tales como son: paredes, pisos y puertas deberán cumplir con las condiciones adecuadas, con el fin de que el estado de salud de los animales no se vea afectado (Alende, Lagreca y Pordomingo, 2009). En el caso de los conductores, es primordial que cumplan con su responsabilidad, de manera que eviten los excesos de velocidad y maniobras bruscas durante el desplazamiento, debido a que estas malas prácticas ocasionarán que los animales se golpeen contra las superficies del vehículo con lo que aumenta la probabilidad de la presencia de contusiones en las canales (Gallo et al., 2005).

Al mencionar hematoma, la FAO (2014b) lo define como la rotura de vasos sanguíneos cuyo contenido se acumula en los tejidos. Suele presentarse por debido a golpes, en el caso del transporte llega a ocurrir por varios motivos tales como son: caídas, el contacto contra las superficies que no se encuentren en buenas condiciones y el contacto brusco entre animales. La aparición de estas contusiones suele darse en las actividades previas al transporte o durante el mismo. Las contusiones pueden llegar a ser leves y superficiales presentándose en distintas partes del cuerpo ocasionando pocas pérdidas, así como también, existen otras que comprometen a toda una extremidad o hasta la canal entera. La carne que evidencia estas lesiones no suele ser apta para la comercialización ya que el consumidor no la acepta por su presentación y además no sirve para la elaboración de productos cárnicos procesados debido a que su vida útil es reducida, dado que su descomposición es acelerada, debido a que es un medio ideal para la proliferación de bacterias; por todos estos factores son carnes que son decomisadas por las autoridades en el momento de la inspección (FAO, 2014b).

El espacio para la movilización de animales proporcionado en los vehículos de transporte, suele tener un efecto importante en el bienestar, el promedio de área que necesita un animal para la interacción normal durante este proceso, es dictaminado por su peso y varía desde 1m<sup>2</sup> hasta 1,80m<sup>2</sup>. La reducción de los espacios y el aumento de las densidades en los animales durante la movilización se da en muchas ocasiones por la presión que ejercen los productores a los transportistas con el fin de disminuir los costos de esta actividad (Agrocalidad, 2015)

Observados estos factores negativos que afectan a la calidad de la carne y, por lo tanto, se ve perjudicada de manera directa a la economía del productor, se toma en consideración que la movilización debe ser un punto muy importante a tratar dentro de la cadena de producción (Osejo, 2017).

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de la densidad del ganado bovino, mediante el hallazgo de contusiones en la canal con posterioridad al transporte desde el predio, al camal tecnológico del cantón Saquisilí, para determinar el bienestar animal.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

1. Identificar la ubicación y el grado de las contusiones presentes en las canales mediante observación directa, posterior al transporte de ganado en tres densidades diferentes.
2. Determinar la influencia que tiene el transporte en la presentación de contusiones en la canal mediante observación directa en diferentes densidades durante el viaje.

## **1.2. Hipótesis**

H0: En el transporte del ganado bovino la densidad durante la movilización, no incide en la presentación de contusiones cuando se realiza la revisión de la canal en el centro de faenamiento.

H1: En el transporte del ganado bovino la densidad durante la movilización, incide positivamente para la presentación de contusiones cuando se realiza la revisión de la canal en el centro de faenamiento.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Situación actual del transporte

En el país, las condiciones con las que se moviliza al ganado bovino no suelen ser controladas por las autoridades pertinentes, inclusive sabiendo que existe información acerca de las buenas prácticas en el transporte y en el caso de las densidades permitidas no se exige un máximo o mínimo de animales. Al tratarse de los productores su razonamiento se basa en que, entre más animales se transporte sin importar el exceso, menos son los gastos que se tendrán, ya que se evita de esta manera el pago de una nueva movilización y que en consecuencia la rentabilidad debería ser mayor. Estas actividades que son realizadas de forma errónea terminan perjudicando a la economía del productor, al momento en que se trabaja con densidades inadecuadas durante la movilización, lo cual causa estrés, además de animales caídos que tienen como resultado la aparición de contusiones en la canal, acompañada de lesiones dadas por la cornamenta y las condiciones inadecuadas del vehículo. Desde el punto de vista de calidad de carne y bienestar animal es preocupante (Guzmán, 2015; FAO, 2014a).

Entre los sistemas de producción de ganado bovino más comunes en el Ecuador, constan los sistemas extensivos y semi-extensivos, en los que los animales antes de proceder al embarque tienen que ser agrupados; esta etapa comienza con el movimiento de los animales desde el potrero de estancia hacia un potrero cercano, a la vivienda o hacia un corral, desde donde se procede a embarcar e iniciar el traslado (Vizcaino, 2011).

Cuando los animales no están acostumbrados al corral en el que son agrupados, debido a que son lugares que generalmente no cumplen con parámetros básicos para su adecuado manejo, se desencadenan respuestas de estrés con miedo e incomodidad, a causa del encierro, gritos, hambre, sed, fatiga y ambiente desfavorable (Arias y Hernández-Pulido, 2016).

## 2.2. Actividades desarrolladas previas al transporte de animales de producción

### 2.2.1. Comportamiento de animales

El espacio personal del animal es denominado zona de fuga, su tamaño varía según el nivel de domesticación y de calma. En el caso de los domesticados no la poseen, razón por lo que las personas pueden interactuar de manera más fácil. El operario que atraviese el límite de su zona de fuga provocará que se aleje y cause nerviosismo, cuando sucede se necesita alrededor de 30 minutos para calmarlos (Grandin, 1993).

El punto de equilibrio es la zona utilizada para el desplazamiento de los animales, ésta se encuentra ubicada en la parte dorsal, el ganado se moverá hacia adelante si el operario se encuentra ubicado detrás y viceversa. Un error común en el manejo es desear que se avance cuando alguien se encuentra por delante. Ubicados en la manga no se necesitará el uso de picas eléctricas ya que avanzan por sí mismos, en caso contrario se golpeará la pared de la manga como un estímulo para el desplazamiento (Grandin, 1993).

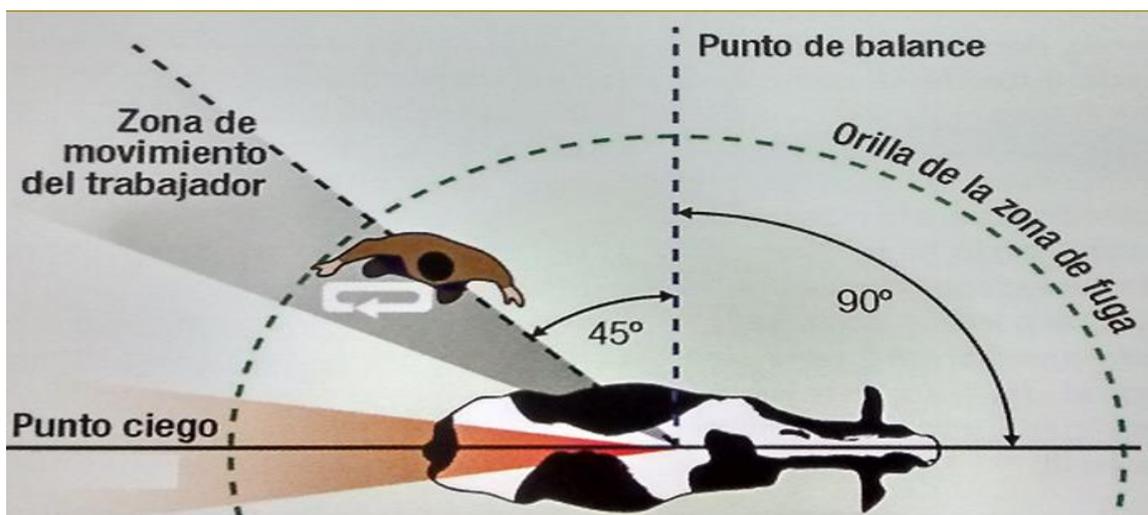


Figura 1. Zona de fuga. Tomado de (Grandin, 1993).

El ganado bovino doméstico suele vivir en manada y seguir a un líder instintivamente. Los denominados guías o líderes se encuentran ubicados a la cabeza de las manadas, son los que marcan el paso al movilizarse y los demás

siempre lo siguen. Ciertos animales suelen provocarse daños a sí mismos y a los demás, a estos se procurará no agruparlos. La tendencia a controlar su espacio individual deberá ser tomada en cuenta al realizar las instalaciones de carga y descarga, debido a que la aproximación hacia los animales provocará que estos intenten escapar. El trato adecuado provocará que la zona de fuga se vea reducida, a diferencia de animales que se crían en producciones donde el manejo es ineficiente y la zona de fuga es más amplia, lo que dificulta el manejo. El operario evitará el trato brusco, con el fin de no provocar una reacción de pánico que pueda terminar en una agresión comprometiendo el bienestar del animal (OIE, 2019).

### **2.2.2. Manejo de los animales para su desplazamiento**

Los operarios que manejen a los animales deberán tener experiencia, serán competentes en la manipulación, comprenderán su comportamiento y contarán con conocimientos básicos para desempeñarse de manera adecuada y cumplir con lo acometido. El comportamiento de los bovinos de manera individual o en grupo tomará en cuenta varios factores tales como son sexo, raza, edad y el factor más importante que es la forma como hayan sido criados (OIE, 2019).

Tanto en el predio como en el matadero, los operarios deberán usar el punto de equilibrio para desplazar adecuadamente a los animales. Las personas se deben ubicar detrás de este punto para realizar la maniobra de avance. Los animales domésticos poseen una visión frontal limitada con lo que se ve afectada la percepción de profundidad, significando esto que pueden detectar el movimiento y objetos que se encuentran al lado o atrás de ellos (OIE, 2019).

### **2.3. Diseño y mantenimiento de vehículos de transporte**

La superficie útil de carga (cajón) de los vehículos usados para el transporte de animales se debe construir y adaptar según la especie, peso y tamaño de los animales a transportar. Los materiales con los que cuente, en sus paredes, serán lisos además de seguros, evitando salientes que sean puntiagudas; en tanto que el material del piso deberá poseer características antideslizantes para evitar resbalones y caídas. Deberán ser objeto de mantenimiento continuo para

asegurar su buen estado. Se debe proporcionar estabilidad a los animales transportados mediante el uso de barreras. Su diseño debe proteger a los animales contra inclemencias del tiempo y proporcionar una ventilación adecuada. Durante el transporte también se debe añadir a los pisos un material de cama que sea apropiado, para ayudar a absorber fluidos y excrementos, con lo que disminuirá el riesgo que los animales puedan resbalarse (OIE, 2019).

#### **2.4. Número de animales de acuerdo con el transporte**

El número de animales que ingresan en un vehículo se determina, primero por el área total en metros cuadrados que posee el cajón, esto se establece por la multiplicación de las dimensiones de largo y ancho en metros, y segundo, el área necesaria que sugiere la literatura para el animal durante el transporte. Obtenidos estos dos datos, se dividirá el área total del transporte para el área requerida del animal y de esta manera, la capacidad de carga durante el transporte. Esta actividad se realiza antes de la carga. La OIE (2019) indica que, para un transporte adecuado, los animales adoptarán una posición equilibrada, evitando que estén encima de otros y permitiendo la termorregulación necesaria. Se evitará que toquen el techo, ya que la altura deberá ser la correcta para la circulación del aire.

Las pérdidas económicas que afectan a los productores se dan a menudo por el hacinamiento de los animales en el transporte, y están ocasionadas por la falta de información acerca del requisito de espacio que necesita el animal. Los factores de superficie y número de animales se deben de tomar en cuenta siempre, ya que los vehículos suelen ser de diferentes tamaños (Leyva, Jiménez y Hernández, 2015).

##### **2.4.1. Efectos negativos durante el transporte**

Según Romera y Odeón (2017), el estrés del transporte afecta al sistema inmunitario disminuyendo su función. Se ha demostrado que provoca tanto en humanos como en animales fallos en la respuesta inmune tanto celular como humoral. Durante un tiempo se dio a entender que los glucocorticoides (CG)

eran inmunosupresores, pero se llegó a esta conclusión en base a que se utilizaron dosis farmacológicas o moléculas sintéticas. Hay que tomar en cuenta que los GC actúan de diferente manera dependiendo de si son producidos o administrados en formas farmacológicas y fisiológicas. Existirá una modulación de la respuesta inflamatoria en concentraciones fisiológicas, a diferencia del caso de las dosis farmacológicas que ocasionan supresión de la respuesta inflamatoria. Los GC que se llegan a administrar son diferentes a los producidos endógenamente en respuesta al estrés. Se considera que los mecanismos encargados del estrés crónico que afecta al sistema inmune son específicos y no afectan a todos los tipos de defensa. Esto explica por qué ciertas patologías llegan a ser más susceptibles si existe la presencia del estrés crónico (Romera y Odeón, 2017).

La función inmune se puede ver inhibida por el estrés, sin embargo, los mecanismos involucrados en el efecto del estrés crónico sobre el sistema inmune son específicos y ciertos tipos de defensa se ven afectados. Significando que varias patologías serán más susceptibles a potenciarse debido al estrés crónico. Se incluyen enfermedades respiratorias. Por ejemplo, se ha demostrado que durante el transporte se incrementa la incidencia de neumonía causada por herpes virus bovino tipo-1 en los terneros y la neumonía provocada por *Pasteurella sp.* El estrés crónico puede aumentar la susceptibilidad a otras enfermedades. Por ejemplo, el aumento que existe en la prevalencia de la mastitis en vacas lecheras. Es cierto que no se sabe el mecanismo exacto que explique este efecto, pero se ha propuesto que la función de las células "*Natural Killer*" podría verse afectada por el estrés y verse aumentada la susceptibilidad de la glándula mamaria hacia los agentes infecciosos. De igual manera, se sabe que el estrés ocasionado durante el periodo de destete incrementa el riesgo de adquirir enfermedades digestivas en algunas especies (Mainau, Manteca y Temple, 2013).

El estrés no solo afecta al sistema inmunitario, actúa de forma directa sobre los medicamentos, ocasionando el incremento en su toxicidad o provocando, en muchos casos, que no funcionen de manera correcta. Reportes indican que el

estrés provocado por el transporte aumenta la fagocitosis oxidativa y con esto la expresión de las moléculas de adhesión de los neutrófilos. Se señala a la aparición del leucograma de estrés a la disminución de los eosinófilos y linfocitos, que en muchos casos viene acompañada del incremento de los neutrófilos y leucocitos totales (Romera y Odeón, 2017).

La aparición de conductas agonísticas que se presentan cuando hay exceso de animales, es otro efecto negativo que se evidencia en el transporte, entre las más características de estas conductas, se encuentran las peleas que son ocasionadas por infringir el área de confort; los topeteos que son ocasionados por el contacto de la cabeza en el cuerpo de otro animal de forma agresiva y que provocan exaltación por ser una actividad estrechamente relacionada con el estrés, puede señalarse también la aparición de monta entre las reses (Romero, Velasco y Sánchez, 2017).

## **2.5. Contusiones en la canal**

Se producen por la acumulación de la sangre procedente de los vasos sanguíneos rotos (FAO, 2014b). Las grandes pérdidas de carne que se dan en la industria podrían evitarse con el buen manejo que se tenga sobre el animal previo al faenamiento, la despreocupación en el manejo previo al sacrificio repercute en la obtención final de un producto de buena calidad, esto se da ya que, tan solo en la canal se puede ver evidenciada la mala práctica. Las contusiones que se presentan suelen darse por cornadas, hacinamiento, arreo de manera violenta o la mala conducción durante el transporte. El tejido dañado debe separarse por lo poco atractivo, normalmente se recorta y se elimina, reduciendo el rendimiento de la canal, además de provocar un descenso de categoría, en ciertos casos ocasionan decomisos, debiéndose destacar que las zonas que corresponden a la carne con mayor valor suelen ser las más afectadas (Agrocalidad, 2015).

La evaluación de la calidad de la carne se da mediante el análisis de sus propiedades físicas y químicas. En la escala de pH, el rango adecuado para la carne se encuentra en torno a 5.5, y se ve afectado en la carne con contusiones, ya que su alteración influye en la textura de la carne, la capacidad

de retención de agua y además permite el crecimiento de microorganismos, convirtiéndose en un problema para la salud de la población que la consume (Hernández, 2017).

## **2.6. Legislación nacional en el transporte de ganado bovino**

De acuerdo al artículo 30 de las medidas zoonosanitarias en la Ley orgánica de sanidad agropecuaria, en el capítulo I de la prevención y vigilancia zoonosanitaria, señala:

“Aplicar medidas de saneamiento y desinfección de animales, mercancías pecuarias, instalaciones, equipos, maquinarias y vehículos de transporte que puedan ser portadores de enfermedades o agentes patógenos que representen un riesgo zoonosanitario” (Asamblea Nacional, 2017).

El artículo 51 de la importación de animales y mercancías pecuarias. En el capítulo IV, del bienestar animal, establece:

Todos los animales y mercancías pecuarias ingresados legalmente al territorio nacional en régimen de importación, tránsito o internación temporaria estarán sujetos a control zoonosanitario de la Agencia en puertos, aeropuertos, carreteras y pasos fronterizos; así mismo, la Agencia ordenará la limpieza y desinfección de todo tipo de transporte de animales y mercancías pecuarias sean estos terrestres, aéreos, fluviales o marítimos. De conformidad con las normas de bienestar animal establecidas en esta Ley y en los instrumentos internacionales. (Asamblea Nacional, 2017).

En el artículo 18 del programa de sanidad animal de la guía de buenas prácticas pecuarias en la producción de ganado bovino de carne, se manifiesta textualmente, en los literales e y f lo siguiente:

“Para el transporte de animales se debe disponer de un vehículo con condiciones en función de los requerimientos de la autoridad sanitaria competente y el bienestar animal de igual manera contar con su respectivo Certificado Sanitario de Movilización Interna (CSMI)”.

“Se debe manejar un registro de transporte de animal en pie (Ver anexo 5) y tener en cuenta las consideraciones para el transporte de los animales (Ver anexo 6)”.

En el capítulo V. de los dictámenes de la inspección (Agrocalidad, 2018), en el Art. 38 de Agrocalidad se estipula que el médico veterinario a cargo de realizar la inspección *post mortem*, es el que determina la calidad de la carne, y es el responsable de emitir un dictamen en base a categorías: a) Aprobada; b) Decomiso total; c) Decomiso parcial; y d) Carne industrial.

Además, se recalca que la canal y despojos comestibles serán sujetos a decomisos o eliminación en los siguientes casos:

- a) La inspección *ante y post - mortem* haya revelado ninguna evidencia de cualquier enfermedad o estado anormal, que pueda limitar su aptitud para el consumo humano.
- b) La matanza no se haya llevado a cabo de acuerdo con los requisitos de higiene.

En el Art. 40, se menciona que la canal y el despojo comestible de las especies de abasto serán sujetos a decomiso total en cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a) Cuando la inspección haya revelado la existencia de los estados anormales o enfermedades y que a criterio debidamente fundamentado del Médico Veterinario Inspector son considerados peligrosos para los manipuladores de la carne, los consumidores y/o el ganado.
- b) Cuando contenga residuos químicos o radiactivos que excedan de los límites establecidos.
- c) Cuando existan modificaciones importantes en las características organolépticas en comparación con la carne normal.

## **2.7. Responsabilidad de los propietarios, cuidadores y los transportistas durante la movilización del ganado bovino**

Al movilizar el ganado bovino debe considerarse la responsabilidad de los involucrados con el fin de aplicar el bienestar animal. Tomada la decisión de realizar el transporte de los animales, tanto los propietarios, agentes de compraventa y cuidadores son los responsables del estado de salud y la aptitud física que posea el animal para realizar el viaje. Además, se debe garantizar la presencia de un cuidador capacitado durante esta actividad para que vele por su seguridad, de la misma manera en el momento del embarque y desembarque (OIE, 2019).

Las empresas de transporte, conductores y propietarios de vehículos, son responsables de planear un viaje seguro que permita en cualquier caso atender a los animales, para esto, la elección de los vehículos deben ser acorde a la especie a transportarse, poseer personal apto para las actividades de carga y descarga, diseñar un itinerario que incluya la duración del viaje, elaborar planes de contingencia para hacer frente a situaciones inusuales o de emergencia y de reducir lo más posible el estrés durante el viaje (OIE, 2019).

En el Ecuador se debe cumplir requisitos establecidos por Agrocalidad para la movilización de animales, en el caso del manejo del ganado bovino, los transportistas deben de cumplir normas adecuadas como la de no frenar ni acelerar de manera brusca, ya que se genera un mayor número de animales golpeados, el tomar las curvas a una velocidad elevada provoca amontonamiento y pérdida de equilibrio, por lo tanto, el transportista debe llevar una marcha constante considerando que lleva como carga animales vivos (Agrocalidad, 2015).

Tanto los cuidadores como los conductores deberán inspeccionar a los animales de manera inmediata previa a la salida, con el fin de asegurar de que fueron cargados correctamente. Durante el viaje, la observación es muy importante, ya que suele ocurrir inconvenientes tales como: animales caídos, pisoteados o muertos, por el motivo señalado, la inspección se debe realizar con un intervalo de cada 2 o 3 horas (Agrocalidad, 2015).

En el caso de que un animal no se encuentre capacitado para estar de pie durante la movilización, se debe proceder de manera inmediata, separándolo de los demás animales para evitar su sufrimiento y la causa de algún tipo de lesión, el mismo manejo se debe realizar con los animales que lleguen a morir durante el transporte (Ordoñez y Caicedo, 2016). Por último, el desembarque se realizará de forma calmada y ordenada con el fin de evitar lesiones o la aparición de estrés, además debe efectuarse en un lugar adecuado para facilitar la descarga, que cuente con rampas y corredores (Castillejos, 2008)

En las instalaciones tanto las rampas y los corredores deben encontrarse en buen estado y poseer pisos antideslizantes, conviene que el piso sea de concreto y que tenga surcos cada 20 cm, con aproximadamente 3 cm de profundidad. En el caso de las superficies resbaladizas existentes, pueden ser mejoradas mediante la formación de surcos, o con la adición de una malla metálica. Las mallas deben encontrarse bien soldadas de modo que no sobresalgan en sus extremos. Otra manera de que el piso sea antideslizante es adicionando arena (Acerbi, 2018).

## **2.8. Bienestar animal durante el transporte**

En países desarrollados, el buen trato hacia los animales destinados para consumo es prioritario, ya que un factor importante para la comercialización se basa en la exigencia de los consumidores para el buen manejo previo a la faena. Los profesionales encargados de estos procedimientos han aportado con un atributo conocido como “calidad ética” (Barbosa y González, 2017).

El bienestar animal permite evaluar el estado de salud de un individuo que hace frente a cambios en el ambiente, sobre la base de lo cual se identifica el estado físico, mental y fisiológico de cada animal, independientemente de que esté en condiciones de producción. Además, se enfoca sobre las necesidades básicas del animal, de cómo es su respuesta mediante estímulos, basado en el análisis de variables fisiológicas y de patrones de comportamiento. La manera correcta de garantizar el bienestar de un individuo es asegurando las cinco libertades, que son sus pilares fundamentales (Hernández, 2017).

Con el transcurso de los años los sistemas de producción se han ido intensificando, generando cambios en los métodos de producción, en algunos casos, por ejemplo, los animales que se encontraban en producciones a la intemperie pasaron a ser confinados en áreas cerradas. En el caso del ganado bovino criado en base al consumo de forrajes, los nuevos sistemas de producción aumentaron los niveles de estrés dado a lo novedoso de las actividades. En base a lo estipulado los productores se vieron en la necesidad de brindar condiciones adecuadas al animal con el fin de producir alimentos de calidad, implementando principios básicos y prácticos de bienestar animal (FAO, 2014a).

Las actividades implementadas en los sistemas de producción son cada vez más de rutinas, como por ejemplo el arreo, la vacunación y el ordeño. A pesar de que se convierten en rutinarias pueden incrementar los niveles de estrés en los animales al momento de ejecutarlas (Hernández, 2017).

## **2.9. Densidades referenciales para transporte de ganado bovino**

Existe un gran número de publicaciones en las cuales se hace referencia al área adecuada que necesita un animal para ser transportado en base a reducir el estrés, las caídas y los golpes contra las superficies del cajón del vehículo, que son más probables cuando las densidades con las que se trabaja se encuentran por encima o por debajo del óptimo. Todo lo anterior se toma en consideración para aumentar el confort entre los animales durante el servicio de transporte, entre las varias publicaciones se encuentra la realizada por Alende, Lagreca y Pordomingo (2009) la cual señala, que un bovino adulto de 2 años con un peso promedio de 452kg necesita un área promedio de 1,20m<sup>2</sup>.

Según lo que indica la OIE (2019), los vehículos que realicen servicios de transportes realizados con densidades bajas de animales, deberán constar con divisiones internas o en tal caso con barreras móviles, para prevenir lesiones provocadas por movimientos durante el transporte. Por este motivo el área recomendada para animales adultos de un peso aproximado a los 450kg es de 1,13m<sup>2</sup> (OIE, 2019).

Cuando existe un exceso de la densidad recomendada en el transporte de ganado bovino, suele provocar que los animales caídos tengan más dificultad al levantarse, ocasionando problemas durante esta actividad y pérdidas potenciales sobre el producto, por presencia de hematomas y en algunos casos por mortalidad. En su estudio Miranda-de la Lama (2013) señala, que un animal de 400kg debe ser transportado con un área de 1.16 m<sup>2</sup>.

## CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1. Ubicación del estudio

Este trabajo de investigación se desarrolló en el camal tecnológico de Saquisilí perteneciente al Cantón Saquisilí en la provincia de Cotopaxi, ubicado en la avenida Cinco de Junio y Simón Bolívar siendo sus coordenadas 0°19'32.8"N 79°28'14.7"W. La temperatura del cantón es de 12 grados centígrados, con una pluviosidad de 576 mm y alturas que oscilan entre los 2.900 y 4.200 msnm.

### 3.2. Población y muestra

La población y muestra para este estudio lo conformaron 96 bovinos *Bos Taurus*, escogidos en base a los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 1), los cuales ingresaron a la planta de faenamiento del Cantón Saquisilí desde las zonas aledañas al cantón, y fueron considerados de 12 servicios de transportes, distribuidos en 4 viajes para cada una de las 3 densidades diferentes.

Tabla 1.

*Criterios de inclusión y exclusión*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Animales de sexo hembra	Animales de sexo macho
Animales de descarte	Animales en producción
Condición corporal menor o igual a 2.5	Condición corporal mayor a 2.5
Bovinos <i>Bos Taurus</i>	Bovinos <i>Bos Indicus</i>
Ganado sano	Ganado enfermo

### 3.3. Materiales

Para las tareas realizadas en el centro de faenamiento, se utilizaron los materiales detallados en la Tabla 2.

Tabla 2.

#### *Materiales de campo*

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>
Overol	1 unidad
Botas	1 par
Mandil	1 unidad
Casco protector	1 unidad
Guantes de látex	1 caja de 100 unidades
Mascarillas	20 unidades
Cofias	10 unidades
Hojas de registros	40 unidades
Cinta métrica	1 unidad

Para la agrupación de datos y la formación de registros, se utilizaron los materiales detallados en la Tabla 3.

Tabla 3.

*Materiales de oficina*

<b>MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD</b>
Cuaderno	1 unidad
Computadora portátil	1 unidad
Cámara fotográfica	1 unidad

**3.4. Metodología****3.4.1. Levantamiento de información**

Se realizó sobre la base de análisis de las canales de los animales transportados con tres densidades diferentes, tomando en cuenta las variables a considerarse tales como: la presencia, número, ubicación y grado de contusiones posteriores a la faena, información que se anotó en hojas de registros. Obtenida esta información se procedió a realizar una comparación entre densidades buscando determinar la densidad adecuada para el transporte (Ver anexo 4).

**3.4.2. Toma de muestras**

La recolección de las muestras se realizó mediante el uso de un solo vehículo, del cual se procedió a tomar sus dimensiones tanto del ancho como del largo de su cajón, esto para determinar la capacidad adecuada que posee el vehículo para el transporte de animales, sobre esta base se estipularon los rangos de las densidades. Durante el tiempo de toma de muestras se consideró 12 servicios de transportes realizados por este vehículo, los cuales se repartieron para cada una de las 3 densidades con las que se deseaba trabajar. Para tomar en cuenta los transportes realizados, los animales

debieron cumplir con los criterios de inclusión y exclusión considerados en el trabajo. Al final se evaluó las canales de estos animales y se recolectó los datos deseados (Ver anexo 2).

### 3.4.3. Análisis de las muestras

Para analizar las canales se tomó en cuenta el protocolo mencionado por el “Estudio observacional sobre presencia y caracterización de contusiones en carcasas vacunas de Uruguay” el cual fue establecido por INAC-INIA, donde se indica que la carcasa se dividirá en 8 diferentes zonas: el muslo, ubicado en la zona posterior de la res; región del flanco y costillar que representan la zona lateral; regiones de la grupa, lomo, dorso y cruz, que se localizan en el área dorsal de la carcasa; región de la paleta, que representa la zona delantera de la res (Crosi *et al.*, 2015). La identificación, cuantificación y clasificación de las contusiones se realizó teniendo en cuenta la presencia, cantidad, localización y profundidad de los tejidos afectados (Ver anexo 1). Las contusiones encontradas en la canal fueron clasificados en 3 grados, esto de acuerdo con su profundidad detallado en la Tabla 4, (Ver anexo 3).

Tabla 4.

#### *Grados de contusiones*

<b>contusiones grado 1</b>	<b>contusiones grado 2</b>	<b>contusiones grado 3</b>
Superficial	Medio	Profundo
Interesa únicamente tejidos subcutáneos. La lesión no afecta al tejido muscular subyacente. Puede presentar un sangrado mínimo.	Involucra planos musculares intermedios, con evidencia de hemorragia importante.	Gran pérdida de tejido muscular. Interesa a su vez al tejido óseo, el cual puede presentar lesiones como fracturas

Adaptado de (Crosi *et al.*, 2015).

Todos estos factores fueron utilizados para definir las densidades adecuadas para el transporte de los animales.

#### 3.4.4. Obtención de la capacidad de transporte del vehículo

Las características que brindaba el cajón del vehículo utilizado para el transporte se detallan así: su piso se encontraba elaborado con tablonces de madera, las superficies laterales y la puerta estaba recubierta internamente por láminas de metal y en ciertas partes por tol galvanizado. Todos los materiales con que se había elaborado el cajón evidenciaban un cierto desgaste, pero presentaban buen estado y su acabado era adecuado ya que no existían materiales salientes desde las superficies.

La capacidad del vehículo se calculó de la manera detallada en la Tabla 5. En primer lugar se obtuvo el área total en metros cuadrados que posee el cajón, lo cual se estableció por la multiplicación de las dimensiones de largo y ancho en metros, y en segundo lugar, se calculó, el área necesaria que sugiere la literatura para el animal durante el transporte. Obtenidos estos dos datos, se dividió el área total del transporte para el área requerida por cada animal y de esta manera, la capacidad de carga durante el transporte.

Tabla 5.

*Obtención de la capacidad de transporte del vehículo*

<b>Medidas del vehículo</b>	<b>Área total del vehículo</b>	<b>Área promedio necesaria para el transporte de animal*</b>	<b>Cálculo capacidad de transporte del vehículo.</b>
Ancho: 2,30m Largo: 4,20m	9,66 m <sup>2</sup>	1,2 m <sup>2</sup> /animal	9,66 m <sup>2</sup> / 1,2 m <sup>2</sup> /animal = 8,05 animales

Adaptado de (Agrocalidad, 2015).

Tanto para los animales transportados en densidades que estaban por debajo del promedio o en tal caso en exceso, sus densidades se determinaron mediante la división del área total del vehículo, por el número de animales transportados y como resultado se obtuvo el área que ocupaba cada animal.

En el caso de los bovinos con densidades bajas se demostró que, el número de animales estaba por debajo de lo óptimo, ya que los animales ocupaban un área inferior al área recomendada, el cual se consideró en base al estudio de Alende, Lagreca y Pordomingo (2009) la cual señala, que el área promedio es de  $1,20\text{m}^2$  para animales adultos de aproximado 450kg de peso. De igual manera para los animales transportados con densidades altas, que ocuparon un área que excedía lo recomendado.

### **3.5. Análisis estadístico**

El análisis de los resultados se realizó mediante estadística analítica, caracterizando y agrupando los datos para utilizar tablas de contingencia, las que permitieron registrar y analizar las variables de presencia, cantidad, grado y ubicación de las contusiones. Se aplicaron las pruebas de Chi cuadrado, Phi y V de Cramer y Coeficiente de contingencia para determinar si la densidad en el transporte del ganado bovino influye en la presencia de contusiones en la canal.

### **3.6. Diagrama de flujo de la metodología**

Se inició el proyecto con la medición del vehículo con el fin de obtener la densidad adecuada para el transporte de los animales. Como segunda actividad se seleccionó a los animales por medio de los criterios de inclusión y exclusión establecidos al principio del proyecto. La tercera actividad, fue la tipificación de las canales en base a las variables de presencia, cantidad, ubicación y grado de contusiones. Y finalmente, se creó una base de datos para el análisis de los resultados (Figura 2).

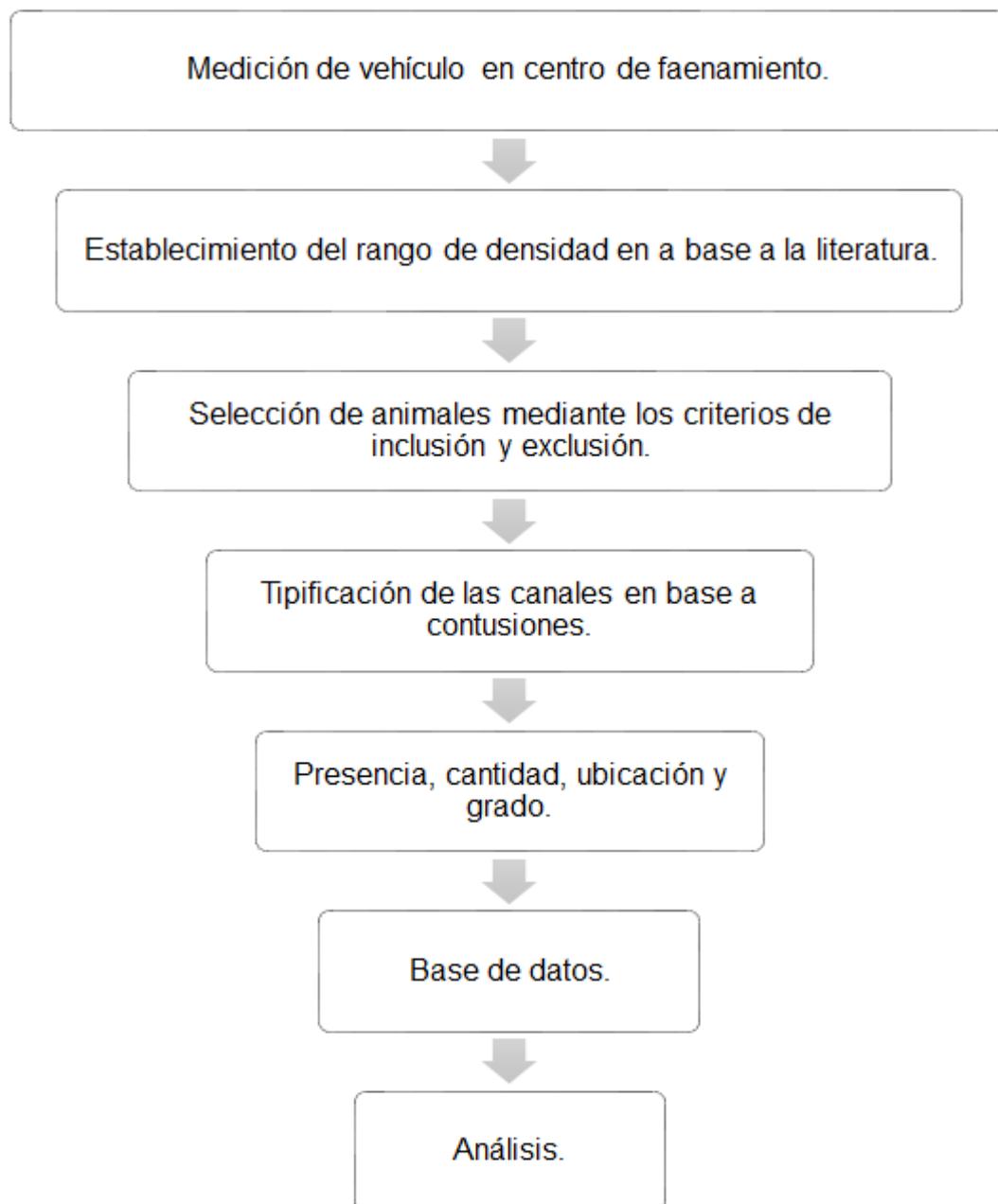


Figura 2. Diagrama de flujo de la metodología

### 3.7. Variables

Tabla 6.

*Operacionalización de las variables del estudio*

<b>Variables</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Ítem</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Densidad animal durante el transporte</b>	Cualitativo Independiente	Cantidad de animales presentes en el transporte	Previo al transporte	Rango 1 Rango 2 Rango 3	Transporte	Observación directa
<b>Presencia de contusiones</b>	Cualitativa Dependiente	Aparición de moretones en la carne	Posterior a la faena	Sí/No	La canal	Observación directa
<b>Grados de contusiones</b>	Cualitativo Dependiente	Medida para conocer la profundidad de la lesión	Posterior a la faena	Grado 1 Grado 2 Grado 3	La canal	Observación directa
<b>Cantidad de contusiones</b>	Cualitativa Dependiente	Número de lesiones por contusiones presentes en la canal	Posterior a la faena	Rango 1 Rango 2 Rango 3	La canal	Observación directa
<b>Ubicación de contusiones</b>	Cualitativa Dependiente	Ubicación anatómica de contusiones en la canal	Posterior a la faena	Ubicación anatómica	La canal	Observación directa

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

La población total del estudio, la conformaron 96 bovinos tomados de 12 servicios de transportes distribuidos en 4 viajes para 3 densidades diferentes, donde la densidad baja corresponde al 23,96% de la población (n= 23 bovinos), la densidad media que representa el 33,33% (n= 32 bovinos) y por último la densidad alta que corresponde al 42,71% (n= 41) (Tabla 7).

Tabla 7.

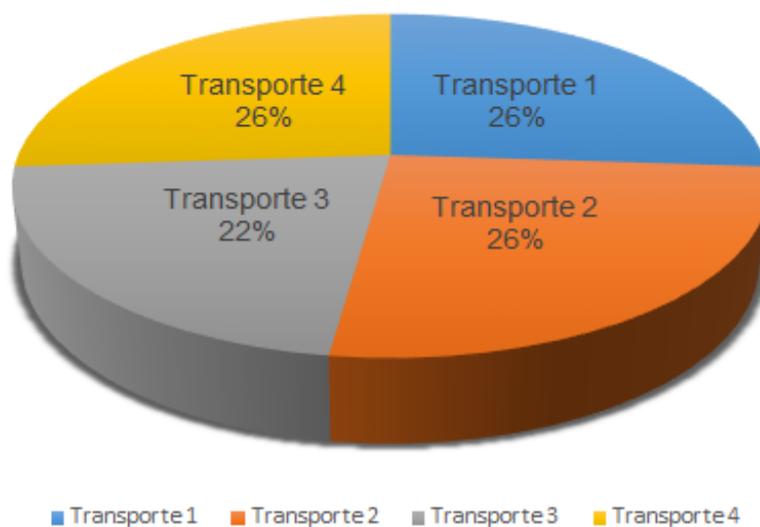
*Población de animales transportados en tres diferentes densidades*

Densidad	Transporte 1		Transporte 2		Transporte 3		Transporte 4		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<b>Baja</b>	6	26,09%	6	26,09%	5	21,74%	6	26,09%	23	100%
<b>Media</b>	8	25,00%	9	28,13%	8	25,00%	7	21,88%	32	100%
<b>Alta</b>	10	24,39%	10	24,39%	11	26,83%	10	24,39%	41	100%
<b>Total de animales</b>									96	100%

Tabla 8.

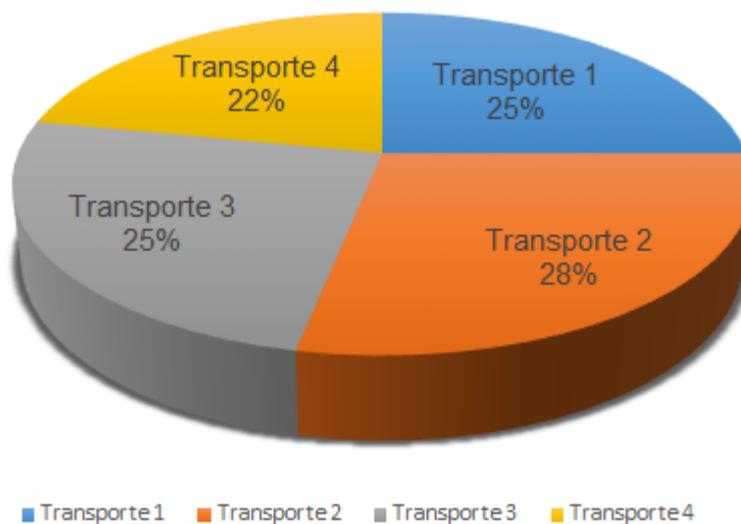
*Porcentaje total de densidades*

<b>Densidad</b>	<b>Total</b>	
	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>Baja</b>	23	23,96%
<b>Media</b>	32	33,33%
<b>Alta</b>	41	42,71%
<b>Total de animales</b>	96	100%



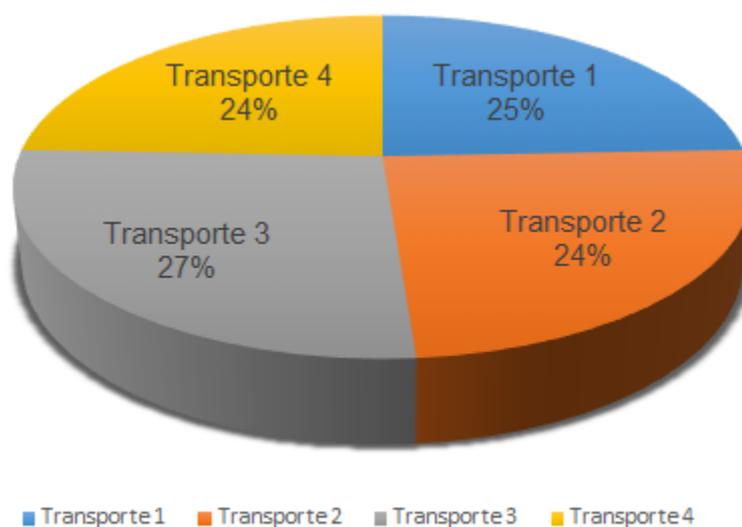
*Figura 3.* Población total de los transportes con densidad baja de animales

En la Figura 3 se detalla la población de 23 animales distribuidos en los 4 transportes con densidades bajas.



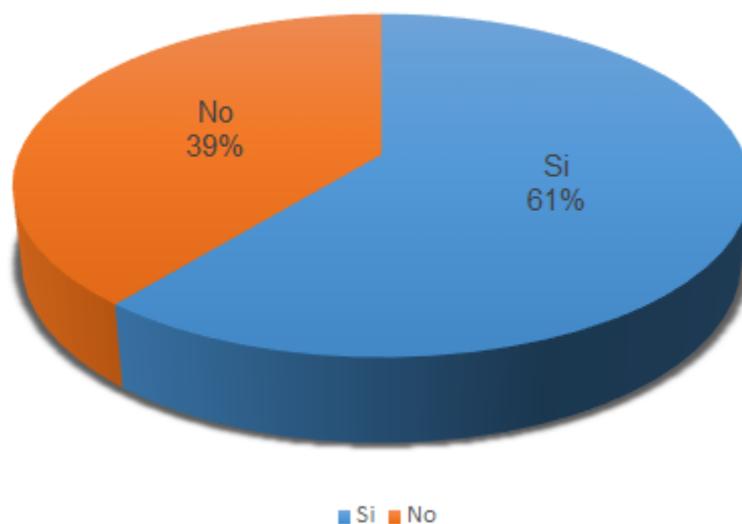
*Figura 4.* Población total de los transportes con densidad media de animales

En la figura 4 se detalla la población de 32 animales distribuidos en 4 transportes con densidades medias.



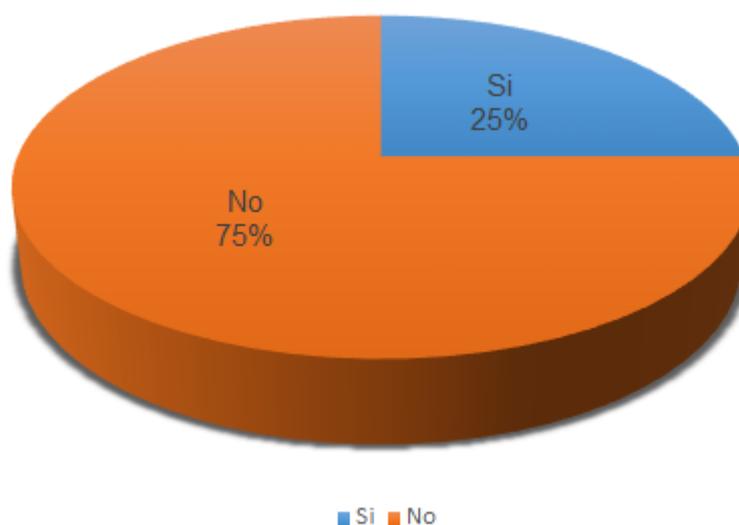
*Figura 5.* Población total de los transportes con densidad alta de animales

En la Figura 5 se detalla la población de 41 animales distribuidos en 4 transportes que conforma la densidad alta.



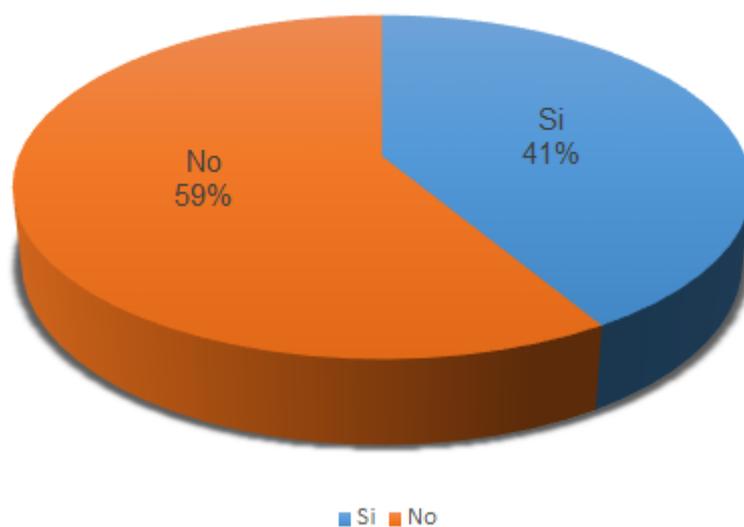
*Figura 6.* Presencia de contusiones en densidad baja

En la Figura 6 se detalla las 23 animales con los que se trabajó usando densidades bajas para el transporte, el 61% presentaron contusiones en sus canales, y el 39% no.



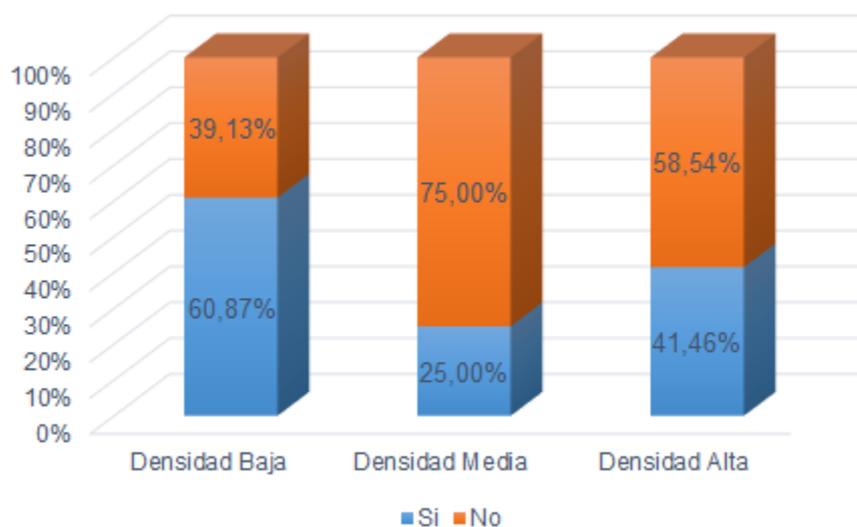
*Figura 7.* Presencia de contusiones en densidad media

En la Figura 7 se detalla que de los 32 animales con los que se trabajó usando densidades medias para el transporte, el 25% presentaron contusiones en sus canales y el 75% no.



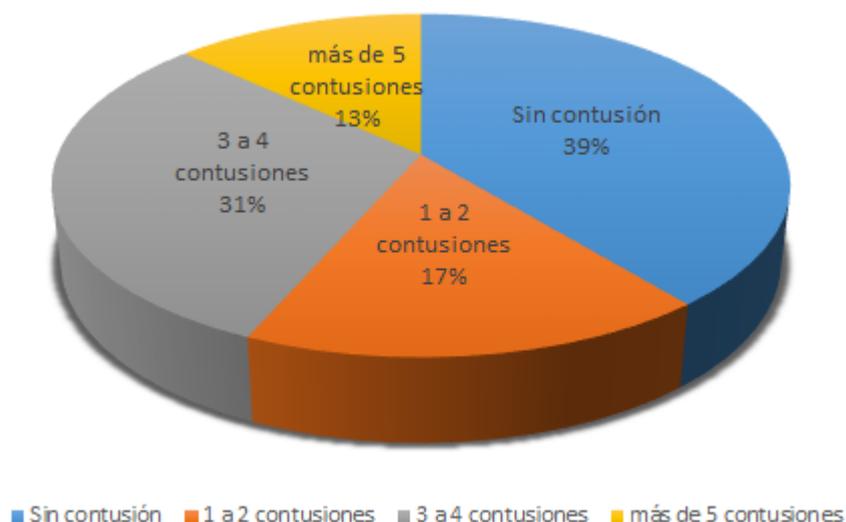
*Figura 8.* Presencia de contusiones en densidad alta

En la Figura 8 se detalla que de los 41 animales con los que se trabajó usando densidades altas para el transporte, el 41% presentaron contusiones en sus canales y el 59% no presentaron, determinando que las altas densidades influyen de manera negativa al transporte debido a la aparición de contusiones en la canal.



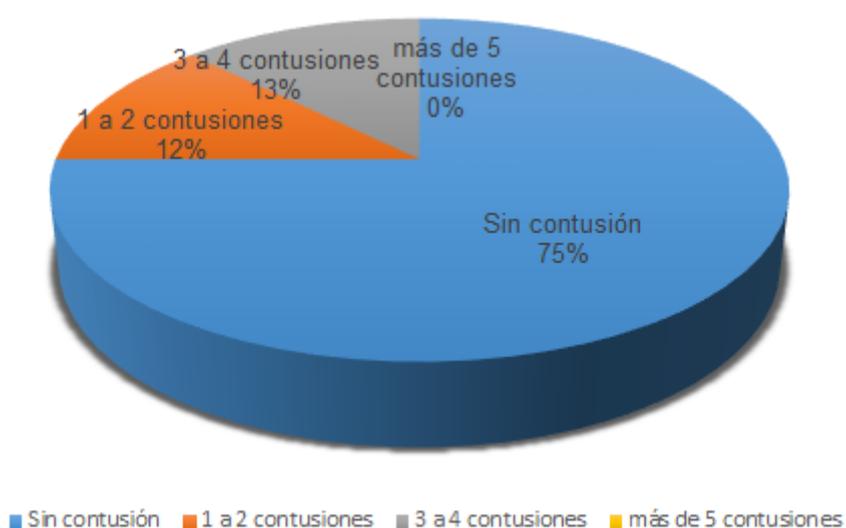
*Figura 9.* Comparación de presencia de contusiones entre densidades

En el Figura 9 se compara la presencia de contusiones entre densidades. Los animales que fueron transportados con densidades bajas presentaron el mayor porcentaje de contusiones con un 60,87%, en el caso de densidades medias se evidenció el menor porcentaje de contusiones con un 25% y por último con densidades altas el 41,46% de contusiones.



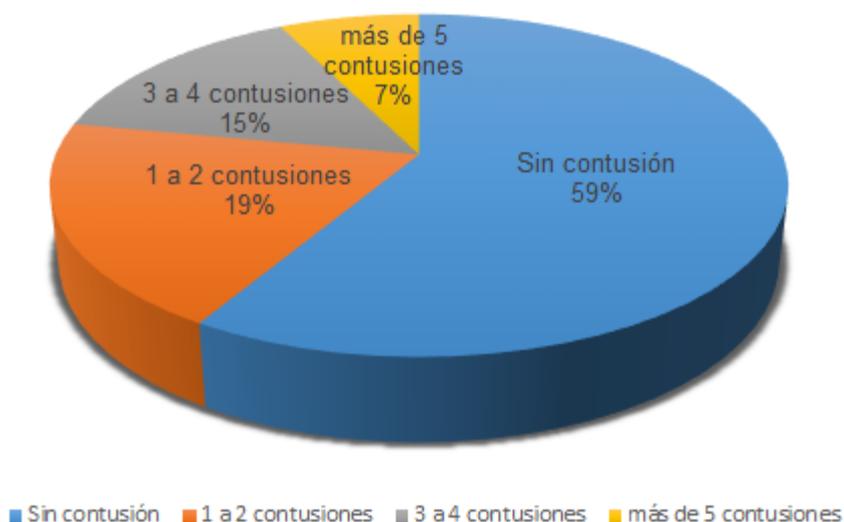
*Figura 10.* Cantidad de contusiones en densidad baja

En la Figura 10 se analiza las 23 canales de los animales transportados en densidades bajas, se demostró que el 39% no presentaron contusiones, 17% presentaron entre 1 a 2 contusiones, el 31% entre 3 a 4 contusiones y por último el 13% presentaron más de 5 contusiones.



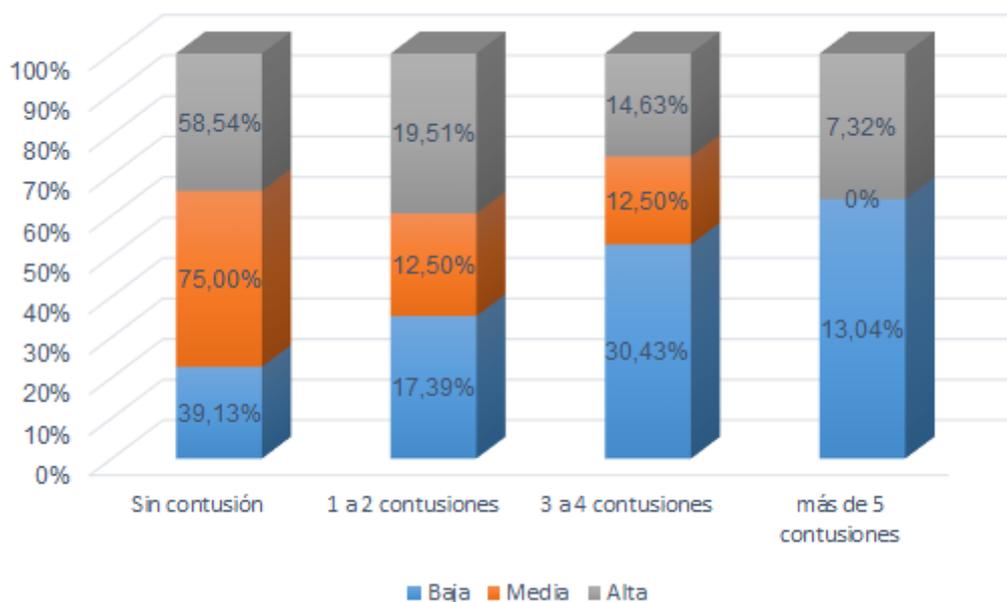
*Figura 11.* Cantidad de contusiones en densidad media

En la Figura 11 se detalla las 32 canales de los animales transportados en densidades medias, se demostró que el 75% no presentaron contusiones, 12% presentaron entre 1 a 2 contusiones, 12% entre 3 a 4 contusiones y por último ninguna canal presentó más de 5 contusiones.



*Figura 12.* Cantidad de contusiones en densidad alta

En la Figura 12 se detalla las 41 canales de los animales transportados en densidades altas, se demostró que el 59% no presentaron contusiones, 19% presentaron entre 1 a 2 contusiones, 15% entre 3 a 4 contusiones y por último el 7% presentaron más de 5 contusiones.

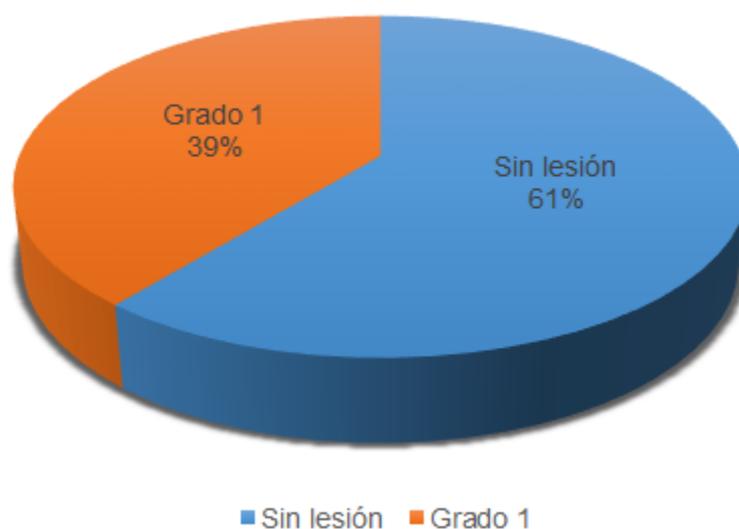


*Figura 13.* Comparación de cantidad de contusiones entre densidades

En el Figura 13 se compara la cantidad de contusiones entre densidades, en los animales transportados con densidades bajas. El 39,13% no evidenciaron contusiones, el 17,39% evidenciaron en su canal 1 a 2 contusiones; el 30,43% evidenciaron de 3 a 4 contusiones y por último el 13,04% que fueron las canales que presentaron más de 5 contusiones.

De los animales que fueron transportados con densidades medias, el 75% no evidenciaron contusiones, el 12,50% evidenciaron en su canal 1 a 2 contusiones; el 12,50% evidenció 3 a 4 contusiones y por último no existieron canales que presentaran más de 5 contusiones.

De los animales transportados con densidades altas el 58,54% no evidenciaron contusiones, el 19,51% evidenciaron en su canal 1 a 2 contusiones; el 14,63% evidenció 3 a 4 contusiones y por último 7,32% de las canales no presentaron más de 5 contusiones.



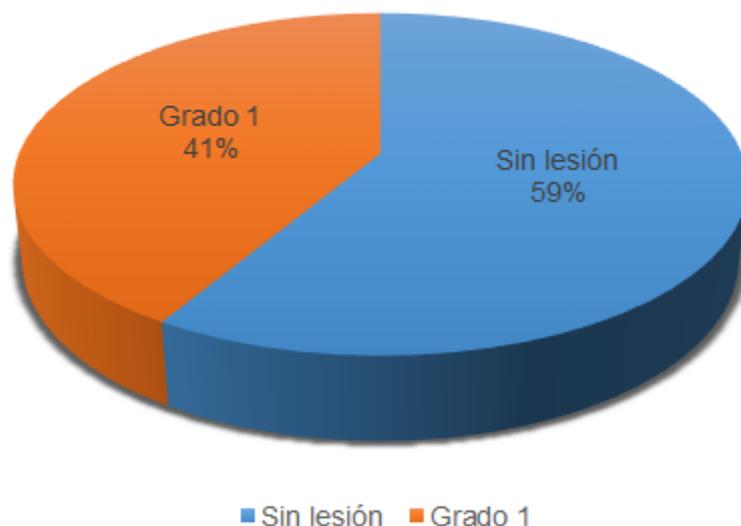
*Figura 14.* Grados de contusiones en densidad baja

En la Figura 14 se detalla que, de las 23 canales pertenecientes a los animales transportados en densidades bajas, 61% presentaron contusiones de grado 1 y 39% no evidenciaron contusiones.



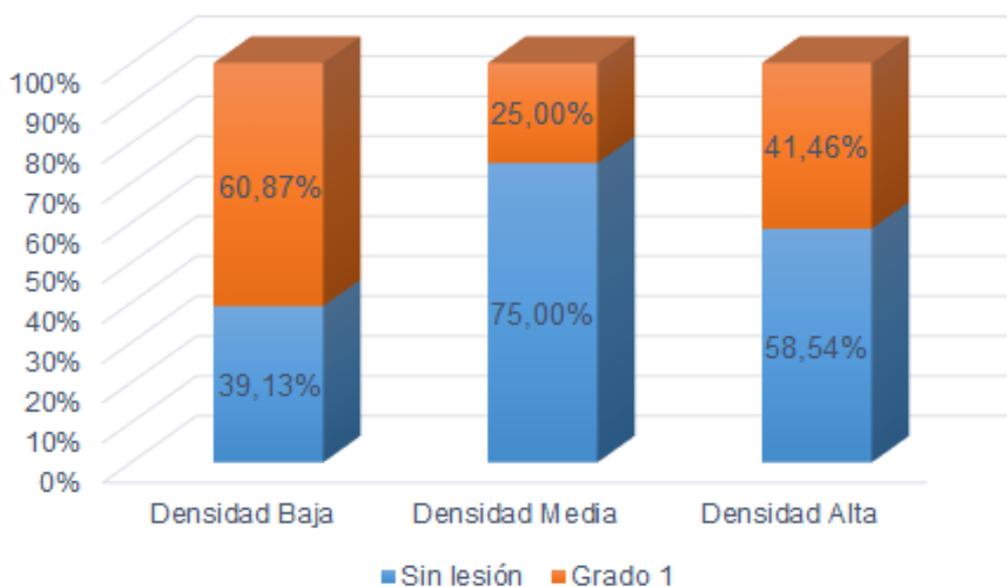
*Figura 15.* Grados de contusiones en densidad media

En la Figura 15 se detalla que, de las 32 canales pertenecientes a los animales transportados en densidades medias, 25% presentaron contusiones de grado 1 en su canal y 75% no evidenciaron contusiones.



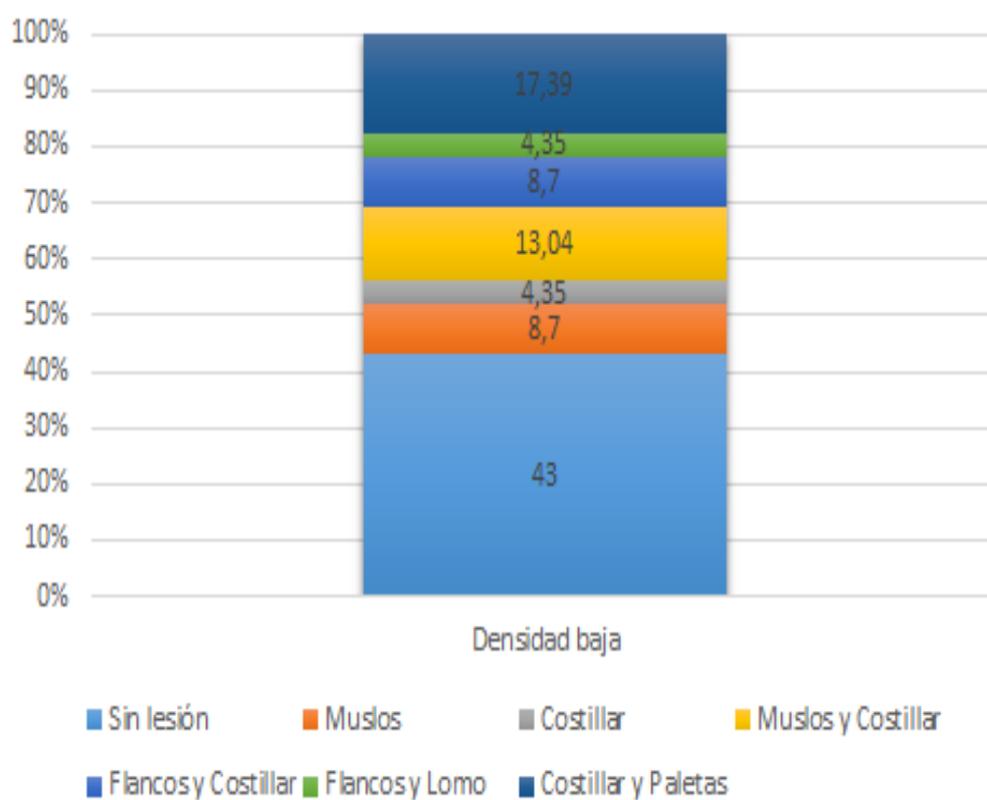
*Figura 16.* Grados de contusiones en densidad alta

En la Figura 16 se detalla que, de las 41 canales pertenecientes a los animales transportados en densidades altas, 41% presentaron contusiones de grado 1 y 59% no evidenciaron contusiones.



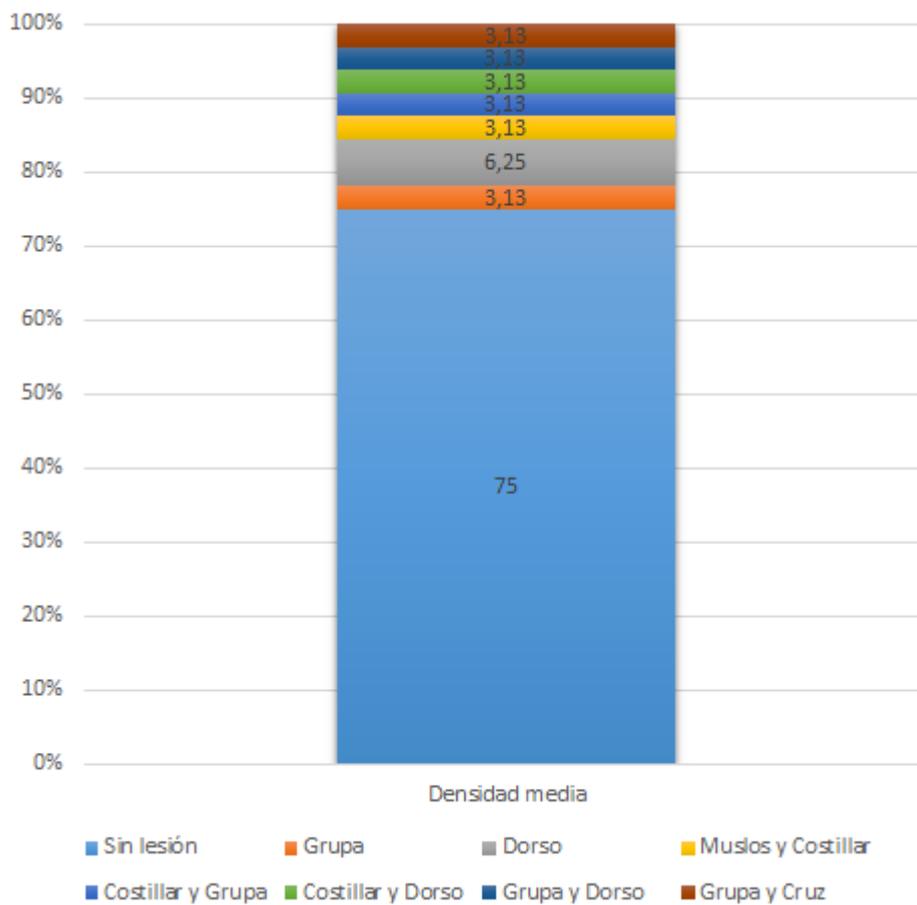
*Figura 17.* Comparación de grados de contusiones entre densidades

En la Figura 17 se compara los grados de contusiones entre densidades. En el caso de las densidades bajas 39,13% no evidenciaron contusiones en sus canales y 60,87% presentaron contusiones de grado 1. De los animales transportados con densidades medias, 75% no evidenciaron contusiones en sus canales y 25% presentaron contusiones de grado 1. Y por último, de los animales transportados con densidades altas, 58,54% no evidenciaron contusiones en sus canales y 41,46% presentaron contusiones de grado 1.



*Figura 18.* Ubicación de contusiones en densidad baja

En la Figura 18 se detalla la ubicación de contusiones en las 23 canales pertenecientes a los animales transportados en densidades bajas, donde el 43% no presentó contusiones y 57% si los presento en las zonas del costillar, flancos, muslos y paletas, y en menor proporción en las zonas dorsales del dorso y la grupa.



*Figura 19.* Ubicación de contusiones en densidad media

En la Figura 19 se detalla la ubicación de contusiones en las 32 canales pertenecientes a los animales transportados en densidades medias, donde el 75% no presentó contusiones y 25% si los presentó en las zonas dorsales y laterales.

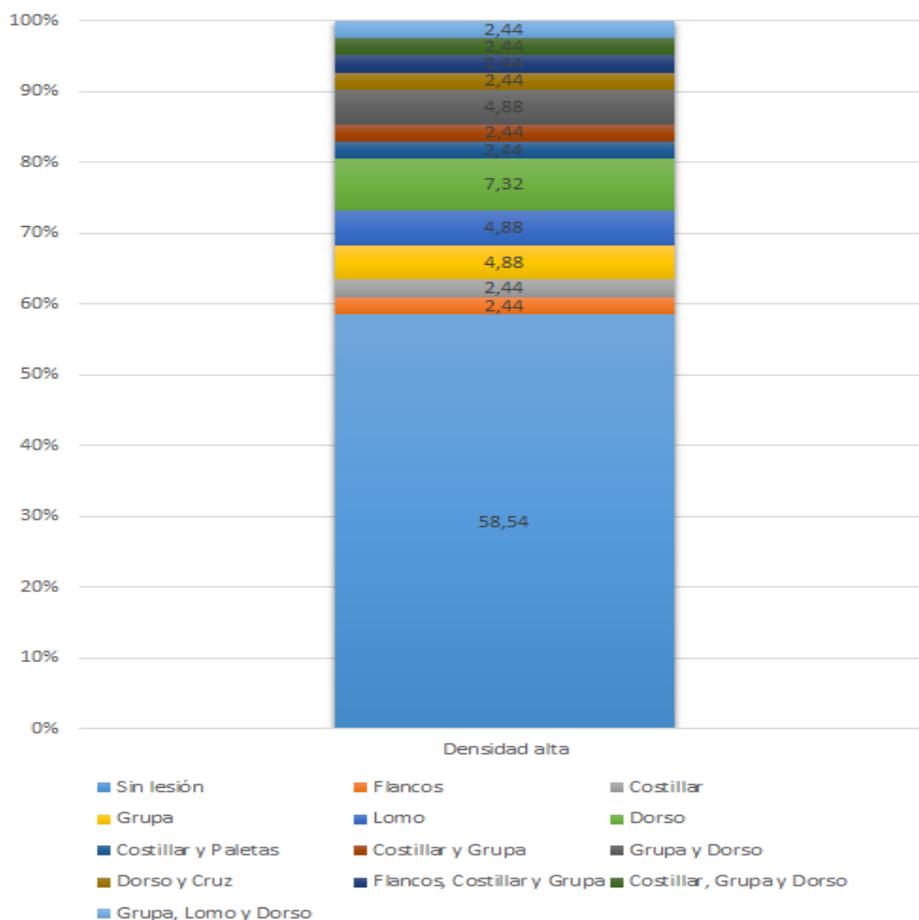


Figura 20. Ubicación de contusiones en densidad alta

En la Figura 20 se detalla la ubicación de contusiones en las 41 canales pertenecientes a los animales transportados en densidades altas, donde 58,54% no presentó contusiones y 41,46% si los presentó en las zonas del dorso, lomo y grupa, y en menor proporción en las zonas laterales del costillar y muslos.

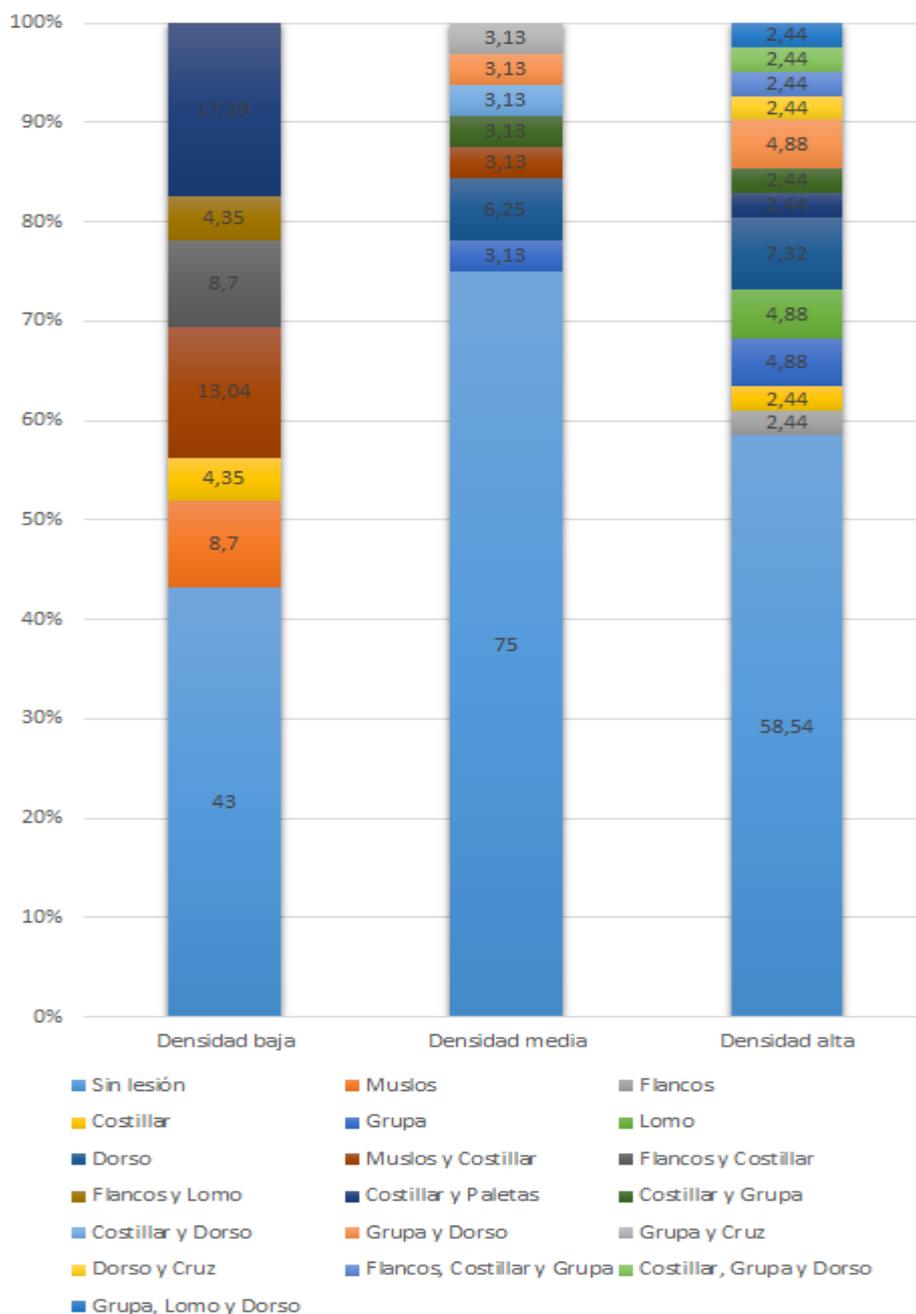


Figura 21. Comparación de ubicación de contusiones entre densidades

En la Figura 21 se compara las ubicaciones de las contusiones en diferentes densidades. De los animales que fueron transportados con densidades bajas, 43% no presentaron contusiones y 57% presentaron contusiones en las zonas dorsales y laterales, siendo la segunda donde más se presentaron, destacando

los muslos, flancos, costillar y paletas. De los animales transportados en densidades medias, 75% no evidenciaron contusiones y 25% presentaron contusiones mayormente en la zona dorsal de su canal, distribuido en grupa, dorso y cruz. De los animales transportados con densidades altas, 58.54% no presentaron contusiones y 41.46% presentaron contusiones distribuidas mayoritariamente en la zona dorsal de la grupa, lomo, dorso y cruz, y en menor proporción en las partes laterales de los flancos y costillar.

Mediante el uso de la prueba estadística de chi-cuadrado detallada en la tabla 8, la significancia asintótica que arrojó el test fue de 0,028 y está por debajo del grado de error de 0,05 de manera que se rechaza la hipótesis nula y se muestra que la densidad en el transporte si es determinante para la aparición de contusiones en la canal.

Tabla 9.

*Pruebas de chi-cuadrado*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	7,159 <sup>a</sup>	2	,028
Razón de verosimilitud	7,274	2	,026
Asociación lineal por lineal	1,259	1	,262
N de casos válidos	96		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9,34.

En la tabla 9 se detalla las medidas simétricas, tanto el Coeficiente de contingencia, Phi y V de Cramer los valores obtenidos en nivel crítico fueron de 0,028 por debajo del 0,05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se determina que la densidad en el transporte influye en la aparición de contusiones en la canal.

Tabla 10.

*Medidas simétricas*

		<i>Valor</i>	<i>Aprox.</i>
		<i>r</i>	<i>Sig.</i>
<i>Nominal</i>	<i>por Phi</i>	<i>,273</i>	<i>,028</i>
<i>Nominal</i>	<i>V de Cramer</i>	<i>,273</i>	<i>,028</i>
	<i>Coeficiente de contingencia</i>	<i>,263</i>	<i>,028</i>
<i>N de casos válidos</i>		<i>96</i>	

## 4.2. Discusión

En el presente estudio, se determinó que la densidad en el transporte influye en la aparición de contusiones en la canal, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa. Esto concuerda con lo que indica Gallo (2005), quien muestra que en Chile el uso de densidades correctas durante el transporte de ganado es determinante para la producción de una canal sin lesiones que afecten a la calidad. Agrocalidad (2018) indica que en el Ecuador la presencia de contusiones en la canal perjudica la calidad y se ve afectada directamente la economía de los productores, además señala que en la legislación se estipula que las canales deberán ser revisadas por médicos

veterinarios y ellos mismos serán los encargados de brindar un dictamen para determinar el decomiso de las partes afectadas (Agrocalidad, 2018).

En la figura 8 las diferencias encontradas en la comparación de la presencia de contusiones entre densidades demostraron que las canales que corresponden a los animales transportados con densidades medias, presentaron el menor porcentaje de presencia de contusiones. De acuerdo a lo que indica la OIE (2019), esto se debe a que los animales poseen un área adecuada para su transporte evitando que se golpeen entre sí y contra las superficies laterales del camión; tal como lo señala la FAO (2014a) y (Asoprovac, 2019), el ganado bovino de 2 años de edad necesita un espacio entre  $1\text{m}^2$  a  $1,4\text{m}^2$ , variable según el peso del animal, hay que tomar en consideración que estas sugerencias van de acuerdo con razas destinadas a ceba (*Bos Indicus*), y que para los animales utilizados en este estudio el área de transporte fue aproximada, ya que fueron animales de descarte, utilizados comúnmente para la producción de leche (*Bos Taurus*).

En el presente estudio, las canales transportadas con densidades altas presentaron contusiones en menor proporción que las densidades bajas, tal como lo menciona Romero, Velasco y Sánchez (2017), el exceso de animales en el transporte provoca la aparición de conductas agonísticas, que desencadenará en acciones agresivas como la monta, la cual es muy común en estos casos ocasionando golpes entre sí; además Grandin (1993), indica que si un animal se encuentra en estado de estrés procederá a realizar acciones muy violentas que terminarán afectando al resto de animales o así mismo, consecuentemente aparecerán contusiones en la canal. Sin embargo, las canales de los animales transportados con densidades altas presentaron contusiones en todos los rangos, demostrando que el aumento del número de lesiones podría deberse al exceso en la carga, según lo que indica Alende, Lagreca y Pordomingo (2009) el hacinamiento se ve reflejado en estos casos en la mala calidad de las canales.

En cuanto al mayor porcentaje en la presencia de contusiones, corresponde a las densidades bajas, esto podría deberse por la poca cantidad de animales en

el vehículo. Según lo que indica la OIE (2019), se debe proporcionar estabilidad a los animales durante la movilización, esto se puede conseguir mediante el uso de una adecuada cantidad de animales en el transporte o en tal caso el uso de barreras. En el Ecuador los vehículos no son especializados para el transporte del ganado, ya que no cumplen con las adecuaciones necesarias y por lo tanto no satisfacen los parámetros; a diferencia de otros países donde las características del vehículo son primordiales para la movilización de los animales de acuerdo a lo señalado por el Consorcio del Proyecto Guías de Transporte Animal (CPGTA, 2017), en donde se menciona que tanto en Reino Unido y Francia las adecuaciones en los vehículos constan de barreras móviles con el fin de proporcionar espacios según el tamaño del animal. Sin embargo las diferencias encontradas (Figura 13) muestran que las canales de los animales de este estudio, transportados con densidades bajas presentaron mayor cantidad de contusiones demostrando que las malas condiciones en las que fue movilizado el ganado repercuten de manera considerable, lo que concuerda con lo que estipula Agrocalidad (2015), además Miranda-de la Lama (2013), determina en su estudio que el número de contusiones aumenta por fallos cometidos en el transporte por parte de los transportistas y operarios, además de los percances que ocurren durante esta actividad al no tomar en cuenta las recomendaciones realizadas en la literatura y por la autoridad sanitaria.

En cuanto a las canales de los animales transportados con densidades medias fueron las de menor presencia y cantidad de contusiones, lo que implica que al usar densidades adecuadas en transporte contribuye a contrarrestar la aparición de lesiones Miranda-de la Lama (2013) y promueve una buena calidad de carne.

En la figura 17 las diferencias encontradas en los grados de las contusiones, según lo mencionado por Romero, Velasco y Sánchez (2017) puede deberse al mal uso de las densidades en los transportes que influye de manera determinante en la aparición de lesiones en las canales. En este estudio todas las canales que se analizaron evidenciaron contusiones de grado 1, y de

acuerdo a lo que menciona Crosi (2015), son contusiones que se presentan de manera superficial, por lo tanto, el buen estado en el que se encontraba los componentes del cajón del vehículo ayudó a que las contusiones encontradas no hayan sido clasificadas dentro de un mayor grado, ya que según OIE (2019), los camiones deben encontrarse en buen estado para realizar el transporte de animales.

Las diferencias encontradas en cuanto a la ubicación de las contusiones (figura 21) indican que la mayor proporción se encuentran en el costillar y zonas laterales, esto se podría deber a las condiciones del vehículo. En el caso de los animales transportados con densidades bajas, al no constar con una barrera que cumpla con la función de brindar estabilidad durante el trayecto, tal situación provocó fuertes golpes contra las superficies del camión y entre sí (CPGTA, 2017)

En el caso de las canales analizadas con una densidad media en el transporte, se constató un bajo porcentaje en la presentación de contusiones, esto es posible debido a la estabilidad proporcionada entre animales, impidiendo que los mismos se cayeran durante el transcurso del viaje y de la misma manera que existiera contactos bruscos con las superficies laterales del transporte y con otros bovinos, de forma tal, que evita la aparición de factores negativos como el estrés provocado por lesiones, peleas, pisotones y asfixias. Además el uso correcto de las densidades permite que los animales lleguen en mejores condiciones al centro de faenamiento de acuerdo a lo que indica Romero, Velasco y Sánchez (2017).

Por último, la presencia de contusiones fue mayor en las zonas del dorso y la grupa, en las canales de los animales transportados con densidades altas, ya que debido al hacinamiento de los animales durante el trayecto, éstos caen y sufren pisotones evidenciados en la parte dorsal, de la misma manera durante la descarga cuando los operarios inducen mediante golpes esta actividad, tal como lo menciona el estudio realizado por Braña, Medina y Rubio (2013). También influye en la aparición de contusiones el mal manejo a los animales previo al embarque, con el fin de introducirlos en mayor cantidad al vehículo, de

acuerdo a lo que indica Grandin (1993), para el avance del animal se recomienda el uso de banderillas, ya que es importante evitar el estrés provocado por sonidos fuertes o golpes con palos.

Sobre la base de los resultados obtenidos en este estudio se demuestra que el bienestar animal y la producción van de la mano para obtener productos de buena calidad, en su estudio Guzmán (2015), comprueba que para la producción de carne de buena calidad, el animal debió haber cursado una vida placentera, y lo afirma Barbosa y González (2017), ya que menciona que en países más desarrollados el tema de bienestar es primordial para los consumidores de carne debido a lo cual, los productores han agregado el término de calidad ética para la obtención de productos de origen animal indistintamente de cuál sea su fin de producción. Para realizar actividades de producción que cumplan con los requerimientos necesarios para el ganado lo sustenta en su estudio Alende, Lagreca y Pordomingo (2009), ya que un buen manejo facilita el trabajo del personal que esté en contacto directo con el animal, evitando lesiones para ambas partes.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Se evaluó el efecto de la densidad del transporte en las canales del ganado bovino, constatando que las densidades inadecuadas en este estudio, bajas y altas, provocaron efectos negativos en los animales, que fueron evidenciados en sus canales mediante el hallazgo de contusiones, determinando de esta manera la falta de bienestar al realizar dicha actividad.

Se identificó la ubicación y grados de contusiones en base a la observación de las canales y se determinó que en el caso de los animales transportados con densidades bajas se presentaron contusiones en mayor cantidad en las zonas laterales a diferencia de los transportados con densidades altas donde la mayor cantidad se presentó en la zona dorsal. En todas las canales se presentaron contusiones de grado 1.

Se determinó la influencia de la densidad utilizada en el transporte, obteniendo que los animales transportados con densidades bajas evidenciaron la mayor presencia de contusiones, seguido de los que fueron transportados con densidades altas y por último los de densidades medias.

El desconocimiento en el manejo de los animales por parte de los operarios afecta en la calidad de la carne, por eso es importante que las responsabilidades sean delegadas por los que forman parte de la actividad ganadera, ya que juegan un papel importante para obtener una canal de buena calidad.

Al no cuidar los principios de bienestar animal se origina en ellos estrés y se asocia a varios factores negativos como el hacinamiento, golpes, peleas, cambios de temperaturas y deshidratación, lo que provoca una descompensación en el organismo del animal, en los casos más severos, esto provoca caídas durante el trayecto, causando lesiones y la aparición de contusiones en la canal.

A pesar de que en el Ecuador existen normativas para el transporte del ganado bovino, en la mayoría de los vehículos utilizados para este uso, no constan los componentes necesarios, demostrando que no son especializados para dicha actividad, por lo que esto influye en la aparición de contusiones en los animales.

El manejo hacia los animales exige un cambio en el pensamiento del ser humano, reconociendo que son seres vivos y que tienen derecho de vivir en condiciones adecuadas sin importar el fin de producción.

## **5.2. Recomendaciones**

A partir de los resultados del presente estudio se recomienda conocer con antelación las dimensiones del cajón de transporte que conducirá a los animales, ya que contribuye a una estimación adecuada de la cantidad de éstos que pueden ser movilizados, sin desmedro de su bienestar y sin afectación de sus parámetros productivos”.

Previo al transporte de los animales, se recomienda revisar el vehículo con el fin de conocer el estado en que se encuentra y de tal manera prepararlo para reducir al mínimo posible las lesiones, con el fin de obtener una buena calidad de la canal y evitar pérdidas económicas por recortes.

Realizar capacitaciones a todo el personal encargado directamente de la actividad ganadera, incluido operarios, transportistas y personal del centro de faenamiento, mostrándoles métodos que no atenten contra la integridad del animal, con el fin de que disminuya el mal manejo de los animales previo al faenamiento.

Las autoridades competentes deberían controlar los vehículos que se dedican al transporte de ganado, exigiéndoles carrocerías y pisos adecuados para realizar dicha actividad, evitando pérdidas económicas a quienes brinden sus servicios.

Para facilitar la recolección de datos se recomienda, crear una hoja de registro en la consten los parámetros que se desee analizar, es este estudio por ejemplo constaron las cinco variables determinadas previamente.

## REFERENCIAS

- Acerbi, R. (2018). *Causas que provocan pérdidas de kilos en el ganado enviado a faena*. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 de: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/causas-provocan-perdidas-kilos-t41865.htm>
- Agrocalidad. (2015a). *Bienestar animal faenamiento de animales de producción*. Recuperado el 12 de diciembre de 2018 de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/bienestar-animal/faenamiento.pdf>
- Agrocalidad. (2018b). *Manual de procedimientos para la inspección y habilitación de mataderos*. Recuperado el 6 de octubre de 2019 de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/RESOLUCIONES-Y-MANUAL-DE-MATADEROS.pdf>
- Agrocalidad. (2015C). *Guía de buenas prácticas pecuarias en la producción de ganado bovino de carne*. Recuperado el 04 de febrero de 2020 de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/Buenas-Pra%CC%81cticas-Pecuarias-en-la-Produccio%CC%81n-de-Ganaderi%CC%81a-de-Carne.pdf>
- Alende, M. Lagreca, G. Pordomingo, A. (2009). *Aspectos relativos al transporte de bovinos por carretera: bienestar animal*. Recuperado el 11 de diciembre de 2018 de: [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/comercializacion/51-transporte.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/comercializacion/51-transporte.pdf)
- Arias, L. Hernández-Pulido, D. (2016). *Importancia de implementar el bienestar animal durante embarque y desembarque de bovinos*. Recuperado el 11 de diciembre de 2018 de: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1625/1952>
- Asamblea Nacional (2017). *Ley orgánica de sanidad agropecuaria*. Recuperado el 4 de Febrero de 2020 de: <http://www.pudeleco.com/files/a17027i.pdf>

- Asoprovac. (2019). *Prevención del estrés térmico en el transporte de bovinos*. Recuperado el 7 de septiembre del 2019 de: [https://www.asoprovac.com/images/PUBLICACIONES/Diptico\\_A5\\_Transporte\\_bovino-VF-baja.pdf](https://www.asoprovac.com/images/PUBLICACIONES/Diptico_A5_Transporte_bovino-VF-baja.pdf)
- Barbosa, D. González, R. (2017). *Evaluación del bienestar animal en transporte, recepción y manejo del bovino en el establecimiento industrial Nº. 5 Enero – Marzo 2016*. Recuperado el 11 de diciembre de 2018 de: <http://repositorio.una.edu.ni/3491/>
- Braña, D. Medina, D. y Rubio, M. (2013). *Bienestar animal para operarios en rastros de bovinos*. Recuperado el 23 de noviembre de 2019 de: <http://www.anetif.org/files/pages/0000000034/10-bienestar-animal-para-operarios-en-rastros-de-bovinos.pdf>
- Castillejos, J. (2008). *Manual práctico para la movilización animal, productos y subproductos pecuarios*. Recuperado el 24 de octubre de 2018 de: <http://www.cfppchiapas.org/images/PDF/Movilizacion.pdf>
- Consortio del Proyecto Guías de Transporte Animal (2017). *Guía de Buenas Prácticas para el transporte de vacas*. Recuperado el 23 de noviembre de 2019 de: <http://animaltransportguides.eu/wp-content/uploads/2017/03/ES-Guides-to-Good-practices-for-the-Transport-of-Cattle.pdf>
- Crosi, G. Prado, M. Huertas, S. Imelio, J. Piaggio, J. Gil, A. (2015). *Estudio observacional sobre presencia y caracterización de contusiones en carcasas vacunas de Uruguay*. Recuperado el 11 de diciembre de 2018 de: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/STV/article/view/2824>
- Cruz, R. Rayas, A. y Miranda, G. (2015). *Efecto de la presencia de contusiones en la evolución del pH y aminos biogénicas de acuerdo con el método de envasado y el tiempo de maduración en carne vacuna*. Recuperado el 11

- de diciembre de 2018 de: [http://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2015/comunicaciones/2015\\_CdP\\_27.pdf](http://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2015/comunicaciones/2015_CdP_27.pdf)
- FAO. (2014a). *Transporte de animales al sacrificio*. Recuperado el 11 de diciembre de 2018 de: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s05.pdf>
- FAO. (2014b). *Efectos del estrés y de las lesiones en la calidad de la carne y de los subproductos*. Recuperado el 10 de diciembre de 2018 de: <http://www.fao.org/docrep/005/x6909S/x6909s04.htm>
- Gallo, C. Warriss, P. Knowles, T. Negrón, R. Valdés, A. Mencarini, I. (2005). *Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile*. Recuperado el 10 de diciembre de 2018 de: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-732X2005000200010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2005000200010)
- Grandin, T. (1993). *La zona de fuga y el punto de balance: como entenderlos*. Recuperado el 18 de septiembre de 2019 de: <http://www.grandin.com/spanish/zona.fuga.html>
- Guzmán, J. (2015). *Bienestar animal en planta de beneficio de bovinos y porcinos*. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: [https://www.invima.gov.co/images/pdf/informate/Plantas\\_Beneficio/BIEN\\_ESTAR\\_ANIMAL.pdf](https://www.invima.gov.co/images/pdf/informate/Plantas_Beneficio/BIEN_ESTAR_ANIMAL.pdf)
- Hernández, D. (2017). *Importancia de implementar el bienestar animal durante embarque y desembarque de bovinos*. Recuperado el 15 de septiembre de 2019 de: <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/1625/1952>
- Leyva, I., Jiménez, I., & Hernández, M. (2015). *Eficiencia del Manejo en Desembarque y Corrales de Espera en Ganado Productor de Carne*. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <http://bmeditores.mx/eficiencia-del-manejo-en-desembarque-corrales-espera-en-ganado-productor-carne/>

- Mainau, E. Manteca, X. y Temple, D. (2013). *Estrés en animales de granja: concepto y efectos sobre la producción*. Recuperado el 27 de octubre de 2019 de: <https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/23-bienestar-general/16-estres-en-animales-de-granja>
- Miranda-de la Lama, G. (2013). *Transporte y logística pre-sacrificio: principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne*. Recuperado el 23 de noviembre de 2019 de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922013000100004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922013000100004)
- OIE. (2019). *Transporte de animales por vía terrestre*. Recuperado el 13 de septiembre de 2019 de: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_aw\\_land\\_transpt.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_land_transpt.pdf)
- Ordoñez, J. y Caicedo, L. (2016). *Prácticas de manejo y bienestar animal en la producción de ganado bovinos de carne en Sur América*. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: [http://www.bienestaranimal.org.uy/files/folleto\\_bienestar\\_animal\\_II.pdf](http://www.bienestaranimal.org.uy/files/folleto_bienestar_animal_II.pdf)
- Osejo, H. (2017). *Evaluación del Bienestar Animal mediante la identificación de lesiones traumáticas macroscópicas en canales bovinas*. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <http://repositorio.una.edu.ni/3530/1/tnl01O81.pdf>
- Romera, S. y Odeón, M, (2017). *Estrés en ganado: causa y consecuencia*. Recuperado el 13 de septiembre de 2019 de: <http://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1556>
- Romero, M. Sánchez, J. Gutiérrez, C. (2010). *Evaluación de prácticas de bienestar animal durante el transporte de bovinos para sacrificio*. Recuperado el 13 de diciembre de 2018 de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/16512/38034>

Romero, M. Velasco, J. Sánchez, J. (2017). *Indicadores Conductuales y Fisiológicos para Evaluar el Transporte de Novillos al Rastro y su Relación con el pH de la Carne*. Recuperado el 6 de octubre de 2019 de: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172017000300011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000300011)

Vizcaino, D. (2011). *Coordinación general de sanidad animal dirección de control zoonosanitario gestión de bienestar animal*. Recuperado el 24 de octubre de 2018 de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/bienestar-animal/movilizacion.pdf>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1. HOJA DE REGISTROS

Evaluación de la densidad del ganado bovino en el transporte, como indicador de bienestar animal, de acuerdo con la presencia de hematomas en la canal.

Transporte #: \_\_\_\_\_

<b>Dimensiones</b>	Largo: _____ m	Ancho: _____ m
--------------------	----------------	----------------

Densidad de animales en el transporte: \_\_\_\_\_

Animal #: \_\_\_\_\_ Kg: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_

	<b>Descripción</b>			
<b>Presencia de hematomas</b>	SI _____		NO _____	
<b>Grados de hematomas</b>	Grado 1 : <b>G1</b>	Grado 2 : <b>G2</b>	Grado 3: <b>G3</b>	
<b>Ubicación de hematomas</b>	Muslo _____	Flanco _____	Costillar _____	Paleta _____
	Grupa _____	Lomo _____	Dorso _____	Cruz _____
<b>Cantidad de hematomas</b>	N: _____			

Animal #: \_\_\_\_\_ Kg: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_

	<b>Descripción</b>			
<b>Presencia de hematomas</b>	SI _____		NO _____	
<b>Grados de hematomas</b>	Grado 1 : <b>G1</b>	Grado 2 : <b>G2</b>	Grado 3: <b>G3</b>	
<b>Ubicación de hematomas</b>	Muslo _____	Flanco _____	Costillar _____	Paleta _____
	Grupa _____	Lomo _____	Dorso _____	Cruz _____
<b>Cantidad de hematomas</b>	N: _____			

Animal #: \_\_\_\_\_ Kg: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_

	<b>Descripción</b>			
<b>Presencia de hematomas</b>	SI _____		NO _____	
<b>Grados de hematomas</b>	Grado 1 : <b>G1</b>	Grado 2 : <b>G2</b>	Grado 3: <b>G3</b>	
<b>Ubicación de hematomas</b>	Muslo _____	Flanco _____	Costillar _____	Paleta _____
	Grupa _____	Lomo _____	Dorso _____	Cruz _____
<b>Cantidad de hematomas</b>	N: _____			

Animal #: \_\_\_\_\_ Kg: \_\_\_\_\_ CC: \_\_\_\_\_

	<b>Descripción</b>			
<b>Presencia de hematomas</b>	SI _____		NO _____	
<b>Grados de hematomas</b>	Grado 1 : <b>G1</b>	Grado 2 : <b>G2</b>	Grado 3: <b>G3</b>	
<b>Ubicación de hematomas</b>	Muslo _____	Flanco _____	Costillar _____	Paleta _____
	Grupa _____	Lomo _____	Dorso _____	Cruz _____
<b>Cantidad de hematomas</b>	N: _____			

## ANEXO 2. RECEPCIÓN DE ANIMALES



### ANEXO 3. CONTUSIONES EN LA CANAL



#### ANEXO 4. REGISTRO DE DATOS





## ANEXO 6. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA EL TRANSPORTE DE ANIMALES



### ANEXO 11. Consideraciones a tener en cuenta para el transporte de los Animales

Es necesario considerar los siguientes aspectos para el manejo de vehículos y su movilización.

- a) El transporte de hato, ya sea desde una UPA a otra, ferias o mataderos, debe realizarse considerando siempre la seguridad y el confort del animal.
- b) El personal que realice el transporte debe tener los conocimientos y cuidados para manejar a los animales buscando minimizar el estrés del transporte.
- c) Se deben evitar los daños y heridas a los animales, a través de un correcto manejo, y de una buena infraestructura del medio de transporte.
- d) Los vehículos utilizados como transporte de animales deben contar con las condiciones adecuadas de ventilación, protección ante situaciones climáticas extremas, y pisos antideslizantes, para proteger la integridad del hato.
- e) Las superficies de los costados deben ser lisas, sin protuberancias ni bordes afilados.
- f) Ningún vehículo debe ser completamente cerrado.
- g) Se deben respetar las densidades en el transporte según tipo de animal.
- h) No se debe movilizar animales en periodos mayores a 8 horas sin agua y alimento.
- i) Los animales débiles o enfermos deben transportarse separados de los otros animales. Los terneros deben mantenerse separados de los animales adultos, así como los toros del resto del hato.
- j) Terneros menores de 3 días no deben ser transportados.
- k) Vacas preñadas, que puedan parir durante el viaje no deben ser transportadas.
- l) Todo hato transportado debe contar con el Certificado de Movilización Interna (CSMI) expedida por Autoridad Sanitaria Competente. Debe ser literal a).
- m) La duración del transporte debe ser considerada desde que los animales son encerrados para la carga, hasta que se finaliza la descarga del último animal.
- n) Para facilitar la carga y descarga se deben utilizar rampas, que sean fuertes y sólidas.
- o) Las puertas de descarga deben ser del tamaño adecuado para que los animales tengan el espacio suficiente, y no se dañen ni sufran en este procedimiento.
- p) No se debe movilizar largas extensiones a pie a los animales por motivos de productividad, de ser así no se debe exceder de 2 km.
- q) Respetar los horarios de movilización según disposiciones vigentes de la autoridad competente.

