

**UNIVERSIDAD EVANGELICA BOLIVIANA
FACULTAD DE AGROPECUARIA Y VETERINARIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**MODALIDAD DE GRADUACIÓN
TESIS DE LICENCIATURA**

TÍTULO:

**PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TRAUMATISMO EN
BOVINOS FAENADOS EN EL FRIGORÍFICO
MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA
SIERRA**

ASESOR:

MVZ. ALFREDO COCA GARZON

POSTULANTE:

MARCO ANTONIO GÓMEZ JUSTINIANO

**PREVIA OPCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIATURA EN
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**SANTA CRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA
2020**

HOJA DE APROBACIÓN

La presente Tesis de Licenciatura titulada: **PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TRAUMATISMO EN BOVINOS FAENADOS EN EL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA** realizada por **MARCO ANTONIO GÓMEZ JUSTINIANO**, bajo la dirección del Comité de Investigación de Grado de La Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ha sido aceptado como requisito para optar el título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia, previa exposición y defensa del mismo.

COMITÉ DE TESIS

.....
MVZ. Wilmán Guzmán Méndez

.....
Msc. Enrique Gonzales Apaza MVZ

.....
Msc. Patricia Bravo Vaca MVZ.

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
2020

TRIBUNAL CALIFICADOR

La presente Tesis de Licenciatura titulada: **PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TRAUMATISMO EN BOVINOS FAENADOS EN EL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA**, realizada por **MARCO ANTONIO GÓMEZ JUSTINIANO**, como requisito para optar el título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia, ha sido aprobado por el siguiente tribunal.

.....

.....

.....

.....

.....

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
2020

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres Marco y Marlene por brindarme todo su apoyo en cada momento y a mi hermana Daniela por sus continuas palabras de motivación

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a Dios por darme la fuerza y capacidad para concluir este trabajo de investigación.

Asimismo mi agradecimiento al Dr. Alfredo Coca Garzón por haberme guiado en la elección de este trabajo y con su aporte hacerlo realidad.

Y mis agradecimientos también se extienden a la Dra. Patricia Bravo Vaca y Dr. Wilman Guzmán Méndez, como a todas las personas que de una u otra forma colaboraron para la realización de este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Hoja de aprobación.....	ii
Tribunal calificador.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de tablas.....	viii
Resumen	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. ANTECEDENTES.....	10
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	11
1.4. OBJETIVOS.....	12
1.5. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.....	13
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1. IMPORTANCIA DE DECOMISOS EN ESTABLECIMIENTOS DE FAENA DE BOVINOS	14
2.2. MANEJO DEL TRANSPORTE DE ANIMALES DE ABASTO.....	14
2.3. PRÁCTICAS DE MANEJO EN ESTABLECIMIENTOS DE FAENA.....	22
2.4. PROCESO DE FAENA Y DE PRODUCCIÓN DE SUBPRODUCTOS ..	26
2.5. INSPECCIÓN ANTE-MORTEM	33
2.6. INSPECCIÓN POST-MORTEM.....	34
2.7. CONDICIONES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS EN EL EXAMEN POST – MORTEM.....	38
III. MATERIALES Y MÉTODOS	45
3.1. DELIMITACION GEOGRÁFICA Y TEMPORAL DEL ESTUDIO.....	45

3.2. UNIDAD DE TRABAJO	45
3.3. METODO DE INVESTIGACION	45
3.4. MATERIALES E INSUMOS	46
3.5. METODO DE CAMPO	46
3.6. VARIABLES DE ESTUDIO	47
3.7. ANALISIS ESTADISTICO.....	47
3.8. ANALISIS DE PERDIDAS ECONOMICAS.....	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
4.1. TASA DE INCIDENCIA DE CARCASA O PARTES DE ESTAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL POR TRAUMATISMOS.....	49
4.2. PERDIDAS FISICAS DE LAS CARCASAS O PARTES DE ESTAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL CAUSADAS POR TRAUMATISMOS..	52
4.3. PERDIDAS ECONOMICAS DE LAS CARCASAS O PARTES DE ESTAS DESTINADAS A USO INDUSTRIAL POR TRAUMATISMOS.....	54
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
5.1. CONCLUSIONES.....	56
5.2. RECOMENDACIONES.....	56
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tasas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos y por otras causas de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP	49
Tabla 2. Tasas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio.	51
Tabla 3. Pérdidas físicas (kg carne) de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos y por otras causas de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP, septiembre 2019 a febrero 2020.....	52
Tabla 4. Pérdidas físicas (kg carne) de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio.....	54
Tabla 5. Pérdidas económicas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio.....	55

Institución: Universidad Evangélica Boliviana
Carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia
Modalidad: Tesis de Licenciatura
Nombre: MARCO ANTONIO GÓMEZ JUSTINIANO
Título: PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TRAUMATISMO EN BOVINOS FAENADOS EN EL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA.

RESUMEN

El trabajo de investigación sobre PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR TRAUMATISMO EN BOVINOS FAENADOS EN EL FRIGORÍFICO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA se realizó de septiembre dos mil diecinueve a febrero de dos mil veinte. En este contexto, el papel del médico veterinario zootecnista en la inspección sanitaria en los establecimientos de faena tiene una doble función, primero la de proteger la salud humana y segundo determinar las principales causas de decomisos en la canal. Para dicho estudio se utilizó planillas de registro de inspección post mortem, registrados en el FRIMUP y se establecieron las pérdidas económicas por traumatismo de la canal en bovinos faenados en el Frigorífico Municipal de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Para ello, se trabajó con un tipo de investigación no experimental, exploratoria y transversal, realizando la inspección ante y post mortem de un promedio de doscientos setenta y un bovinos faenados por día. La tasa de incidencia se evaluó estadísticamente a través de Chi Cuadrado, y las pérdidas físicas mediante ANAVA. La evaluación de pérdidas económicas se basó en la cuantificación de pérdidas de carne por traumatismo y su respectiva valoración económica a precios registrados en el periodo de estudio. Los resultados permitieron concluir lo siguiente: Del total de carnes destinadas a uso industrial evaluados en los seis meses de estudio en el FRIMUP, en el ochenta y tres con dos décimas % de los casos correspondieron a casos de traumatismo, con una tasa de incidencia de uno con doscientos setenta y una milésimas %. Esta tasa de incidencia fue significativamente mayor a las tasas registradas por otras causas de decomiso de la canal. La tasa de incidencia de carnes destinadas a uso industrial por traumatismo fue variable según el mes de estudio; siendo los meses de febrero y septiembre los de mayor incidencia. Las pérdidas físicas destinadas a uso industrial por traumatismo, registró un valor medio de treinta y dos con cuatro décimas kg de carne destinada a uso industrial por bovino faenado, siendo inferior a los valores medios registrados por el uso industrial a causa de caquexia y congestión de la canal. De acuerdo al mes de estudio, las pérdidas por traumatismo no variaron estadísticamente. Las pérdidas por uso industrial representan un valor medio de quinientos treinta y tres con ocho décimas Bs por bovino, equivalente a doscientos cincuenta y siete mil trescientos uno Bs para el total de bovinos faenados que presentaban traumatismo en su canal. Finalmente, se concluye que la tasa de incidencia de carnes destinadas a uso industrial por traumatismos se ha incrementado marcadamente en los últimos dos años, debido al aumento de lesiones traumáticas a nivel de la canal.

Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Octubre de 2020

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Establecimientos de faena o camales son el sitio, donde se sacrifican a los animales que posteriormente serán destinados al consumo público o a su procesamiento para transformarlos y elaborar alimentos. Los animales productores de carne, denominados “reses de abasto”, son susceptibles a ciertas enfermedades que constituyen un gran peligro para la salud de los consumidores, además de las pérdidas económicas que éstas puedan ocasionar por concepto de decomisos. Es por estas razones que se recomienda, dar una mayor importancia al proceso de inspección de las carnes en los establecimientos de faena (Luengo, 2004).

En este contexto, el papel del médico veterinario zootecnista en la inspección sanitaria en los establecimientos de faena tiene una doble función, primero la de proteger la salud humana, mediante un control minucioso de los animales antes (examen ante mortem) durante y después del faenamiento (examen post mortem), de acuerdo a Luengo, (2000), y segundo determinar las principales causas de decomisos en la canal, lo cual permite evaluar el manejo del animal previo faeneo, sobre todo en cuanto a buenas practicas ganaderas, la cual está vinculada al bienestar animal.

En la mayoría de los casos estos decomisos son consecuencia de un amplio abanico de patologías en las que, debido a la dinámica de trabajo de los establecimientos de faena, no se profundiza en su etiología. Por otra parte, la generación de estos decomisos implica una importante pérdida económica ya sea porque tales carnes no pueden ser destinadas a consumo humano como por el sobrecoste de su destrucción.

Una de las causas de decomiso son las contusiones o traumatismos producidos durante el transporte son otro factor que incrementa las pérdidas económicas. Los hematomas y las marcas de elementos punzantes, palos, picanas eléctricas y otros elementos de arreo inadecuados se observan fácilmente en el proceso post-mortem, en forma de hemorragias petequiales en las canales y lesiones de distinta forma, profundidad y extensión, que son un reflejo de deficientes condiciones de manejo de los animales y pobre buenas prácticas.

La persistencia de los decomisos por traumatismos en bovinos faenados en los establecimientos de faena del país está asociada a determinantes relacionadas al transporte, de manejo pre faena, que en mayor o menor magnitud están presentes en toda la extensión territorial del país. Ante ello, muy pocos trabajos se registran al respecto: en Santa Cruz de la Sierra, Martínez y Coca (2018) analizaron las pérdidas económicas por decomisos de la canal, cuyos datos hasta la fecha no han sido actualizados. Por eso, se pretende dotar de la información necesaria para que los productores y sector ligado a la producción y comercialización de bovinos productores de carne asuman las medidas necesarias para paliar este impacto económico por decomisos de canales con traumatismos.

1.2. Planteamiento del problema

No se cuenta con datos actuales del impacto de la incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos, así como sus respectivas pérdidas físicas y económicas a nivel de la canal en bovinos faenados en el Frigorífico Municipal de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

1.3. Justificación

Se sabe que el tipo de traumatismos que derivan en uso industrial a nivel de la canal en los establecimientos de faena de bovinos, significan un problema de

errores de manejo en los momentos previos a la faena que podrían afectar al bienestar animal. Por ello, es importante aportar datos del impacto económico por el uso industrial de canales debido a lesiones traumáticas, a fin de generar lograr, que tanto las autoridades como el personal de las empresas involucradas en la cadena de valor de la carne tomen conciencia de la importancia que tiene la mejora de las instalaciones de los establecimientos de faena, la formación de su personal y aplicación de normas correctas de manejo animal, a fin de evitar la presencia de contusiones.

Además, los productores deben conocer el verdadero impacto de las carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo, lo cual afecta la rentabilidad de su empresa ganadera, así como la calidad de la carne.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Establecer las pérdidas económicas por traumatismo de la canal en bovinos faenados en el Frigorífico Municipal de la Ciudad de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, de septiembre 2019 a febrero de 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos de la canal en bovinos faenados en el FRIMUP.
- Cuantificar las pérdidas físicas de carne por efecto del uso industrial por traumatismos de la canal.
- Analizar las pérdidas económicas por carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos de la canal en bovinos faenados en el FRIMUP.

1.5. Planteamiento de Hipótesis

Ho: La incidencia de carcasa o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en FRIMUP, es mayor a la incidencia de decomisos por otras causas; lo cual genera cuantiosas pérdidas económicas al productor ganadero.

Ha: La incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en FRIMUP, es igual o menor a la incidencia de decomisos por otras causas; lo cual no genera pérdidas económicas de impacto al productor ganadero.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. IMPORTANCIA DE LOS DECOMISOS EN ESTABLECIMIENTOS DE FAENA DE BOVINOS

La carne es la fuente de proteína animal más importante en el mundo. El incremento en el consumo, conducirá al aumento en la cantidad de animales sacrificados en establecimientos de faena y consecuente elevación en el número de decomisos de vísceras y carcasas. En la salud pública, el tema de los decomisos en establecimientos de faena es un asunto de mucha relevancia en el mundo. Por tal motivo, el monitoreo de la frecuencia con la cual se presentan las diferentes lesiones asociadas a una enfermedad ha sido el objetivo de varios trabajos científicos desde hace ya muchos años, con el fin de conocer su prevalencia (Morales y Luengo, 1995), y más recientemente, la evaluación del riesgo que acarrea el consumo de esta carne (Fosse y col., 2007).

El establecimiento de faena constituye un instrumento relevante para el diagnóstico de enfermedades y su distribución, y de esta manera contribuir a la elaboración e instauración de políticas públicas y medidas de orientación al productor, que permitan tanto el desarrollo de los sistemas de producción bovina como la prevención de las zoonosis, por la evaluación de los programas de control de estas enfermedades y su erradicación (Sobestiansky y Barcellos, 2007).

2.2. MANEJO DEL TRANSPORTE DE ANIMALES DE ABASTO

La necesidad de transportar animales destinados al sacrificio se presenta esencialmente en las operaciones comerciales y en menor grado en el sector rural o de subsistencia. Estos animales tienen que ser desplazados por diferentes

motivos, incluyendo el transporte a los establecimientos de faena, a las áreas de reabastecimiento o de pastoreo, o simplemente por haber cambiado de propietario. Los animales pueden ser transportados a pie, por camión, por tren, por barco, o por avión, (De la Sota, 2005).

En los países en desarrollo, se acostumbra desplazar el ganado a pie, en camiones o en trenes. El método tradicional ha sido a pie, pero con la urbanización de la población y la comercialización de la producción pecuaria, el transporte de ganado por carretera y por ferrocarril ha superado este método.

El transporte de ganado es sin lugar a dudas la etapa más estresante y peligrosa en toda la cadena de operaciones entre la finca y el establecimiento de faena, y contribuye significativamente al maltrato del animal y a las pérdidas de producción, (De la Sota, 2004).

Según la Resolución Administrativa 087/2001 el SENASAG, en el Título II, Capítulo 1, de los requisitos para transporte de animales para abasto, indica que:

Artículo 4: Los vehículos de transporte de animales de abasto deben estar contruidos de tal manera que:

- Los animales puedan cargarse y descargarse fácilmente con el mínimo riesgo de lesión.
- Los animales estén separados físicamente en pequeños grupos durante el transporte.
- Evitar que el piso del vehículo se ensucie con excretas, porque esto puede contaminar la piel del animal, a través del uso de camas u otro método apropiado.
- Ventilación adecuada.
- Qué sean fáciles de limpiar y desinfectar.

2.2.1. Normas de protección de animales bovinos antes y durante su transporte

2.2.1.1. Tratamiento antes del transporte

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2004), indica que, antes de realizarse el respectivo transporte de los animales, se deberá tener especial cuidado en el manejo de los corrales y de la manga, especialmente adoptando las siguientes medidas:

- Los operarios y ganaderos deben utilizar los principios básicos de manejo, como la zona de fuga y segura del animal, usar el punto de balance para desplazar la manada hacia delante o hacia atrás, evitando estresar innecesariamente a los animales.
- En los corrales el ganado se moverá en grupos de un tamaño que permita manejarlos con facilidad. El callejón de encierro que lleva a la rampa de embarque o a la zona de procesamiento sólo deberá ser llenado a la mitad.
- Queda prohibido el uso de picanas eléctricas. Se deben usar otros instrumentos de arreo, como paletas plásticas o banderines. Estas herramientas funcionan mejor que simples varas de aparte, porque los animales pueden verlos con más facilidad.
- Mantener abiertas las puertas que impiden el retroceso. Muchas instalaciones de trabajo de ganado tienen demasiadas puertas que traban el retroceso de los animales, y el movimiento suele mejorar cuando se las ata de modo que queden siempre abiertas.
- El único lugar donde podrá instalarse una puerta automática anti-retroceso es cerca de la manga de compresión.
- Se deberá eliminar las distracciones visuales. Los problemas causados por las distracciones y por la mala iluminación pueden arruinar el funcionamiento de una instalación bien diseñada, y deben ser solucionados. Si están nerviosos o asustados, difícilmente querrán entrar.

- Se deberá evitar mangas oscuras. Las áreas de trabajo deben contar con la suficiente iluminación que permitan que el animal identifique claramente toda la zona. Sin embargo evitar una luz directa que encandile a los animales o que tengan el sol en contra.
- Se deberán reducir los ruidos. No gritarles o silbarles a los animales, o darles golpes de azote. Los bovinos son más sensibles que la gente a los sonidos agudos.
- Se deberá mover a los animales a paso lento. Los animales asustados son más difíciles de manejar. Los operarios ganaderos deben moverse de manera lenta y controlada. Los movimientos bruscos o espasmódicos atemorizan a los animales, (OIE, 2004).

2.2.1.2. Tratamiento durante el transporte y métodos usados

Según el Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino (SEDAG, 2012), art., indica:

Transporte a pie (arrear): se procederá a trasladar animales arreados únicamente donde no exista una infraestructura de carreteras y vías férreas, o cuando la distancia entre la propiedad y su destino es muy corta. Los tramos deberán estar bien planificados. El viaje se debe planear con especial atención a las distancias, las oportunidades de pastoreo, disponibilidad de agua y descanso nocturno. Los animales sólo deben caminar durante las horas más frescas del día. Si tienen que caminar cierta distancia hasta un lugar de embarque o a la estación del ferrocarril, deben llegar con suficiente tiempo para descansar y tomar agua antes de cargarlos. La distancia máxima que pueden caminar depende de diversos factores como el tiempo, la condición de los animales, edad, etc. En ningún caso se deben exceder las distancias dadas en la Tabla a continuación:

Tabla 1. Normas recomendadas para las distancias de recorrido, Código Sanitario para los Animales Terrestres, OIE, 2004

Categoría Animal	Desplazamientos a pie de un solo día	Desplazamiento a pie de más de un día	
		Primer día	Días siguientes
Bovinos adultos	30 Km	24 Km	22 Km
Vacas preñadas y terneros	24 Km	24 km	16 km

Fuente: OIE, 2004

Transporte en camiones, trenes, contenedores, avión: Deberá cumplir lo siguiente (SEDAG, 2012):

El medio de transporte debe estar debidamente inspeccionado para asegurarse que ha sido desinfectado y acondicionado.

- Cualquiera sea el medio de transporte, (camiones, vagones de tren, contenedores, avión), debe poseer ventilación adecuada, un piso antideslizante y un drenaje apropiado. Además, debe tener algún tipo de protección contra el sol y la lluvia.
- Las superficies de los costados deben ser lisas y sin protuberancias ni bordes afilados. Ningún vehículo debe ser completamente cerrado.
- Para facilitar el equilibrio de los animales, se subdivide el interior del vehículo, ya sea con rejillas, postes de madera o metal, o tablas sólidas. El piso no debe tener hendiduras, ya que puede causar lesiones en las patas.
- Los camiones y los acoplados deben ser cargados respetando las densidades indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 2. Normas recomendadas para las densidades de carga, Código Sanitario para los Animales Terrestres, OIE, 2004

ANIMAL	PESO (Kg)	DENSIDAD (kg/m ²)	ESPACIO ANIMAL (m ²)	No. DE ANIMALES X 10m ²
Terneros	50	220	0,23	43
	70	245	0,28	36
Bovinos	300	344	0,84	12
	500	393	1,27	8
	600	406	1,47	7
	700		1,75	6

Fuente: OIE, 2004

- Deben disponer de espacio suficiente para que los animales permanezcan de pie en su posición natural, con barreras que los protejan contra los movimientos del medio de transporte.
- Los medios de transporte deberán ser de fácil limpieza y estar contruidos de tal modo que los animales no puedan saltar, sufrir heridas, padecimientos innecesarios y se garantice la seguridad de los mismos. Las puertas, paredes y demás instalaciones deben estar libres de bordes agudos o piezas rotas que puedan lesionar al ganado o dañar los cueros.
- Los contenedores que sirvan para el transporte de animales deberán ir provistos de un símbolo que indique la presencia de animales vivos y de una señal que indique la posición en la que se encuentran los animales. Deberán asimismo permitir examinar y proporcionar los cuidados necesarios a los animales y estar dispuestos de modo que no dificulten la circulación del aire.
- Durante su transporte y manipulación, los medios de transporte, contenedores, chatas u otros se mantendrán siempre en posición vertical y no deberán estar expuestos a sacudidas o choques violentos.

- En los compartimientos donde se transporten bovinos, no deberán ir otras especies, ni deberán almacenarse mercancías que puedan entorpecer su bienestar.
- Todo medio de transporte de animales debe contar con un mecanismo portátil para la carga o descarga de animales; deberá utilizarse un equipo adecuado, como puentes, rampas o pasarelas. Dicho equipo deberá ir provisto de un suelo no deslizante y en caso contrario, de una protección lateral.
- Está prohibido la utilización de aparatos que produzcan descargas eléctricas.

2.2.1.3. Manejo de los animales en el embarque

El Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino (SEDAG, 2012), art. 23 indica:

- Las hembras preñadas que deban parir en el periodo correspondiente al transporte o que lo hayan hecho en las 48 horas anteriores no deberán ser desplazadas, así como los animales recién nacidos a los que no se les haya cicatrizado completamente el ombligo.
- Los animales que viajaran juntos deben ser seleccionados y mezclados en un corral con 24 horas de anticipación para que se familiaricen y establezcan su estructura jerárquica. Los animales que durante este periodo se identifique como maltratados, enfermos o demasiados ariscos no deberán viajar.
- Separar los animales con cuernos de los mochos para evitar lesiones entre ellos.
- Animales demasiado pesados no deben ser transportados por periodos prolongados y/o largas distancias ya que no podrían aguantar los rigores del viaje.

- Los animales deben beber agua hasta el momento antes del viaje y deben ser alimentados hasta seis (6) horas antes de transportarlos, ya que esto tiene un efecto calmante.
- El manejo de los animales debe ser realizado por personas a pie antes del embarque.
- Las rampas de carga y descarga deben ser inclinadas a 20 grados. Se pueden usar además escalones o listones. Estas deben ser de la misma anchura que las puertas para que los animales vayan en fila india.
- Si los remolques son bajos (goosenecks o cuellos de ganso) pueden ser cargados y descargados sin necesidad de rampas. Sólo hay que usar rampas cuando los vehículos son más altos que estos acoplados.

2.2.2. Efectos del transporte

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2004) menciona que un mal transporte puede tener efectos muy graves y dañinos para el bienestar del ganado, y repercutir en una pérdida significativa de calidad y producción.

Tabla 3. Efectos del transporte y movimiento sobre el animal

Estrés	Resulta en déficit en carne de res
Hematomas	Posiblemente la pérdida de producción más significativa e insidiosa en la industria cárnica
Pisotones	Se presentan cuando los animales se caen debido a pisos resbaladizos, o por hacinamiento
Asfixia	Esto generalmente es la consecuencia del hacinamiento.
Estrés por calor	Los animales son muy susceptibles a altas temperaturas y a la humedad.
Insolación	La exposición al sol afecta gravemente a los animales.
Envenenamiento	Los animales pueden morir por envenenamiento al comer plantas venenosas durante el transporte a pie.
Depredación	Los animales no vigilados y transportados a pie pueden ser atacados por depredadores.

Deshidratación	Los animales obligados a caminar largas distancias sin suficiente agua tendrán pérdida de peso y hasta pueden morir.
Extenuación	Puede presentarse por muchos motivos, incluyendo animales gestantes o muy débiles
Lesiones	Patas y cuernos rotos
Peleas	Se presentan en su mayor parte entre ganado bovino con cuernos y sin cuernos

Fuente: OIE, 2004

2.3. PRÁCTICAS DE MANEJO EN ESTABLECIMIENTOS DE FAENA

2.3.1. Descanso y ayuno antes del sacrificio

Según el Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino (SEDAG, 2012), art. 31 indica:

- Los animales que se van a sacrificar deben haber descansado adecuadamente, mínimo 12 horas, en lo posible toda la noche, y especialmente si han viajado durante muchas horas o largas distancias.
- Los animales deben recibir agua durante este tiempo y pueden ser alimentados en caso necesario. Los animales sin haber sido alimentados durante el periodo previo al sacrificio, deberán ser sacrificados dentro de las próximas 24 horas.
- Durante este periodo de espera un Médico Veterinario realizará la inspección ante mortem, donde identificará a los animales lesionados o enfermos y los colocara en aislamiento.

2.3.2. Inmovilización, aturdimiento y sacrificio

El Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino (SEDAG, 2012), art. 32 indica:

- La actividad de aturdimiento y sacrificio requiere especial atención e implementación de normas operativas que controlen el óptimo desarrollo de la actividad, sin incumplir los principios de sacrificio humanitario y bienestar animal.
- Los animales deben ser conducidos al área de aturdimiento tranquilamente, disminuyendo al máximo el ruido.
- Para agilizar el movimiento de los animales se debe utilizar unas correas planas de lona, banderas, plástico o periódico enrollado y tomando siempre en cuenta la zona de fuga y punto de balance de los animales.
- Antes del sacrificio, el animal debe ser duchado mediante pequeños chorros de aspersion con agua fría; esta práctica permite limpiar las suciedades de la piel, retirar algunos parásitos externos y posibilitar la concentración de sangre en los grandes vasos sanguíneos, favoreciendo el proceso de sangría, factor que otorga mayor jugosidad, apariencia y tiempo de vida útil.
- Jamás se debe golpear al animal, ni torcerle la cola. Los animales deben entrar en el área de aturdimiento en una sola fila para colocarlos en un mecanismo apropiado de inmovilización antes del aturdimiento.
- El área de aturdimiento debe contar con la suficiente iluminación para facilitar el ingreso de los animales a la zona, ya que son temerosos a lugares desconocidos y oscuros.
- Los animales deben ser inmovilizados en la caja de insensibilización. El cajón debe ser lo suficientemente angosto para evitar que el animal dé la vuelta, lo cual dificultaría su aturdimiento. El piso de la caja debe ser antideslizante.
- Se debe garantizar el óptimo aturdimiento antes de ser desangrados.

2.3.3. Métodos de inmovilización o aturdimiento

Según el Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino (SEDAG, 2012), art. 33 indica:

- Un método considerado no cruel es el uso de pistolas neumáticas o de perno cautivo.
- El lugar para aplicar la pistola de aturdimiento es en la base del cráneo, punto medio de la frente.
- Para un aturdimiento efectivo es importante que el operario esté entrenado en el uso de la pistola de aturdimiento; la fiscalización del cumplimiento de un adecuado procedimiento de aturdimiento será evaluado mediante los formularios que son de cumplimiento obligatorio y forman parte integrante e indivisible del Reglamento Técnico De Bienestar Animal Bovino Del Departamento de Santa Cruz.
- En los establecimientos de faena grandes deberán existir dos funcionarios que roten en la actividad de aturdimiento para evitar que la fatiga disminuya la precisión.
- Los toros grandes tienen una formación ósea en la frente, lo cual dificulta su penetración. En este caso, es recomendable un disparo algo ladeado, no exactamente en el centro.
- Es importante que el operario que realizó el aturdimiento evalúe la completa insensibilización del aturdimiento, ya que el desangrado y el faenado de la canal no pueden comenzar sin haber realizado completamente el aturdimiento.
- El animal debe desplomarse inmediatamente. La respiración regular debe detenerse. No debe haber ningún reflejo de la córnea ni de parpadeo al tocar el ojo.
- Si la lengua se descuelga directamente hacia abajo, flácida y suelta, el animal definitivamente esta aturdido. Si está enroscada, es un signo de posible sensibilidad. Se deben buscar estos signos de insensibilidad antes de abrir el cajón de aturdimiento.

- En ningún momento debe emitir sonidos (chillidos, mugidos o rugidos) luego del aturdimiento. La vocalización es un signo de que el animal aún puede sentir dolor.
- Es normal tener reflejos de patadas y jadeo en un animal bien aturdido ya que es señal de un cerebro moribundo sin embargo su cabeza debe descolgarse. Si intenta levantar la cabeza significa que todavía puede estar sensible. El animal que trata de enderezarse se debe aturdir nuevamente de inmediato.
- Se debe evitar al máximo el uso de martillo o combo para golpe frontal, sin embargo es preferible a ningún aturdimiento, pero se requiere de mucha habilidad. Este método es considerado cruel pues tiene una tasa de fallas muy elevada y solo será usado en casos excepcionales cuando por una situación de emergencia se requiera.
- Está prohibido el uso de la puntilla española, debido a que no causa insensibilización, produce inmovilización.
- El aturdimiento eléctrico del ganado vacuno y otras especies grandes no debe practicarse, ya que puede resultar en hemorragias excesivas o en fracturas de la espina dorsal causadas por grandes espasmos musculares.
- Se recomienda la implementación del sistema de calidad HACCP (Análisis de riesgos y puntos críticos de control) para monitorear la efectividad y rendimiento de los operarios que sacrifican ganado. Este sistema de calidad utilizado en los establecimientos de faena y carnicerías para garantizar la inocuidad de los alimentos. Al adaptar este sistema para medir regularmente los puntos críticos de control en el proceso, se establece una supervisión adecuada de las diversas operaciones críticas realizadas por los empleados que sacrifican el ganado, asegurando así una mejor calidad operativa y mayor nivel de bienestar animal.

2.3.4. Desangrado

El Reglamento Técnico de Bienestar Animal Bovino (SEDAG, 2012), art. 34 indica:

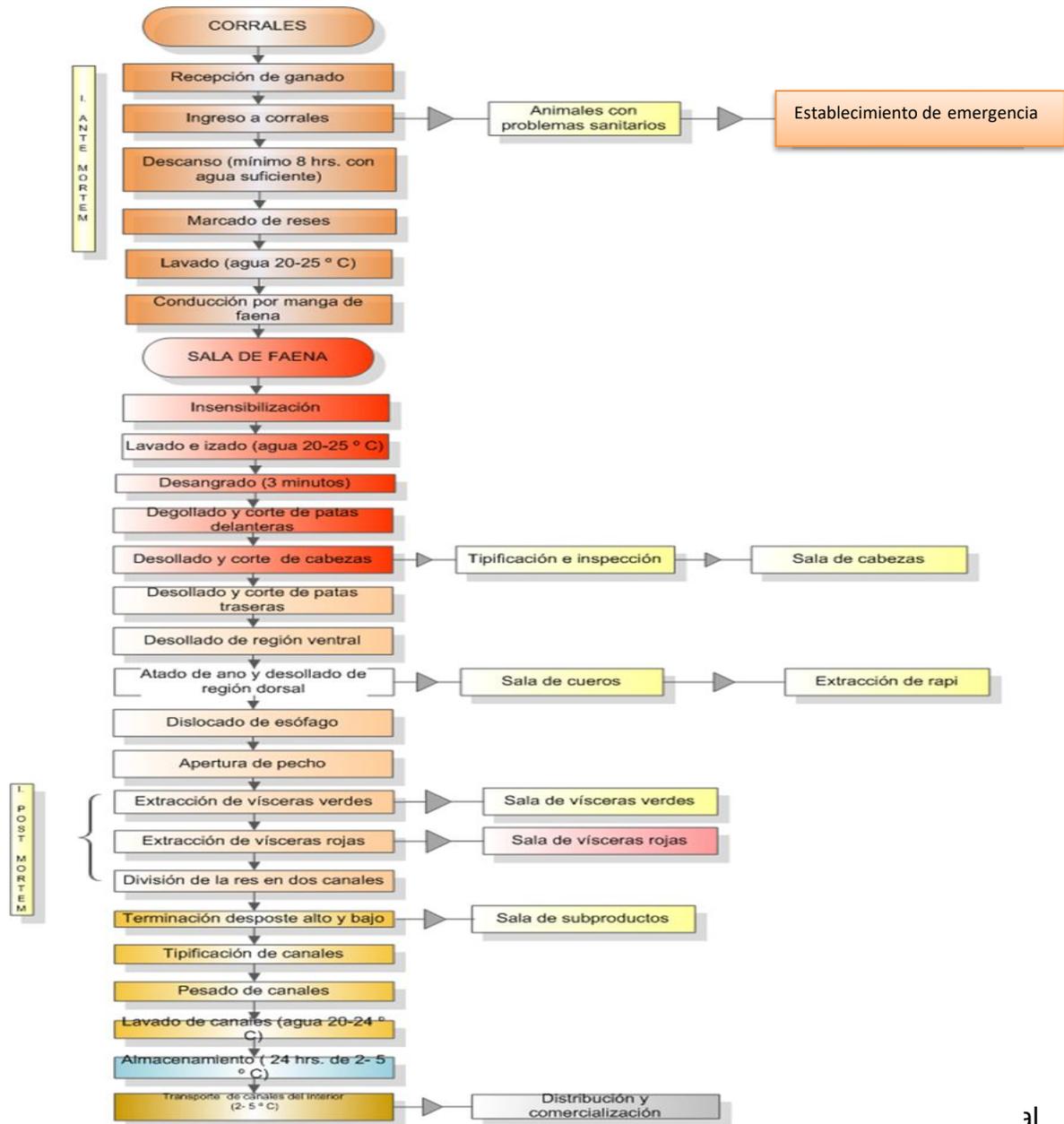
- En esta etapa se cortan los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose la muerte por anoxia cerebral.
- El cuchillo del desangrado se debe afilar continuamente.
- Abrir la piel en el cuello entre la mandíbula y el pecho, a lo largo de un corte longitudinal de 30 cm.
- Por motivos de higiene, luego de cortar la piel se debe usar otro cuchillo limpio, insertándolo en un ángulo de 45 grados y cortando la vena yugular y la arteria carótida por completo.
- El intervalo entre el aturdimiento y el desangrado deber ser muy corto. Periodos de menos de un minuto es lo ideal.
- Si se demora el desangrado, se aumenta la presión sanguínea y la ruptura de vasos, produciéndose hemorragias musculares. Esta sangre acumulada en los tejidos contribuye a la rápida descomposición de la carne y a su consiguiente corta vida útil.
- En el caso de tener implementado el procedimiento de estimulación eléctrica, el periodo de sangría deberá ser superior a 3 minutos, antes de colocar el estimulador eléctrico al animal.

2.4. PROCESO DE FAENA Y DE PRODUCCIÓN DE SUBPRODUCTOS

2.4.1. Descripción de un frigorífico

Según la FAO, (2007), en base a normativas nacionales e internacionales que velan por la inocuidad de los alimentos procesados en los Frigoríficos, han establecido áreas específicas para poder garantizar la calidad del producto que es comercializado.

Diagrama de Proceso de Faena de Ganado Bovino



se hace la recepción de la materia prima. Se debe documentar claramente el proveedor, el número de animales que ingresan, la hora y la correspondiente clasificación de los mismos. Es importante identificar que del manejo que reciban los animales desde su llegada a las instalaciones del frigorífico, el personal debe ser ampliamente capacitado en bienestar animal e identificar las ventajas de su

aplicación de este manejo depende la calidad del producto final, la carne. Los parámetros evaluados para determinar su calidad son: tiempo de vida útil, terneza, jugosidad, color y más importante y determinante dentro del proceso de calidad, el pH. El área de abastecimiento debe contar con diferentes zonas, las cuales contarán con su correspondiente identificación:

a) Corrales

Serán diseñados en base a una capacidad del doble de la faena del día, deben contar con piso pavimentado y disponer de un mecanismo que evite que los animales sufran resbalones, separados por tubos galvanizados y con bebederos. Existen tres tipos de corrales; corrales de descanso los cuales deberán contar con un área de 2 mts² por res, corrales de espera con un área de 2.5 mts² por res y el corral de aislamiento, en el cual serán separadas las reses que presenten algún problema de salud detectado durante la inspección ante mortem (FAO, 2007).

b) Zona de tránsito

Es el área por donde se moviliza el ganado para su manejo entre los corrales, esta zona termina en la manga de ingreso a la sala de faena, tiene un área destinada para el lavado de todos los animales o duchas y antes de ingresar a la sala de faena deben existir y dos secciones de secado del animal (FAO, 2007).

Área 2. Sala de Faena

Es importante priorizar las garantías que minimicen la contaminación del producto, por tal motivo es indispensable considerar el área por donde ingresa el personal a nave de faena, esta zona es denominada Filtro Sanitario, ya que debe contar con todos los implementos de aseo personal como, lava botas, lavamanos, jabón desinfectante, toallas desechables para el secado de manos; y así poder

realizar el correspondiente proceso de higienización y desinfección del personal cuando ingrese. En lo posible, deberá existir un ingreso para el área sucia y otro ingreso independiente para la zona limpia, sin embargo de no ser factible, los operarios deberán ingresar por la zona limpia, dirigiendo el flujo hacia la zona sucia. Cumpliendo con los requisitos de la normativa y para tener un mejor control de la calidad del producto en el proceso de faena se ha dividido la sala de proceso en 3 áreas, detalladas a continuación:

a) Área Sucia

En esta zona se realiza el proceso de insensibilización del animal para dar inicio al desangrado y antes de iniciar otra actividad se debe esperar a que el animal muera y no sufra ningún dolor. El equipo que se encuentra autorizado para realizar el proceso de insensibilización es la pistola de perno cautivo (neumática), sin embargo, en Frigoríficos de baja faena el otro sistema al cual se puede recurrir, sin estar autorizado, es el combo. Se requiere un guinche para el izado de la res, para realizar una buena sangría, pudiendo obtenerse un mejor resultado en este proceso (FAO, 2007).

b) Área Intermedia

Es el área en la cual se realizan los procesos de faena relacionados con la preparación de la canal, retirando todas las estructuras que tenían contacto con el medio ambiente y pueden causar una alta contaminación de la carcasa. Se realiza: el corte de la cabeza, las manos, patas, se retira el cuero y se liga el ano. Las herramientas de trabajo que deben poseer los operarios son chairas, cuchillos (rectos y curvos), el guinche de transferencia con el cual coloca la res sobre el riel (FAO, 2007).

c) Zona Limpia

En esta área se realizan los procesos de terminación y limpieza de las carcasas, se inicia por la apertura de pecho y el dislocado de esófago, evisceración, separación de la res en dos medias canales, inspección veterinaria post - mortem, calificación de canales, desposte alto, desposte bajo, pesado de la res y lavado de las mismas. En esta etapa debe permanecer un Médico Veterinario en la línea que realice la correspondiente verificación de la calidad e inocuidad de los productos allí generados. La inspección veterinaria es realizada a las canales, vísceras, cabezas y patas, para identificar posibles patologías que puedan afectar la salud de la población consumidora o la calidad del producto final. En cuanto a instrumentos de trabajo de esta zona se debe tener cuchillos y chairas, sierra de pecho (mejor si fuese un equipo eléctrico) dislocador de esófago, sierra corta canal y una balanza electrónica con 1.000 Kg. de capacidad, la cual registra el peso de la res (FAO, 2007).

Área 3. Sala de vísceras y subproductos de Faena

Cada producto y subproducto obtenidos del proceso de faena debe ser procesado bajo lineamientos de calidad, para garantizar su inocuidad y el tiempo de vida útil (FAO, 2007).

Esta área comprende las siguientes partes:

- Proceso de patas
- Proceso de cueros
- Proceso de cabezas
- Proceso de vísceras verdes
- Proceso de preparación del abomaso
- Proceso de preparación del rumen
- Preparación del omaso
- Separación de intestinos
- Proceso de vísceras rojas

- Procesos de subproductos (grasa y sebo).

Área 4. Cámaras Frigoríficas

Esta área es destinada para el proceso de refrigeración y almacenamiento de las canales y productos de faena.

a) Sala de Oreo

Es el área previa al ingreso de las canales a las cámaras de refrigeración, actualmente se recomienda que el tiempo que duren en esta zona sea mínimo, de ese modo deben ingresar lo más pronto posible a las cámaras de refrigeración para promover el proceso de maduración de la carne y disminuir al máximo el proceso de contaminación (FAO, 2007).

b) Cámara de Refrigeración y Almacenamiento

Es el área destinada para refrigerar las canales. La temperatura adecuada para el proceso de refrigeración es de 3°C a hueso; se debe considerar 0,5 m² por media canal. Deberá contar con un sistema de medición de la temperatura constantemente para evaluar el comportamiento de los equipos y no ocasionar graves pérdidas económicas. Además debe contar con un sistema de alarma que pueda ser accionado desde el interior o el exterior para evitar accidentes con el personal (FAO, 2007).

Área 5. Despacho

Es el espacio destinado para realizar la entrega de los productos para su comercialización. Se debe designar a un funcionario de confianza para verificar la calidad y cantidad de producto despachado, realizando el correspondiente registro. El transporte de reses destinadas al interior se realiza en camiones con

sistema de refrigeración que permite mantener la temperatura a de 3 a 7°C durante todo el tiempo de traslado (FAO, 2007).

2.4.2. Descripción del proceso de faena en el establecimiento FRIMUP

Recepción.- Se recepciona a todos los bovinos con su respectiva G.M.A.

Inspección in vivo.- Se realiza el examen ante mortem de todos los animales que arriban para el sacrificio humanitario, ver su condición sanitaria.

Ducha del Bovino.- Antes de ingresar a la faena son duchados para liberarlos de polvo, tierra, estiércol y que ingresen limpios a la nave de faena.

Cajón de insensibilización.- Sacrificio humanitario con el uso pistola neumática la insensibilización del bovino.

Sangría.- Se hace el corte de grandes vasos de la región del cuello para la sangría del animal y es donde el animal muere por shock hipovolémico.

Evisceración.- Se extrae las vísceras torácicas y abdominales.

División de la canal.- El corte es por la línea media sagital se realiza con una sierra eléctrica.

Cuarteo.- Se divide la res en cuatro cuartos, para su manipuleo más práctico al ser llevadas las carcasas al medio de transporte (camión).

Inspección Post Mortem.- Se realiza la inspección de la carcasa y se da el veredicto de aprobado para consumo o decomiso parcial o decomiso total en caso de enfermedades zoonóticas.

Balanza.- Se pesan las reses y se coloca el peso en boletas para los mercados.

Oreo.- Se llevan las carcasas a la sala de oreo y cámaras frías.

Envió a mercados.- Se trasladan las carcasas a todos los mercados, supermercados y friales del municipio cruceño (FRIMUP, 2014).

2.5. INSPECCIÓN ANTE-MORTEM

2.5.1. Introducción

Este procedimiento consiste en evaluar al animal vivo, previo a su respectivo sacrificio y faenado, con el propósito de emitir un dictamen acerca de su salubridad e inocuidad (MAGAP, 2011). Mediante este examen obligatorio, se busca aislar los animales sospechosos que presenten lesiones o anomalías externas, que reflejen el estado sanitario de los mismos, para de esta manera impedir la contaminación de los equipos y personal, y así poder determinar cuáles animales son autorizados para su posterior sacrificio. Se realiza un examen clínico rápido del animal, el mismo que debe estar en reposo, en pie y en movimiento. Esto se lleva a cabo en los corrales o vías de acceso del establecimiento. (Paredes y Torres 2015)

2.5.2. El proceso de inspección ante-mortem

La inspección ante-mortem debe, idealmente, llevarse a cabo en el momento de la llegada de los animales al establecimiento de faena. Se necesita suficiente luz, ya sea artificial o natural, para observar a los animales en movimiento y también en reposo. Al momento de la llegada, se debe considerar también las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal ha sufrido daños durante el transporte, se deben tomar acciones para prevenir accidentes futuros.

Si no es posible realizar la inspección en el momento de la llegada de los animales al matadero, ésta se debe realizar dentro de las 24 horas siguientes después de su llegada, para prevenir cualquier sufrimiento en casos en que existan problemas de bienestar animal. La inspección ante-mortem también se debe llevar a cabo dentro de un período de 24 horas antes del sacrificio, ya que con el tiempo se van a mostrar los signos de la ocurrencia de enfermedad si ésta

existe. Cuando los animales permanecen en los corrales de espera por tiempos más prolongados se deben inspeccionar más de una vez (Luengo y Olivares, 2013).

2.6. INSPECCIÓN POST-MORTEM

2.6.1. Introducción

La inspección post-mortem de las canales es parte de un proceso más amplio de la revisión de animales y de su carne en cuanto a su idoneidad para el consumo humano, un proceso que incluye desde el monitoreo en la granja, inspección ante-mortem e implementación del HACCP en mataderos (Cubero, 1999).

Recientemente se ha reconocido ampliamente que los protocolos tradicionales de inspección, que incluyen la inspección detallada de los tejidos, particularmente los nódulos linfáticos, a través de incisiones múltiples y palpaciones, no son necesariamente universalmente apropiados y pueden de hecho introducir o diseminarla contaminación. En partes del mundo donde enfermedades zoonóticas particulares que producen grandes manifestaciones patológicas han sido erradicadas o están controladas a tal punto que su ocurrencia es un evento raro, el mayor peligro es microbiológico (*Escherichia coli* en carne de res; *Salmonella* en carne de res y cerdo y *Yersinia* en carne de cerdo) y los métodos tradicionales de inspección no detectan estas bacterias. Para estos riesgos microbiológicos, se estima más apropiado un enfoque basado el riesgo para la inspección post- mortem de la carne. Sin embargo, en los lugares donde las enfermedades tales como tuberculosis o erisipela e infestaciones parasitarias como cisticercosis o fasciolosis son prevalentes, la incisión y la palpación son los mejores medios para mostrar la enfermedad.

Los objetivos de la inspección post- mortem son asegurar que la carne es sana, libre de enfermedades, y que no plantea riesgo alguno a la salud pública. La

decisión de si la carne es apta o no para consumo humano requerirá de mucha habilidad observación y de evaluación, y debería tomar en consideración los resultados de la inspección ante- mortem, así como la información disponible sobre el historial de enfermedades del hato o de la región de origen de los animales (Domínguez, 2011).

2.6.2. Principios generales

- La inspección post-mortem debería llevarse a cabo tan pronto como lo permita el proceso de faenado de la canal. Algunas lesiones se pueden desvanecer con el tiempo. Por otra parte, debería ser posible separar las canales sospechosas para una re-inspección posterior, ya que algunas lesiones se intensifican con el tiempo.
- Aparte de la piel (además de las cabezas de ovinos y caprinos, y los penes de todas las especies, donde estos órganos no se utilizan para consumo humano), no se debería de retirar ninguna otra parte del animal de las premisas hasta que la inspección post-mortem se haya completado y se hayan tomado las muestras requeridas para futuras pruebas.
- Si la sangre se destina para consumo humano, debe ser sujeto de inspección y debe ser calificada como apta o no para consumo humano de la misma manera que las carnes y vísceras comestibles. Donde la sangre o vísceras de varios animales son colectados en el mismo recipiente, se debe de rechazar todo el lote si tan sólo un animal no es apto. Por otra parte, si un lote de sangre muestra una condición que requiera el rechazo de una canal, todas las canales que proporcionaron el lote de sangre son rechazadas.
- Es esencial que la correlación de una canal con sus vísceras separadas se mantenga hasta que finalice la inspección porque el resultado de la inspección de la canal o de las vísceras tendrá implicaciones en las

acciones que deban tomarse en la otra parte. Un sistema efectivo de etiquetado es por lo tanto requerido para ambos, canales y vísceras.

- Las partes que contengan lesiones (por ejemplo, abscesos, nódulos linfáticos inflamados, quistes), que exhiben una condición estimada inapropiada en la carne comestible, o que presentan evidencia de adulteración deben ser retenidas y etiquetadas como tales, hasta que se complete la inspección adicional.
- Las partes que se encuentren no aptas para consumo humano, deben ser etiquetadas como tales.
- El marcado claro de la canal que ha sido aprobada como apta para el consumo humano debe realizarse inmediatamente después de la inspección. El marcado debe ser claramente visible y sin ambigüedades (por ejemplo, en la Unión Europea [UE] la “marca de salud”); las canales no aptas no se marcan de esta manera. Donde se realizan las pruebas de TS Es, la marca de salud no debe aplicarse hasta que los resultados de la prueba sean conocidos.
- Muchas condiciones exhiben un rango de severidad que va desde localizado a general, de agudo a crónico, y hay un rango correspondiente de medidas a aplicar para enfrentar el riesgo a la salud. Por ejemplo, la artritis puede ser leve con poco daño a las superficies cartilaginosas, no séptica y limitada a una articulación, y la canal puede pasarse como apta para consumo humano. O, pasando por muchas etapas intermedias, puede ser severa y séptica, con abscesos alrededor de varias articulaciones y por tanto requiriendo el rechazo de toda la canal. Las decisiones sobre el rechazo deben de hacerse casuísticamente, después de determinar la relevancia de los hallazgos. La inspección post-mortem debe de proveer la información necesaria para la evaluación científica de las lesiones patológicas pertinentes a la idoneidad de la carne (Domínguez, 2011).

El conocimiento técnico y profesional debe ser utilizado al máximo en:

- Las técnicas de observación, incisión, palpación, audición y olfacción;
- la clasificación de lesiones en una de las dos principales categorías – aguda o crónica;
- establecer si la condición es localizada o generalizada, y el grado de los cambios sistémicos en otros órganos o tejidos;
- determinar la importancia de las lesiones patológicas primarias y sistémicas y su relevancia en los principales órganos y sistemas, particularmente en el hígado, riñones, corazón, bazo y el sistema linfático;
- coordinar todos los componentes de los hallazgos de las inspecciones ante-mortem y post-mortem para hacer un diagnóstico final;
- hacer envío de muestras al laboratorio para el respaldo del diagnóstico, si el establecimiento de faena tiene instalaciones de almacenaje y refrigeración para canales bajo custodia (Domínguez, 2011; Cubero, 1999).

2.6.3. Procedimientos y evaluaciones tradicionales de inspección

La inspección post-mortem utilizará muchos de los sentidos, incluyendo vista, olfato, audición y tacto. La incisión en órganos y nódulos linfáticos permitirán una inspección más detallada de estas partes. Primero, debería hacerse una inspección visual general de la canal, vísceras y, donde sea apropiado, sangre, para detectar hematomas, edema, artritis, condición de peritoneo y pleura, y cualquier hinchazón o anomalía. Otros procedimientos son determinados por las especies y/o la edad (Domínguez, 2011).

2.6.4. Dictaminación de la canal

Los recortes o el rechazo pueden involucrar:

- Cualquier porción de una canal o una canal completa que es anormal o está enferma;
- Cualquier porción de una canal o una canal completa afectada con una condición que pueda representar un riesgo a la salud pública;
- Cualquier porción de una canal o una canal completa que pueda ser repulsiva al consumidor.

2.7. CONDICIONES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS EN EL EXAMEN POST - MORTEM

2.7.1. Fiebre (pirexia)

Hallazgos post-mortem:

- Rigor mortis;
- Putrefacción;
- Congestión de vasos sanguíneos subcutáneos y de la canal completa;
- Nódulos linfáticos aumentados de volumen;
- Evidencia de hinchado turbio del hígado, corazón y riñones.

Dictamen:

La canal se rechaza si el síndrome febril se asocia con la presencia de bacterias o de toxinas bacterianas en la sangre y/o hallazgo de medicamentos y sustancias antimicrobianas. Si los signos típicos de una canal con fiebre no se ven, la canal debería ser retenida 24 horas después de ser sacrificada para ser reexaminada. En caso de detectarse síndrome febril moderado en la primera inspección post-mortem, la canal puede ser aprobada condicionalmente con tratamiento de calor si las pruebas bacteriológicas y químicas son negativas (Domínguez, 2011).

2.7.2. Septicemia

Hallazgos post-mortem:

- Nódulos linfáticos aumentados de volumen hemorrágicos edematosos;
- Cambios degenerativos en órganos parenquimatosos(hígado, corazón y riñones);
- Congestión y hemorragias petequiales o equimosis en riñón, superficie del corazón, membranas serosas y mucosas, tejido conectivo y panículo adiposo;
- Esplenomegalia;
- Sangrado inadecuado de la canal como resultado de fiebre alta;
- Exudado seroso sanguinolento en cavidades abdominales y/o torácicas;
- Anemia resultado de depresión de la médula ósea e ictericia también pueden estar presentes.

Una o más lesiones pueden estar ausentes. Sin embargo, si una lesión significativa está presente, tal como una linfadenitis aguda generalizada, la canal debe ser rechazada. Todas las lesiones mayores en la canal y sus órganos deben ser consideradas antes de ser juzgada septicémica. La septicemia se encuentra en muchas enfermedades infecciosas incluyendo formas agudas de salmonelosis, leptospirosis, erisipelas porcinas, cólera porcina y ántrax en bovinos.

Dictamen: Los animales, las canales animales, vísceras y otras porciones obtenidas de los animales afectados con septicemia son rechazados. En casos de duda se debería hacer un examen bacteriológico cuando sea posible (Domínguez, 2011).

2.7.3. Hemorragia

La hemorragia se evidencia al sacrificio en varios órganos, membranas serosas y mucosas, piel, tejido subcutáneo y muscular. Puede deberse a traumatismos, enfermedades infecciosas agudas o septicemia.

Dictamen: Una canal es aprobada si la hemorragia es menor en extensión y se debe a causas físicas. El tejido afectado se rechaza. Una canal afectada con hemorragia extensa donde la recuperación es impráctica, o una canal hemorrágica asociada con septicemia, se rechaza (Domínguez, 2011).

2.7.4. Hematomas

Dictamen: En el examen post-mortem, las canales afectadas por hematomas localizados son aprobadas después de recortarse. Las canales afectadas con hematomas o lesiones relacionadas con procesos inflamatorios también son aprobadas si la reacción del tejido no se extiende más allá de los nódulos linfáticos regionales. El área afectada debería rechazarse. Cuando los hematomas o lesiones se asocian con cambio sistémico y se pierde la integridad de la musculatura, la canal será rechazada.

En el examen post-mortem de canales afectadas con hematomas y fracturas, se debe observar el siguiente Dictamen: (a) se eliminan las fracturas asociadas con hematomas y el tejido afectado es rechazado;(b) en fracturas compuestas con piel dañada, el sitio de la fractura y tejidos circundantes se rechazan; (c) en fracturas simples sin hematomas ni piel dañada, la porción afectada puede ser aprobada para operaciones de deshuesado mecánico o manual. Si es la parte baja del hueso la que está fracturada, el hueso puede quitarse mediante un corte por encima de la fractura. Una canal afectada extensamente con hematomas se rechaza en el examen post-mortem (Domínguez, 2011).

2.7.5. Abscesos

Las bacterias más comúnmente identificadas en abscesos en el hígado incluyen *Actinomyces (Corynebacterium) pyogenes*, *Streptococcus spp* y *Staphylococcus spp*. En los abscesos pulmonares se identifica más comúnmente a la *Pasteurella spp* y el *Actinomyces (Corynebacterium) pyogenes*. El *Fusobacterium necrophorum* causa abscesos en el hígado como una complicación de la inflamación del rumen (rumenitis) en el ganado bovino adulto. Esta condición es común en engordas donde se alimenta al ganado con raciones con altas concentraciones de grano, lo que provoca acidez en el rumen y una rumenitis ulcerativa. Las lesiones en el rumen son invadidas entonces por el *F. necrophorum* el cual se traslada vía sistema circulatorio hasta el hígado y estimula la formación de los abscesos, (Domínguez, 2011).

Dictamen: El dictamen de las canales afectadas con abscesos dependerá del hallazgo de abscesos primarios o secundarios en el animal. El portal de entrada de organismos piogénicos al sistema es también de importancia. Los abscesos principales se sitúan usualmente en el tejido que tiene contacto con el tracto digestivo, respiratorio y tejido subcutáneo, hígado, etc. Los abscesos secundarios se encuentran en tejidos donde el contacto con esos sistemas y órganos es vía la corriente sanguínea, (Domínguez, 2011).

En el examen post-mortem, se rechazan las canales debido a la presencia de abscesos si éstos son el resultado del ingreso de organismos piogénicos en el sistema circulatorio y los órganos abdominales, la musculatura o la columna. Un absceso ubicado en los pulmones puede provocar el rechazo de los pulmones y la aprobación de la canal si no se encuentran más lesiones. Los abscesos en el hígado, relacionados con infecciones umbilicales, provocarán el rechazo de la canal. Si no se detecta ninguna otra infección, el absceso puede ser eliminado y el hígado puede ser utilizado para consumo humano o animal dependiendo de la reglamentación de cada país. La presencia de abscesos múltiples en el hígado provocan el rechazo de este órgano (Domínguez, 2011).

2.7.6. Edema

Hallazgos post-mortem:

- musculatura húmeda, resbalosa que forma un hoyo al hacer presión;
- acumulación de un fluido claro amarillo en el tórax, abdomen y tejido subcutáneo.

Dictamen: Cuando se realiza un dictamen de una canal afectada con edema, es importante saber la causa que lo originó y también conocer la significancia de todas las otras lesiones encontradas en la canal. La canal puede ser total o parcialmente rechazada dependiendo de la extensión y causa de la condición. La presencia de edema localizado necesita la eliminación de la parte afectada. Entonces se acepta la canal. El edema asociado con condiciones de enfermedad tales como pericarditis traumática, neoplasma maligno o septicemia requieren rechazo de la canal debido a la condición primaria (Domínguez, 2011).

2.7.7. Tuberculosis

Hallazgos post-mortem:

- granulomas tuberculosos en los nódulos linfáticos de la cabeza, pulmones, intestinos y canal;
- estos granulomas tienen regularmente una cápsula bien definida, la cual encierra una masa caseosa que contiene un centro calcificado;
- estos granulomas tienen regularmente una coloración amarilla en bovinos, blanco en los búfalos y blanco grisáceo en otros animales;
- las lesiones activas pueden tener un enrojecimiento periférico y, presentar un material caseoso en el centro del nódulo linfático
- las lesiones inactivas pueden estar calcificadas y encapsuladas;
- presencia de nódulos en la pleura y el peritoneo;
- hay lesiones en los pulmones, hígado, bazo y riñones; bronconeumonía;

- se presenta una ubre más firme y agrandada, particularmente en los cuartos posteriores;
- hay presencia de lesiones en las membranas meninges, médula ósea y articulaciones.

Dictamen: Las canales de animales afectados por la tuberculosis requieren de una evaluación post-mortem adicional de los nódulos linfáticos, articulaciones, huesos y membranas meninges. Se recomienda que se apliquen las recomendaciones de evaluación para canales de ganado y búfalo sugeridas por el *Codex Alimentarius*. Las canales se rechazan cuando:

- donde se ha dado término a un esquema de erradicación, o en los casos de infecciones residuales o reinfecciones;
- en las etapas finales de un programa de erradicación, cuando la prevalencia natural es baja;
- en las etapas iniciales de un programa de erradicación, en áreas de prevalencia alta (Domínguez, 2011).

2.7.8. Cisticercosis

Hallazgos post-mortem:

- lesiones pequeñas de color blanco (cisticercos 2 a 3 semanas post-infección) en el tejido muscular;
- vesículas transparentes de 5 mm x 10 mm (cisticercos infectantes, 12–15 semanas post-infección);
- quistes opacos similares a perlas (en infecciones de más de 15 semanas);
- degeneración, caseificación y calcificación de quistes (después de los 12 meses post-infección);
- miocarditis degenerativa.

Dictamen: Deben separarse las canales y vísceras de animales infestados en forma severa o en forma ligera. Las canales y vísceras de los animales afectados con infestaciones severas deben rechazarse y las canales de animales infestados de forma ligera deben tratarse mediante cocción o congelamiento. El grado en el cual una infestación se considera como severa es determinado por las autoridades. Usualmente, se considera a un animal como infestado severamente cuando se descubren lesiones en 2 o más de los sitios de inspección, incluyendo los músculos maseteros, lengua, esófago, corazón, diafragma o musculatura expuesta y si se descubren también en dos sitios durante las incisiones de inspección en paletas y piernas (Domínguez, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Delimitación geográfica y temporal del estudio

El estudio se realizó en el Frigorífico Municipal Pampa de la Isla (FRIMUP) empresa descentralizada del Gobierno Autónomo Municipal de Santa Cruz de la Sierra, situado en el km 4,5 de la carretera Santa Cruz – Cotoca. La ciudad de Santa Cruz de la Sierra pertenece a la provincia Andrés Ibáñez del departamento de Santa Cruz, la misma que se encuentra ubicada geográficamente en las coordenadas: 17° 55' 00" de latitud sur y 63° 20' 00" de longitud oeste; con una temperatura media de 25,5 °C, la precipitación pluvial anual es de 1200 mm., está situada a 1200 msnm (IGM, 2018).

Referente al límite temporal, el trabajo se realizó en un periodo de seis meses, de septiembre 2019 a febrero 2020, referente al trabajo de campo; es decir al proceso de inspección sanitaria post mortem en el establecimiento de faena. El análisis de los datos y desarrollo de los resultados se ejecutó de febrero a junio de 2020.

3.2. Unidad de trabajo

La unidad de trabajo correspondió a la totalidad de bovinos que se faenan por día en el FRIMUP (promedio de 271 reses) con sus respectivas actas de inspección post mortem canales durante los seis meses de trabajo.

3.3. Métodos de investigación

Este trabajo corresponde a un tipo de investigación no experimental, exploratorio y transversal. Es exploratorio, porque a través de las diferentes técnicas de inspección sanitaria post mortem a nivel de establecimiento de faena, se identificaron, diagnosticaron las diferentes causas de decomiso en la canal.

Asimismo, es transversal, porque se llevó a cabo en un determinado periodo de tiempo (septiembre 2019 a febrero 2020).

Además, se utilizaron metodologías descriptivas, ya que también se utilizaron datos registrados en planillas y actas de inspección post mortem de gestiones anteriores.

3.4. Materiales e insumos

Para desarrollar este trabajo, se utilizaron los siguientes materiales e insumos:

- Instrumental de inspección.
- Vestimenta de bioseguridad.
- Registros de inspección ante – mortem y post - mortem.
- Actas de decomisos.
- Insumos y materiales de escritorio.

3.5. Método de campo

El trabajo de campo se desarrolló en tres fases:

1. Inspección ante-mortem a la llegada de los animales al establecimiento de faena. Verificando al momento de la llegada, las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal había sufrido daños durante el transporte.
2. Inspección post mortem a través de la identificación macroscópica de las lesiones traumáticas presentes en la carcasa. Se utilizó las técnicas de observación, incisión, palpación, audición y olfacción.
3. Gestión de registros de decomisos en todo el periodo de trabajo, los cuales son editados en planillas evaluativas de ante mortem y post mortem (clasificación de corte, pesaje, etc.) por mes.

3.6. Variables de estudio

Las variables de estudio fueron de carácter dependientes (variable de respuesta) e independientes (factores de variabilidad):

Variables dependientes:

- Tasa de incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo, expresado en porcentaje.
- Pérdidas físicas de carne por efecto de los decomisos, expresado en kg.
- Pérdidas económicas por carnes destinadas a uso industrial por traumatismo, expresado en Bs.

Variable independiente:

- Mes de trabajo, con seis niveles: septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero.
- Causas de decomisos.

3.7. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados a través de la prueba de Chi-cuadrado para determinar la significancia estadística de las tasas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo según el mes. A la existencia de significancia, se utilizó el test de Duncan para la comparación múltiple de proporciones, aceptándose un nivel de confiabilidad de 0,05. Se utilizó como medida de magnitud la tasa, ya que es una relación por cociente que expresa el riesgo de que ocurra cierto evento en una población y período determinados.

Asimismo, se utilizó ANAVA para medir la significancia estadística de las pérdidas físicas (kg de carne) por efecto del uso industrial por traumatismo según el mes

trabajado. Al evidenciarse significancia, se utilizó la prueba de comparación múltiple de medias (Tukey) aceptándose un nivel de confiabilidad de 0,05.

3.8. Análisis de las pérdidas económicas

Una vez cuantificados las carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo por mes, se procedió a cuantificar el costo de las carnes destinadas a uso industrial, aplicando precios por kg de carne vigente al mes de estudio.

Posteriormente, se valoraron las pérdidas económicas a nivel del establecimiento de faena, para tal caso se trabajó con las tasas de incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo, las cuales se proyectaron al total de bovinos faenados en el periodo de estudio; luego se aplicó el precio del producto de uso industrial, a fin de inferir las pérdidas económicas en todo un periodo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Tasa de incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos

En la tabla 1 se indican las tasas carcasas o partes de esta destinadas uso industrial por traumatismos y por otras causas de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP, septiembre 2019 a febrero 2020.

Tabla 1. Tasas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos y por otras causas de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP, septiembre 2019 a febrero 2020

(Santa Cruz de la Sierra, Bolivia)

Causas	N° decomisos y/o uso industrial	%	Tasa (%)
Traumatismo	482	83,2	0,986
Caquexia	67	11,6	0,137
Congestión	19	3,3	0,039
Otras causas	11	1,9	0,023
Total	579	100	1,185

Significancia

Fuente: Elaboración propia con datos de FRIMUP, 2020

De un total de 579 decomisos efectuados de septiembre 2019 a febrero 2020, 482 correspondieron a uso industrial por traumatismos, representando el 83,2 %, en relación a las demás causas de decomisos.

Considerando que por día se faenan 271,455 bovinos (8.144 por mes), se determina un total de 48.862 bovinos faenados en los seis meses. Con este dato se procedió a calcular la tasa de incidencia de decomisos. Para las carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos, se registró una tasa de 0,986 %; es decir que de cada 100 bovinos faenados, en 0,986 casos se destina a uso industrial de la canal por traumatismos. La tasa global de decomisos y/o uso industrial fue de 1,185 %

Estas tasas de incidencia demuestran significancia estadística entre causas de decomiso y/o uso industrial; siendo los traumatismos los de mayor presentación ($p < 0,05$), en relación a los decomisos causados por caquexia, congestión y otras.

Al respecto, Martínez y Coca (2018), reportan en el FRIMUP una tasa de 0,14 % de decomisos de la canal en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. Siendo la tasa registrada en este trabajo menor a la indicada en nuestro trabajo. Asimismo, esta tasa de decomisos, es mayor a la tasa reportada por el mismo autor (Martínez y col., 2014), la cual fue de 0,125 % también en el FRIMUP.

De acuerdo a la causa de decomiso de la canal, Martínez y Coca (2018), refieren una tasa de incidencia para traumatismo de 0,045 %, representando sobre el total un porcentaje de 32,1 %. Otras causas que refiere este autor a nivel de decomisos en canal, porcentualmente son: Necrosis (24,3%), Absceso (8,6 %), cisticercosis masiva (5,7 %), tuberculosis (2,9 %), carne febril (8,6 %), caquexia (10,7 %) y otras causas (7,1 %).

Coincidiendo con este trabajo, ya que las carcasas o partes de estas de destino a uso industrial por traumatismos son los de mayor incidencia, se verifica que existe un mal manejo de los animales previo al derribe, durante el transporte o en la hacienda.

Otros trabajos realizados en otros países, reportan la siguiente información al respecto: Luengo y Olivares (2013), indican que el decomiso debido a

traumatismos en Chile alcanzó a 935 casos 0,04%, siendo afectados los toros, bueyes, novillos y vacas con 100 casos 0,35%, 99 casos 0,31%, 718 casos 0,20% y 18 casos con 0,02%, respectivamente. Por otra parte, Rute (1982), entrega porcentajes de decomiso de patas y parcial de canales de 0, 14% y 0,06%, respectivamente. Sepúlveda (1980), encontró un 9,30% de canales afectadas por este tipo de lesiones en un matadero de Chile, los que representan un 3,60% del total de bovinos controlados. Este porcentaje 9,3%, señalado por Sepúlveda (1980), es bastante alto en comparación al encontrado por otros autores, estimándose que la diferencia radicaría fundamentalmente en el tipo de criterio empleado en la inspección, ya que el propósito de este trabajo era estudiar específicamente los traumatismos.

El análisis específico del comportamiento de las carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en los seis meses evaluados, se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Tasas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia)

Meses 2019/2020	N° decomisos y/o uso industrial	%	Tasa (%)
Septiembre	87	18,0	1,007
Octubre	84	17,4	1,167
Noviembre	56	11,6	0,948
Diciembre	82	17,0	0,928
Enero	72	14,9	0,776
Febrero	101	21,0	1,122
Total	482	100,0	0,986

Significancia

Fuente: Elaboración propia con datos de FRIMUP, 2020

Se registra diferencias estadísticas significativas en la frecuencia de las tasas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos entre meses ($p < 0,05$). Siendo los meses de octubre y febrero los de mayor incidencia (1,167 y 1,122 %, respectivamente); luego le sigue septiembre (1,007 %), noviembre (0,948 %), entre los principales.

4.2. Pérdidas físicas de las carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial causadas por traumatismos

Previo análisis de las pérdidas de carne por traumatismos, es necesario determinar las pérdidas físicas por decomisos por otras causas y así poder comparar y medir la significancia.

En la tabla 3 se detallan las pérdidas físicas (kg carne) de carcasas o partes de estas destinadas uso industrial por traumatismos y por otras causas de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP, septiembre 2019 a febrero 2020.

Tabla 3. Pérdidas físicas (kg carne) de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos y por otras causas de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP, septiembre 2019 a febrero 2020 (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia)

Causas	Kg decomisados y/o uso industrial	N° decomisos y/o uso industrial	Media por decomiso		Media por día (kg)
			kg	DEM	
Traumatismo	15.594	482	32	51,95	104
Caquexia	8.529	67	127	23,55	57
Congestión	2.792	19	147	25,52	19
Otras causas	1.403	11	128	21,73	9
Total	28.318	579	49	61,17	189

Significancia $p < 0,05$

Fuente: Elaboración propia con datos de FRIMUP, 2020

Por traumatismo, se registró el uso industrial de 15.594 kg de un total de 482 destinos a uso industrial, equivalente a 32 kg de carne de uso industrial, como valor medio por bovino faenado. Por día, se evidencia una cantidad media de 104 kg, en relación a los 180 días evaluados.

Al respecto, Martínez y Coca (2018), refieren un promedio de 58 kg de canal decomisada por bovino faenado, totalizando para los 140 bovinos 8.132 kg de carne decomisada en el FRIMUP.

Los valores medios de decomiso por animal fueron significativamente variables ($p < 0,05$) según la causa. Se registra que el valor de carne destinada a uso industrial por animal por traumatismos, es la de menor cuantía, en relación a la media obtenida por caquexia, congestión y otras causas. Esto se debe a que hubo un mayor número de casos de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo, lo valida el impacto económico negativo de este tipo de uso industrial. El análisis específico de las pérdidas físicas (carne) por el uso industrial por traumatismo, según el mes de estudio se indica en la tabla 4.

Tabla 4. Pérdidas físicas (kg carne) de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio

(Santa Cruz de la Sierra, Bolivia)

Meses 2019/2020	N° decomisos y/o uso industrial	Total carne decomisada y/o uso industrial (kg)	Media por decomiso		Media por día (kg)
			kg	DEM	
Septiembre	87	2.725	31,3	44,7	109,0
Octubre	84	2.459	29,3	64,2	98,4
Noviembre	56	1.908	34,1	50,2	76,3
Diciembre	82	2.346	28,6	48,8	93,8
Enero	72	3.315	46,0	60,1	132,6
Febrero	101	2.841	28,1	42,2	113,6
Total	482	15.594	32,4	51,9	623,8

Significancia

$p > 0,05$

Fuente: Elaboración propia con datos de FRIMUP, 2020

Los valores medios de uso industrial de carne de la canal por traumatismo no variaron estadísticamente ($p > 0,05$) según el mes de estudio. Se registra un valor medio general de 32,4 kg de carne destinada a uso industrial por animal.

En este contexto, Martínez y Coca (2018), refieren un promedio de 85 kg de canal decomisada por traumatismo, siendo superior al valor registrado en nuestro trabajo en el FRIMUP.

4.3. Pérdidas económicas de las carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial causados por traumatismos

En la tabla 5 se registran las pérdidas económicas de decomisos por traumatismos de la canal de bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio.

Tabla 5. Pérdidas económicas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos en bovinos faenados en el FRIMUP, de acuerdo al mes de estudio

(Santa Cruz de la Sierra, Bolivia)

Meses 2019/2020	Total carne decomisada y/o uso industrial (kg)	Media por decomiso y/o uso industrial (kg)	Pérdida por decomisos (Bs)	
			Media	Total
Septiembre	2.725	31,3	516,8	44.963
Octubre	2.459	29,3	483,0	40.574
Noviembre	1.908	34,1	562,2	31.482
Diciembre	2.346	28,6	472,1	38.709
Enero	3.315	46,0	759,7	54.698
Febrero	2.841	28,1	464,1	46.877
Total	15.594	32,4	533,8	257.301

Fuente: Elaboración propia con datos de FRIMUP, 2020

Las pérdidas por carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial representan un valor medio de 533,8 Bs por bovino, equivalente a 257.301 Bs para el total de bovinos faenados que presentaban traumatismo en su canal.

Martínez y Coca (2019), refieren que las pérdidas medias por el descarte de canales con traumatismo, equivale a un valor de 1.530 Bs; siendo muy superior al valor referido en nuestro trabajo (533,8 Bs). Para estos autores, el mayor impacto económico por pérdida se registra en traumatismo, seguido de cisticercosis, carne febril, tuberculosis y caquexia, entre las principales.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Del total de decomisos evaluados en los seis meses de estudio en el FRIMUP, en el 83,2 % de los casos correspondieron a casos de traumatismo, con una tasa de incidencia de 1,217 %. Esta tasa de incidencia fue significativamente mayor a las tasas registradas por otras causas de decomiso de la canal.

La tasa de incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo fue variable según el mes de estudio; siendo los meses de enero y febrero los de mayor incidencia.

Las pérdidas físicas de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo, registró un valor medio de 32,4 kg de carne destinada a uso industrial por bovino faenado, siendo inferior a los valores medios registrados por el decomiso a causa de caquexia y congestión de la canal. De acuerdo al mes de estudio, las pérdidas por traumatismo no variaron estadísticamente.

Las pérdidas por carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial representan un valor medio de 533,8 Bs por bovino, equivalente a 257.301 Bs para el total de bovinos faenados que presentaban traumatismo en su canal.

Finalmente, se concluye que la tasa de incidencia de carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismos se ha incrementado marcadamente en los últimos dos años, debido al aumento de lesiones traumáticas a nivel de la canal.

5.2. Recomendaciones

En función de los resultados y conclusiones previas, se recomienda a los productores ganaderos asumir medidas más eficientes en cuanto al manejo y bienestar de los bovinos antes, durante y después del transporte al matadero, lo

cual impedirá que el animal se lesione y ocasione pérdidas por decomisos de las partes lesionadas por traumatismos.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Morales MA, Luengo JL. 1995. Beneficios y causales del decomiso de bovinos, porcinos, equinos, caprinos y camélidos en Chile. Avances de Medicina Veterinaria. 1995; 10:136-146

Fosse J., Magras C. y Seegers H. 2007. Principais doenças diagnosticadas em matadouros-frigoríficos com inspeção Municipal, Bagé R-S In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinaria, 2008, Gramado, Memórias Gramados CONBRAVET. 1:756

Sobestiansky, J. y Barcellos, D. 2007. Doença dos Suínos. Brasil: Cãnone. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos104/decomiso-visceras-mataderos/decomiso-visceras-mataderos.shtml>.

De la Sota M. D. 2005. Manual de procedimientos en el transporte de animales. SENASA. 19 p.

De la Sota M. D. 2004. Manual de procedimientos bienestar animal. SENASA. 38 p. Buenos Aires. Argentina. Trabajo obtenido de: <http://www.senasa.gov.ar/sanidad/pdf/05bienestar.pdf>

SENASAG, 2001. Requisitos sanitarios para el transporte de animales, infraestructura y clasificación de establecimientos de faena, proceso, almacenamiento y transporte de la carne. Ministerio de Agricultura, ganadería y Desarrollo Rural. La Paz, Bolivia.

OIE. 2004. Reglamento de Inspección de Productos y Subproductos de origen animal.

SEDAG. 2012. Reglamento Técnico De Bienestar Animal del Departamento de Santa Cruz, Dirección de Sanidad Agroalimentaria, Santa Cruz De La Sierra.

FAO 2007. Producción Y Sanidad Animal buenas Prácticas Para La Industria De La Carne. Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación Fundación Internacional Carrefour. Roma.

Proceso de Faena en el matadero municipal Pampa de la Isla (FRIMUP, 2017 - 2018).

Paredes, Torres. 2015. estudio epidemiológico de las causas más frecuentes de decomiso de animales de abasto (bovinos), faenados en el matadero municipal del cantón Guayaquil, en el año 2013. Propuesta de un diseño de registro de inspección sanitaria, universidad de Guayaquil.

Luengo, Juan y M.G. Olivares. 2013. Causales de decomiso en bovinos beneficiados en mataderos de Chile. Revista académica de la facultad de ciencias veterinarias y pecuarias de la Universidad de Chile.

Cubero, D., 1999. Riesgos de la carne: resultados más relevantes de la inspección veterinaria oficial. XII Jornadas Nacionales de Inspección y Calidad de la Carne, organizadas por ADITSIC. Oviedo.

Domínguez Vellarino, Juan Carlos. 2011. Inspección ante mortem y post mortem en animales de producción: Patologías y lesiones. Editorial: Servet.

IGM. 2012. Instituto geográfico Militar. Bolivia.

Martínez Lima Lobo, Odair. 2014. Determinación de pérdidas económicas por decomisos en bovinos faenados en el frigorífico municipal (FRIMUP) De Santa Cruz De La Sierra, Bolivia, Junio – Noviembre 2013. Tesis de grado presentado para optar el título de licenciado en agropecuaria. UEB Santa Cruz, Bolivia.

Rute, P. 1982. Estudio de morbilidad del ganado detectado a la inspección de la Planta Faenadora de Carnes de Puerto Montt, período septiembre de 1980 a agosto de 1981. Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Sepúlveda, C. 1980. Estudio preliminar de canales bovinas traumatizadas, incidencia, riesgo potencial y valoración económica. Tesis, Facultad de Ciencia; Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Anexo 2

Análisis estadístico

Mes*causa decomiso tabulación cruzada

Recuento

		diagnostico					Total	
		Cong	HI Caq	ts	caq	hidremia		tbc
mes	enero	7	0	72	11	0	2	92
	febrero	2	0	101	10	1	0	114
	septiembre	1	4	87	13	0	0	105
	octubre	1	2	84	11	0	0	98
	noviembre	3	0	56	16	2	0	77
	diciembre	5	0	82	6	0	0	93
Total		19	6	482	67	3	2	579

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	53,241 ^a	25	,001
Razón de verosimilitud	48,472	25	,003
Asociación lineal por lineal	,003	1	,957
N de casos válidos	579		

a. 24 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,27.

Descriptivos perdidas por decomiso según causa

Peso

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Cong	19	146,9474	25,51791	5,85421	134,6481	159,2466	101,00	213,00
HI Caq	6	128,1667	31,27566	12,76823	95,3449	160,9885	74,00	165,00
ts	482	32,3527	51,94984	2,36625	27,7032	37,0022	3,00	460,00
caq	67	127,2985	23,54944	2,87702	121,5543	133,0427	3,00	180,00
hidremia	3	149,3333	21,73323	12,54769	95,3450	203,3217	133,00	174,00
tbc	2	93,0000	110,30866	78,00000	-898,0840	1084,0840	15,00	171,00
Total	579	48,9085	61,16977	2,54213	43,9155	53,9014	3,00	460,00

ANOVA

Peso

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	798283,630	5	159656,726	67,048	,000
Dentro de grupos	1364442,519	573	2381,226		
Total	2162726,149	578			

Comparación de medias perdidas físicas en kg

HSD Tukey^{a,b}

diagnostico	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
ts	482	32,3527	
tbc	2	93,0000	93,0000
caq	67		127,2985
HI Caq	6		128,1667
Cong	19		146,9474
hidremia	3		149,3333
Sig.		,298	,383

Descriptivos perdidas físicas por carcasas o partes de estas destinadas a uso industrial por traumatismo por mes

Peso

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
					enero	72		
febrero	101	28,1287	42,24539	4,20357	19,7889	36,4685	3,00	196,00
septiembre	87	31,3218	44,71031	4,79345	21,7928	40,8509	3,00	160,00
octubre	84	29,2738	64,23833	7,00898	15,3332	43,2144	3,00	460,00
noviembre	56	34,0714	50,17057	6,70432	20,6357	47,5072	3,00	216,00
diciembre	82	28,6098	48,80669	5,38980	17,8858	39,3338	3,00	240,00
Total	482	32,3527	51,94984	2,36625	27,7032	37,0022	3,00	460,00

ANOVA

Peso

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	17496,922	5	3499,384	1,301	,262
Dentro de grupos	1280619,119	476	2690,376		
Total	1298116,041	481			

Anexo 3

Imágenes del proceso de inspección post mortem en FRIMUP



Área de división por la línea media sagital de la carcasa, fuente propia



Extremidades posteriores con traumatismos, fuente propia



Extremidad posterior con traumatismo severo, fuente propia



Brazo costillar con traumatismo severo, fuente propia



Brazo costillar con traumatismo severo, fuente propia



Brazo costillar con traumatismo severo, fuente propia

