

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**ESTUDIO DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL TRANSPORTE DE BOVINOS
Y SU RELACIÓN CON INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN URUGUAY**

por

Santiago Juan GIBERNAU ARREDONDO
María Agustina RESIO LAXALDE

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor en
Ciencias Veterinarias
Orientación: Higiene, Inspección-Control y
Tecnología de los Alimentos de Origen Animal

MODALIDAD: Ensayo experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2018**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Presidente de Mesa:

Segundo Miembro (Tutor)
Dra. Stella Huertas

Tercer Miembro

Cuarto Miembro (Co – tutor)
Dra. Malvina Prieto

Fecha:

Autores:
Santiago Juan Gibernau Arredondo

.....
María Agustina Resio Laxalde

A mi familia, especialmente mis padres Eduardo y Rosario, por su apoyo incondicional.
A mis amigos de toda la vida, por estar siempre y por sus consejos.
A Juan, Joaquín, Julio, Daniel, Gimena, Ruben y Enzo por su amistad y por compartir esta carrera conmigo.
Al Carrasco Polo Club, por colaborar en mi formación como persona, gracias Diego, Quique, Mario, Fernando y Martín.
Al Departamento de Bioestadística de la Facultad de Veterinaria, por ser mi segunda casa en la facultad, les estaré eternamente agradecido.
A Nicole, por tu paciencia, compañerismo y apoyo constante.

Santiago Gibernau Arredondo

A mis padres, María Nella y Francisco por creer en mí y apoyarme siempre de forma incondicional a cumplir con mis metas.
A mi familia por su motivación y contención a lo largo de esta carrera.
A mis amigas por siempre estar en los buenos y malos momentos.
A Javier por su paciencia y compromiso con mis proyectos.
A la doctora Malvina Prieto por incentivar me a dar el empujón final.

María Agustina Resio Laxalde

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Stella Huertas, por su confianza y por abrirnos las puertas del Departamento de Estadística y hacer posible este trabajo, por su tiempo, consejos y enseñanzas. Por todo eso muchas gracias.

A la Dra. Malvina Prieto, por su disponibilidad y compromiso desde el día cero en que se unió al equipo, por sus valiosos aportes y por brindarnos su punto de vista.

Al Lic. Pablo E. Bobadilla por su colaboración en el procesamiento de datos y análisis estadísticos.

A las autoridades de los frigoríficos, así como a sus funcionarios y choferes; sin su colaboración este trabajo no hubiera sido posible.

A Gabriela Lombardo y Gustavo González, por su colaboración y disposición para contestar nuestras preguntas.

A Rosina Vilaró y Alejandra Lasso de Sección Referencia de la Biblioteca de la Facultad de Veterinaria por su buena disposición, asistencia en la realización de la bibliografía y la búsqueda de información.

A nuestras familias, amigos, compañeros de estudio, profesores, y todas aquellas personas que de alguna forma u otra colaboraron con nosotros durante todos estos años.

TABLA DE CONTENIDO

PAGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	IV
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	VII
	Pág.
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
3.1. Definición de Bienestar Animal.....	3
3.2. Orígenes del bienestar animal.....	3
3.3. Manejo y transporte de animales.....	4
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
4.1. Bienestar animal.....	6
4.2. Comportamiento y manejo de los animales.....	6
4.3. Pérdidas económicas.....	9
4.4. Transporte de ganado.....	10
4.5. El transporte en Uruguay.....	12
5. HIPÓTESIS.....	15
6. OBJETIVOS.....	16
6.1. Objetivo general.....	16
6.2. Objetivos específicos.....	16
7. MÉTODOS Y MATERIALES.....	17
7.1. Tareas previas.....	17
7.2. Confección de formularios.....	17
7.2.1. Formulario para cargas y descargas.....	17
7.2.1.1. Descarga en planta de faena.....	17
7.2.1.2. Carga en establecimiento productor.....	18
7.2.2. Formulario utilizado en planta de faena.....	19
7.3. Elección de las plantas de faena y los establecimientos productores.....	19
7.4. Recolección de datos.....	20
7.5. Procesamiento de datos.....	20
8. RESULTADOS.....	21
8.1. Transporte de bovinos a planta de faena.....	21
8.2. Lesiones traumáticas en carcasas.....	23
9. DISCUSIÓN.....	26
9.1. Indicadores basados en el ambiente.....	26
9.2. Indicadores basados en el animal.....	27
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29

11. BIBLIOGRAFÍA.....30

12. ANEXOS.....34

 I.....34

 II.....35

 III.....36

 IV.....37

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Pág.

CUADROS

Cuadro I: “Las cinco libertades” definidas por el FAWC en 1992 y los requisitos para lograr que las mismas se cumplan.....	6
Cuadro II: Relación entre el color de la lesión en las medias reses y las horas estimadas de provocada la misma, según método colorimétrico desarrollado por Gracey (1989)	8
Cuadro III: Valoración comparativa de las pérdidas económicas (U\$\$/animal y totales) entre las Auditorías de INAC - INIA en los años 2003, 2008 y 2013.....	10
Cuadro IV: Porcentaje de lesiones traumáticas discriminadas por establecimientos de faena evaluados.....	24

FIGURAS

Figura N°1: Esquema ilustrativo que define áreas y límites de las zonas de fuga y lucha en ganado vacuno.....	7
Figura N°2: Esquema ilustrativo que muestra límite de la zona de fuga, indicando el punto de balance, punto ciego en ganado vacuno y la correcta posición del trabajador para mover los animales teniendo en cuenta los ítems mencionados.....	7
Figura N°3: Tipos de camiones observados en el transporte de hacienda bovina en algunas plantas de faena de Uruguay.....	17
Figura N°4:	19
a- Regiones anatómicas en media res basado en el manual de INAC y adaptado a la presente tesis, donde zona 13 corresponde a articulación coxofemoral	
b- Media res afectada en la totalidad de su superficie por machucones	
Figura N°5: Antigüedad promedio de los camiones utilizados para el transporte de animales...21	
Figura N°6: Dispositivo primario utilizado para la carga y descarga de los animales.....	22
Figura N°7: Dispositivos secundarios utilizado en la carga de los animales.....	22
Figura N°8: Dispositivo primario utilizado en la descarga de los animales.....	23
Figura N°9: Dispositivo secundario utilizado en la descarga de los animales.....	23
Figura N°10: Carcasas con y sin lesiones traumáticas.....	23
Figura N°11: Representación ilustrativa de las zonas con mayor porcentaje de machucones...24	
Figura N°12: Porcentaje de machucones encontrados en zona primaria según tipo de camión.....	25

Figura N°13: Profundidad de machucones encontrados en zona primaria según tipo de camión.....25

1. RESUMEN

El diseño de los vehículos, materiales, estado, densidad de carga y el manejo inadecuado durante el transporte de bovinos, pueden causar lesiones traumáticas de distintos grados de profundidad y localización en los animales, que luego son observadas en faena. El objetivo de este estudio fue caracterizar los vehículos de transporte de ganado que arriban a algunas plantas frigoríficas del Uruguay durante el período de Octubre a Diciembre del 2017 y su relación con el Bienestar Animal (BA), así como realizar una encuesta a los choferes sobre sus conocimientos de manejo animal y el BA. Se registraron 40 descargas de 1.272 animales en cuatro plantas frigoríficas. Los distintos tipos de camiones observados fueron el remolque con un 60%, camiones dobles piso con el 20%, simple con zorra con un 12,5% y en menor frecuencia el camión simple con un 7,5%. La antigüedad promedio de los vehículos fue del 2008. El 80% de los choferes manifestó tener conocimientos de BA y haber recibido capacitación. Sin embargo, se constató el uso de picanas en un 50% en las descargas y un 35% en las cargas de animales. Del total de medias reses registradas dentro de la playa de faena, el 64% presentó al menos una lesión traumática. Dentro de éstas, el 52% presento lesiones en una única zona, 34% en dos zonas, 11% en tres y el restante 3% en cuatro zonas. En cuanto a la profundidad, el 93,2% de las lesiones fueron superficiales, que son aquellas que no presentan gravedad y que en general son removidos por el *dressing* o limpieza de la canal. La mayoría de las lesiones se ubican en la zona de la articulación coxofemoral, en el muslo y en la parrilla costal del animal. Los camiones tipo remolque y doble piso presentaron mayor proporción de lesiones que los simples y simple con zorra, así como lesiones más profundas. Esto muestra que aún hay trabajo por hacer, donde normativas más estrictas, acompañadas de sanciones, minimicen conductas incorrectas en los distintos actores de la cadena cárnica, y de esta forma poder lograr los resultados deseados.

2. SUMMARY

The design of vehicles, materials, condition, stock density, and adequate handling during transport, can cause traumatic injuries of varying degrees of depth and location to the animals, which are then observed at slaughter house. The objective of this study was to characterize the livestock transport vehicles arriving at some Uruguayan slaughter houses, during the period of time that goes from October to December 2017, and their relation with animal welfare, as well as to carry out a survey to the drivers in regards to their knowledge on animal management and animal welfare. 40 downloads were recorded at four slaughter houses, transporting 1,272 animals. The different types of trucks observed were the trailer truck (60%), double floor truck (20%), simple truck with trailer (12.5%) and less commonly the simple truck (7.5%). The average year of the vehicles was 2008. 80% of the drivers responded that they had knowledge about animal welfare and have received training. However, it was found that the use of cattle prods on arriving shipments occurred 50% of the time, and 35% during the loading of animals on the origin farms. From the total of half carcasses registered at the slaughter area, 64% had at least one traumatic injury. Among these, 52% presented damage in a single zone, 34% in two areas, 11% in three and the remaining 3% in four areas. As for depth, 93.2% of injuries were superficial, being those which does not represent a big problem and are usually removed by the dressing or cleaning of the carcass. The majority of traumatic injuries are located in the area of the hip joint, thigh and the ribcage of the animal. Trailer trucks and double floor trucks presented bigger proportion of injuries than the simple truck and simple with trailer, as well as deeper injuries. This shows that there is a lot of work to be done, where more strict regulations, accompanied by sanctions, could help to minimize incorrect behavior in the different actors on the meat chain, and achieve by these the desired results.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. Definición de Bienestar Animal

Hughes (1976) explica el Bienestar Animal (BA) como *“el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente”*. Según Broom (1986) se lo puede definir como el estado en el que un animal trata de adaptarse a su ambiente. Por su parte, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2017) lo define como *“el modo en el que un animal afronta las condiciones en las que vive”*.

3.2. Orígenes del Bienestar Animal

La religión fue quién en primera instancia marcó las pautas de comportamiento y trato de animales. El Budismo es una religión muy antigua que sostiene que los antepasados se reencarnan en animales, e insiste en tratarlos con respeto. Por su parte, el Judaísmo prohíbe causar dolor al animal a no ser que sea necesario para satisfacer necesidades del hombre como lo es la alimentación. Los musulmanes, a través de las palabras de su profeta Mahoma, prohíben la crueldad hacia los animales y limitan la angustia y el miedo. Mientras que el Cristianismo (siglo XVIII), encontró en Francisco de Asís un defensor de los animales, quien sostenía que amar a los animales era una forma de alabar a Dios y reconocer su gran obra.

La opinión de algunos filósofos como Pitágoras (475 a.c.) se basaba en la creencia de la reencarnación y le preocupaba la idea del maltrato a los animales, lo que era considerado como maltratar a un pariente. John Locke en 1704 opinaba que la crueldad con los animales tendría efectos negativos sobre la evolución ética de los niños, quienes luego transmitirían esa brutalidad a la interacción con otros seres humanos (Taylor, 2003).

Los activistas han tenido un papel fundamental en lo que fue la evolución de los Derechos Animales y éstos, sin duda alguna, han obligado a cambiar las reglas del juego. El Reino Unido ha sido pionero en el tema, siendo ya en los años 60, tras las preocupaciones planteadas por la periodista Ruth Harrison en el libro llamado *“Animal Machines”* (1964), donde denunciaba las condiciones de cómo eran criados los animales de granja. Es entonces cuando el Gobierno del Reino Unido ordena una investigación sobre el BA en las producciones intensivas. A raíz de esta investigación se crea el *Farm Animal Welfare Council* (FAWC) en 1979, que establece normas de manejo y trato de animales (Blasco, 2011).

Afortunadamente, desde las últimas décadas hasta el día de hoy, ha habido innumerables avances en materia de bienestar de los animales, que han llevado a que las condiciones de cría y manejo de los mismos sean mejores. El *“Hombre Moderno”* es más consciente de lo que come, le interesa saber el camino que recorrió la carne que consume, lo que se conoce con la leyenda *“De la Granja al Plato”* (ISO, 2017). Esta frase hace referencia a cómo fue criado el animal, con qué lo alimentaron, cómo lo trataron, lo que de cierta forma genera un gesto de aprobación por parte del consumidor (con todas sus exigencias) a la discusión en torno a la cría de animales de producción.

Ahora bien, el trato y manejo de los animales en las etapas cercanas a la faena es uno de los puntos que más interesa. Este período es de suma importancia para el productor, ya que va a determinar el rendimiento de su ganado y por ende su ganancia económica. Paralelamente están las exigencias del mercado comprador y los puntos críticos que se deben tomar en cuenta para lograr mejores nichos de mercado internacional (Romero, 2012).

3.3. Manejo y transporte de animales

Entender el pensamiento y comportamiento de los animales resulta clave para minimizar lesiones y evitar que el animal se estrese. El vacuno es un animal de fuga, se comporta como una presa, que ante la aproximación del hombre trata de huir y mantenerse junto al resto del grupo, donde se sienten más seguros. Por esta razón resulta más fácil trabajar con grupos que de forma individual (Grandin, 1997 y César, 2012). El objetivo entonces es dejar que los animales fuguen hacia el lugar donde se los quiere dirigir de forma voluntaria (Giménez Zapiola, 2007).

El uso de banderas parecería ser una de las soluciones más efectivas al momento de conducir el ganado, ya que el bovino responde rápidamente a los estímulos visuales. En general basta con mostrarle la bandera para conseguir que el animal se mueva, debiendo ser usada solo para orientar al animal, no para asustarlo. Es importante no apurar a los animales porque esto traerá consigo malestar y enojo, y seguramente se termine demorando más y con algún problema (Giménez Zapiola, 2007).

El transporte de animales desde el establecimiento ganadero hasta la planta de faena representa un estrés importante para el animal. Comienza con el apartado y selección de animales que se van a transportar, lo cual continúa con el traslado de los mismos hacia el embarcadero, donde los animales ya probablemente podrían estar sufriendo cierto grado de deshidratación dependiendo de las condiciones climáticas y de la distancia recorrida. La carga de los animales, el manejo y cuidados que esta etapa requiere son de suma importancia, por lo que el personal debe estar adecuadamente capacitado y entrenado para que el bienestar de los animales no se vea comprometido, así como el rendimiento y la calidad final de producto. El manejo inadecuado en esta etapa provoca estrés en los animales; lo que conlleva a cambios de tipo metabólico y hormonal a nivel muscular en el animal vivo, que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo *postmortem*. Como consecuencia de ello, las características de la carne cambian, tornándose menos aceptables para el consumidor y acortándose la vida útil del producto (Gallo y col. 2003).

La geografía de los países termina siendo un factor determinante que establece diferencias entre unos y otros. Hay países que promedian trayectos cortos de 300 km, mientras que otros alcanzan los 1000 km. La duración de los viajes aumenta no solo por los kilómetros recorridos, sino también por el estado de las rutas o caminos. En algunos países, como Chile, la necesidad del uso de vías marítimas puede complicar aún más el viaje. Uruguay cuenta con la ventaja de que el 100% de los transportes de animales son terrestres. La distancia promedio de los trayectos es de 250 km de recorrido en 5 horas promedio según Huertas (2008). Países con menos cultura ganadera tienen estructuras de carga y descarga inadecuadas, ausencia de normas que exijan vehículos en buenas condiciones o reglamentación por densidad de carga (resulta común tener una alta densidad de animales por camión para disminuir costos). Además de lo anteriormente mencionado, la escasa capacitación de las personas vinculadas al rubro, y la presencia de numerosos intermediarios en la cadena de comercialización son las problemáticas más importantes del continente, que debería plantearse cambios socioculturales para ser competidores mundiales de primera línea (Gallo).

El exceso de animales por metro cuadrado predispone el estrés de los mismos hasta provocar la muerte en algunos de ellos como consecuencia de quedar caídos, muriendo asfixiados por el amontonamiento. La superficie disponible por animal recomendada por Grandin (2000a) para novillos de 545 kg es de 1,40 m² en un lote con 10% de astados y 1,35 m² para mochos.

Otro aspecto no menor es la habilidad de conducción del camionero, que junto con las características del camión, condición de rutas y caminos, ángulo de curvas, velocidad con que circula y frenadas repentinas, resultan determinantes en la calidad del producto final. Si el animal sufrió un golpe, al momento de la faena se observarán marcas (hematomas o machucones) de color más oscuro que van a variar en superficie y profundidad según la gravedad del golpe.

Según un estudio realizado por Huertas (2010), hay varios factores del transporte que se relacionan de forma directa con la calidad final del producto. Ellos son: el mantenimiento y estado de los camiones, presencia de animales astados, calidad de las rutas, tiempos prolongados de carga y descarga de animales, tipo de dispositivos para mover los animales (como puede ser el uso de picanas, palos). Otro problema es la mezcla de distintas categorías dentro del mismo corral de encierro y luego en el camión, donde algunos animales intentan ejercer su dominancia sobre otros más sumisos.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

4.1. Bienestar Animal

El Bienestar Animal se define según Hughes (1976) como “*el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente*”. Al mismo tiempo Broom (1986) lo define como el estado en el que un animal trata de adaptarse a su ambiente. Por su parte, la OIE (2017) lo define como “*el modo en el que un animal afronta las condiciones en las que vive*”. El FAWC (1992) integró las diferentes visiones del BA en el denominado principio de las cinco libertades (“*Five freedoms*”) de forma tal que el BA está garantizado cuando se cumplen las mismas (Cuadro I).

Cuadro I. Las “cinco libertades” definidas por el FAWC en 1992 y los requisitos para lograr que las mismas se cumplan.

LIBERTADES	REQUISITOS
Libres de sed y hambre	Nutrición adecuada
Libres de incomodidad	Ausencia de incomodidad física y ambiental
Libres de dolor, lesiones y enfermedad	Sanidad adecuada
Libres de miedo y angustia	Ausencia de miedo, dolor y estrés
Libres para expresar un comportamiento Normal	Capacidad de mostrar conductas propias de la especie

Para medir el BA es necesario usar indicadores. El mismo se puede medir en forma directa a través de observaciones basadas en el animal y en forma indirecta a través de registros del medio ambiente (Manteca, 2007).

Los indicadores basados en el animal se pueden agrupar en fisiológicos, comportamentales, sanitarios (salud del animal), productivos y aquellos referidos a la calidad de la carcasa y la carne. El indicador directo más contundente es la presencia de hematomas (machucones), que al ser evaluados luego de sacrificado el animal es imposible corregirlo. Por otro lado, los indicadores ambientales incluyen la estructura general del establecimiento ganadero, el estado, mantenimiento y diseño de las instalaciones y equipos, características de los camiones de transporte, manejo de animales, dispositivos de conducción, programa de alimentación y nivel de capacitación del personal, entre otros (Grandin, 1997; Galindo y Broom, 2002).

4.2. Comportamiento y manejo de los animales

La observación del comportamiento del animal es un indicador directo del BA y tiene la ventaja de ser un método no invasivo ya que se puede realizar sin necesidad de tocarlos. El bovino es un animal de manada, cuya conducta natural es vivir en grupos, marchar en fila y es más fácil moverlos en grupos que en forma individual. Es un animal presa (no de ataque), por lo que tiende alejarse del predador. Los humanos somos potenciales predadores y su primera reacción será fugarse de nosotros, no atacarnos (Grandin, 1989; Galindo y Broom, 2002; Zapiola, 2007).

Es la posición del operador lo que los hace moverse, por eso debe brindarse una salida a los animales para que se fuguen de nosotros y que esa salida sea justamente el lugar hacia donde se pretende que vayan. (Giménez Zapiola, 2007; César, 2012).

Grandin describe la “zona de fuga” como un área imaginaria que delimita la distancia a la que podemos acercarnos al animal sin generar ninguna reacción. El tamaño de esa zona está determinado por el nivel de domesticación del animal, sexo, categoría, edad, conformación, entre otras. Por esta razón, es importante acostumbrar el ganado a la presencia humana (Grandin, 1989). Existe un área interna a la zona de fuga definida como “zona de lucha”, una vez que se penetra esta zona y el animal no tiene un lugar de salida, se genera una situación de amenaza, la que puede desencadenar en una reacción de enfrentamiento. Por detrás de la cola del animal se encuentra el “punto ciego”, el cual debe ser evitado por el trabajador, ya que al no verlo, el animal tiende a darse la vuelta para tener una visión más clara, entorpeciendo así el flujo de los animales dentro de las instalaciones, por ende, el trabajo del personal. (Figuras N°1 y N°2)

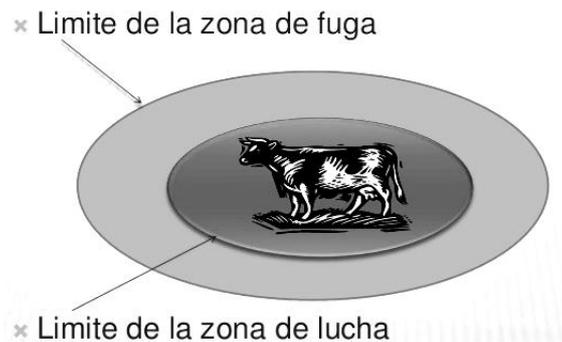


Figura N°1. Esquema ilustrativo que define áreas y límites de las zonas de fuga y lucha en ganado vacuno.

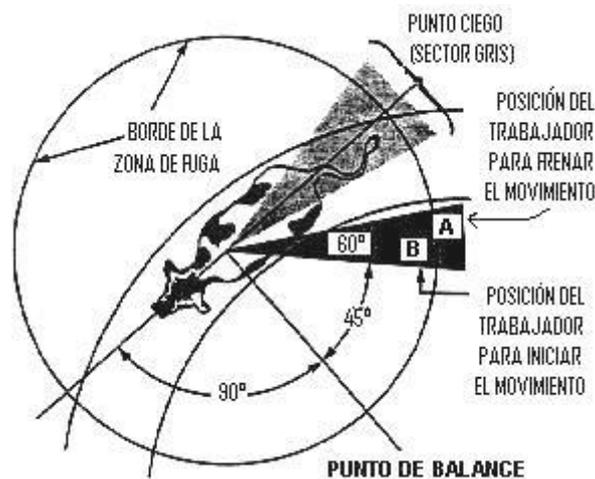


Figura N°2. Esquema ilustrativo que muestra límite de la zona de fuga, indicando el punto de balance, punto ciego en ganado vacuno y la correcta posición del trabajador para mover los animales teniendo en cuenta los ítems mencionados.

El “punto de balance” es una línea imaginaria transversal a la cruz del animal de suma utilidad para el manejo de los animales, especialmente en el tubo. Si el operario se encuentra por delante de esa línea el animal irá hacia atrás, y cuando éste se encuentra por detrás del punto de balance, el animal avanzará (Grandin, 2017).

Frente al manejo del ganado se deben considerar tres componentes: el humano, las instalaciones y el comportamiento del animal, existiendo una gran interacción entre estos (Warriss, 1990). En cada uno de estos elementos se pueden presentar diferentes inconvenientes, tales como, falta de experiencia en el trato de los animales, manejo rudo, falta de información, negligencia, uso de picanas, palos y/o perros mal entrenados. Grandin (2000a) establece que es aceptable el uso de picana eléctrica hasta en un 5% de los animales, no aceptable hasta un 20% y problema grave por encima de este último valor. También resalta que no debe ser aplicada en zonas sensibles, tales como ojos, ano, vulva, boca y nariz. En cuanto a las instalaciones, si éstas no son adecuadas predisponen a lesiones en los animales y una alteración en el flujo de los mismos, lo que conlleva a un posible maltrato o mal uso de los elementos de conducción. En lo que refiere al carácter de los animales existe la variabilidad individual (animales más nerviosos, huidizos y excitables) así como también el estado fisiológico y la categoría del mismo, que según recomendaciones de Broom y Kirkden (2004) se deberían evitar la mezcla de las últimas. Estas características pueden predisponer a un mal manejo, generando estrés psicológico (producido por el encierro, manejo inadecuado, ambientes desconocidos, hacinamiento, presencia de personas ajenas en las instalaciones, sonidos molestos, etc.) y/o físico (producido por lesiones traumáticas, temperaturas extremas, hambre, sed, etc.). La consecuencia más evidente de un manejo inadecuado es la presencia de hematomas en las carcasas de animales faenados. Un hematoma o contusión es una lesión traumática que implica un desorden vascular con acumulación de sangre y suero en el tejido afectado (Gracey, Collins, & Huey, 1999). Los hematomas (machucones) en las carcasas no solo indican un problema en el BA, sino que también significan pérdidas económicas, ya que la carne machucada no es apta para consumo humano y debe ser removida (Grandin, 2000b).

Gracey (1989) demostró mediante su método colorimétrico la relación entre el color de las lesiones y el tiempo en que fueron provocadas. A través del color rojo y sus distintas tonalidades se puede estimar la antigüedad de las lesiones. Con este método sería posible detectar en qué momento del manejo ante mortem se producen las lesiones.

Cuadro II. Relación entre el color de la lesión y las horas estimadas de provocada la misma según método colorimétrico. (Fuente: Gracey, 1989).

Color observable de la lesión	Antigüedad de la lesión estimada en horas
Rojo brillante	0 a 10 horas
Rojo oscuro	11 a 24 horas
Rojo azulado	25 a 38 horas
Anaranjado	39 a 72 horas

Sin embargo, Strappini sostiene que el uso del método colorimétrico para determinar la antigüedad de las lesiones no resulta muy confiable, ya que no está establecido con seguridad cuándo aparece el color anaranjado en los machucones. La inmunohistoquímica y la citoquímica son técnicas prometedoras que pueden medir cambios morfológicos y bioquímicos en la carne, permitiendo diferenciar tejidos sanos de lesionados. De todas formas, la determinación de la antigüedad de los machucones es un tema que aún necesita investigación y experimentación (Strappini y col., 2009).

4.3. Pérdidas económicas

Cuando se evalúan las carcasas en las plantas de faena es cuando realmente se toma consciencia del daño que han recibido los animales en el período pre faena. Con el objetivo de evaluar la real dimensión del problema de machucones en las carcasas, Huertas utilizó un método de medición de hematomas en carcasas bovinas basado en el diseño de Suanes (Suanes y col., 2003). Éste le permitió llevar un registro más preciso de la localización y gravedad de las lesiones, así como determinar qué zonas eran las más afectadas. Para determinar la profundidad se basó en una clasificación en tres grados que varía según el plano muscular que involucran. El grado 1 (superficial) abarca únicamente las capas superiores, no reviste mayor importancia y generalmente desaparece con el *dressing* o limpieza de la carcasa. Por su parte el grado 2 (medio), involucra los planos musculares intermedios, y es más importante, pero sin llegar al tejido óseo. El grado 3 (profundo) hace referencia a una pérdida grande de tejido muscular, visualización de tejido óseo, resultando de gran importancia. La autora concluyó que el 54,7% de las medias reces evaluadas presentaban dos o más lesiones. Se destacan (por tratarse de los cortes de mayor valor comercial) las lesiones del tren trasero, que representaron el 86,2% del total de animales con lesiones (Huertas, 2006).

Por su parte, la auditoría realizada por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en conjunto con el Instituto Nacional de Carnes (INAC) y la Universidad del Estado de Colorado (2003), mostró que un 60,4% de las carcasas presentaba lesiones. Estos defectos dieron una pérdida de valor de las canales de U\$S 8,27 por animal si consideramos un promedio anual de faena de 1.800.000 animales en el año 2003, resultó que el país perdía cerca de U\$S 15 millones de dólares, sin contar decomisos, cambios de destino, horas/hombre dedicadas a limpieza de canales, etc.; cuándo el dólar en la fecha tenía un valor de 28,184 pesos uruguayos (BCU). Posteriormente se realizaron dos auditorías más por parte de INAC - INAC (2013), cuyos datos se resumen en el Cuadro III.

Los resultados obtenidos en las distintas auditorías demuestran un progreso significativo en el período que va desde el 2003 al 2008 en materia de BA. Sin embargo, en los años posteriores hasta llegar al 2013, el valor de pérdidas totales aumenta considerablemente debido a un incremento de hematomas principalmente. Esto indica claramente una falencia en el manejo de los animales, ya que los daños en las carcasas (como fue dicho anteriormente) son indicadores directos del BA.

Un estudio realizado por Huertas (2015) acerca del impacto económico de los machucones, muestra resultados en los que se alcanza una pérdida de 899 gramos de carne por animal en Uruguay. Así mismo, demuestra que la presencia de hematomas en las carcasas indica claramente una falla en el manejo de los animales en vida, denotando que el BA está seriamente comprometido, a la vez que causan importantes pérdidas económicas a todo el sector cárnico, incluyendo los productores que son los más afectados. Tal vez, las pérdidas económicas sirvan para estimular al personal involucrado a mejorar el trato de los animales en los procesos que circundan la faena.

Cuadro III. Valoración comparativa de las pérdidas, expresadas en U\$\$, por animal faenado y pérdidas totales, entre las Auditorías 2003, 2008 y 2013.

Concepto	Auditoría 2003		Auditoría 2008		Auditoría 2013	
	Pérdidas U\$\$		Pérdidas U\$\$		Pérdidas U\$\$	
	Por animal	Totales	Por animal	Totales	Por animal	Totales
Hematomas	8,27	16.373.983	4,26	8.427.538	6,48	12.842.649
Decomisos por inyectables	0,37	731.247	0,34	672.411	0,28	558.520
pH \geq 5,9	8,20	16.246.982	5,64	11.172.582	6,40	12.686.000
Daños en el cuero	0,58	1.140.955	0,41	817.684	0,30	589.494
Pérdidas	17.42	34.493.167	10,65	21.090.215	13,46	26.676.663

Nota: Valoración comparativa de las pérdidas (U\$\$ por animal faenado y pérdidas totales) entre las Auditorías 2003/2008/2013 llevadas a un mismo valor de dólar.

4.4. Transporte de ganado

Varias investigaciones han demostrado que las etapas de carga y descarga de los animales en los camiones de transporte son un momento de alto estrés para el animal (Hall y Bradshaw, 1998). La carga, el transporte y la descarga de los animales están particularmente asociados con el daño físico y psicológico del animal (Knowles, 1999a). Los cambios psicológicos indicativos de estrés ocurren durante la carga y se mantienen por las primeras horas de transporte, luego, el grado de estrés del animal va disminuyendo dependiendo de la habilidad de conducción del transportista y otros factores, mientras los animales se van adaptando al transporte hasta llegar a la planta de faena (Knowles y col., 1999b; Broom, 2008).

Según Broom (2008), los procedimientos de carga y descarga de animales pueden tener efectos severos en los animales, los cuales pueden observarse en diferentes respuestas comportamentales. Afirma que cualquier animal asustado o lastimado por el hombre durante estas etapas puede mostrar respuestas extremas. Sin embargo, siguiendo procedimientos cuidadosos y eficientes de carga y descarga, se puede lograr el objetivo sin generar efectos negativos en el animal. Cuando se habla de descarga de animales en plantas de faena, es necesario tomar en consideración el tiempo que transcurre entre que el camión llega a la planta hasta que los animales son descargados. Grandin (2000a) sostiene que no se deben superar los 15 minutos de tiempo de espera, y plantea que se estaría ante una situación de gravedad cuando el tiempo excede los 60 minutos.

Las características propias del animal es algo que se debe considerar al momento de planificar el envío de una tropa a planta de faena. Muchas veces resulta improbable, pero es relevante tener en cuenta que la mezcla de categorías, presencia de animales astados y razas van a tener un impacto en el rendimiento final de la carcasa. Meischke (1974), Shaw (1976) y Grandin

(1991) sostienen que el transporte de animales astados causa el doble de lesiones. Broom (2004) insiste en la importancia de no mezclar categorías ya que puede tener cierta influencia en el aumento de hematomas, que además genera un estrés adicional en los animales más débiles, que se ven sometidos en la interacción social entre ellos. Por otra parte, Yeh (Yeh y col., 1978) no encontró evidencia de que la mezcla de categorías fuera un factor que tuviera relación directa con el aumento de hematomas.

Según Grandin (1995) esta problemática tiene una solución sencilla y económica. La autora recomienda el descornado en terneros ya que cuando el animal es adulto le causa un estrés severo y retrasa su crecimiento corporal. Resalta entre los distintos métodos la destrucción del botón del cuerno mediante la aplicación de calor.

El diseño de los embarcaderos es fundamental para que la carga de los animales en los camiones se realice de forma rápida y segura. El primer punto a tener en cuenta en las rampas de embarque es el piso, el cual no debe ser resbaladizo para así evitar caídas que comprometan la integridad física de los animales y además entorpezcan la maniobra de carga. Para esto se recomienda que haya surcos cada 20 cm, en lo posible de forma cuadrada o romboidal con 3 cm de profundidad. Las paredes de las rampas de carga y descarga deben ser ciegas y de materiales que al ser contactados minimicen el ruido. Es importante que las instalaciones estén libres de bordes agudos o piezas rotas que puedan causar daño en el animal o dañar el cuero. El ancho recomendado es alrededor de 76 cm para que los animales caminen en fila y no se amontonen. En cuanto a la inclinación, resulta beneficioso una pendiente con un ángulo de entre 20° y 25°, y que el tramo final de la rampa sea horizontal, equivalente al largo de un animal (Grandin, 2000a).

Desde 2004, la OIE ha elaborado recomendaciones sobre BA que se encuentran incluidas en el Código Sanitario para los Animales Terrestres (Código Terrestre), dentro de las cuales se incluyen las relativas al transporte de animales por las vías marítima, terrestre y aérea. En su capítulo 7.3 del citado Código, la OIE brinda recomendaciones sobre el transporte de animales por vía terrestre. Se incluye la importancia de minimizar el tiempo de viaje de los animales. Conocer el comportamiento animal, donde destaca la necesidad de que los operarios tengan experiencia en el manejo de los animales, así como el dominio de las pautas básicas de comportamiento animal. Suprimir las distracciones, para esto el diseño de las instalaciones de carga y de descarga debe basarse en las pautas de comportamiento animal de manera tal de disminuir el estrés en los animales y agilizar las tareas. Establece responsabilidades compartidas entre todos los actores involucrados, ya sean propietarios, consignatarios de ganado, operarios, transportistas, veterinarios.

Resalta la necesidad de una planificación previa a la realización del viaje, donde se debe prever la densidad de animales a cargar, las condiciones climáticas que deberán soportar, la duración del viaje, características de la ruta, puntos de descanso y puestos de control, documentación necesaria y las acciones de respuesta ante situaciones de emergencia (plan de contingencia). Además, establece la obligatoriedad de limpieza y desinfección de los vehículos de forma de evitar o disminuir el riesgo de transmisión de enfermedades infectocontagiosas (OIE/UE).

Las guías de transporte animal de la Comisión Europea (b) establecen pautas con la finalidad de disminuir el estrés de los animales. En cuanto a transportes de larga duración, que implican más de 8 horas (incluyendo cargas, descargas y parada), se establece que debe haber un descanso de 1 hora como mínimo y se debe proveer al animal de agua y comida. La duración máxima del viaje será de 14 horas, y luego de superar este tiempo los animales deberán ser

descargados, alimentados y descansar al menos 24 horas. Según la Comisión Europea (a), a través de la Dirección de Salud y Seguridad Alimentaria, los países de la UE que cuentan con más puestos de control son Alemania (28), Francia (26), Polonia (16) e Italia (13).

Trabajos realizados en Chile demuestran que la presencia de traumatismos por contusiones aumenta en forma importante en animales transportados por más de 10 horas convirtiéndose en un serio problema por 24 horas y muy perjudicial para el animal cuando el viaje aumenta a 36 horas (Gallo, 2001 y 2003).

En América Latina, México y Chile son de los pocos países que cuentan con una normativa de transporte de animales. Incluyen los puntos sobre manejo y cuidado de los animales durante el viaje, condiciones que deben cumplir los vehículos, contenedores y jaulas, reglamentación sobre rampas y embarcaderos, planificación del viaje y planes de contingencia, entre otros. (México. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.; Chile. Ministerio de Agricultura).

4.5. El transporte en Uruguay

Uruguay carece de una reglamentación actualizada. Hoy en día en el país, existe el Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal, que a través del Decreto N°369/983 establece los procedimientos que deben seguirse por División Industria Animal, incluyendo aspectos de BA durante el transporte, previo y durante el sacrificio en las plantas de faena. La sección IX, en su Capítulo I acerca del transporte de animales, establece que los camiones deben tener un diseño que permita cargar y descargar animales fácilmente, una fácil limpieza, pisos antideslizantes, paredes sin salientes, y puertas que permitan una apertura máxima con una altura suficiente. La capacidad de carga del vehículo debe estar basada en la relación del peso de los animales con respecto a la superficie interna de los vehículos. También establece que los animales deben permanecer en ayuno por un mínimo de 6 horas en el corral de embarque del establecimiento ganadero antes de ser transportados. Las instalaciones del embarcadero deben encontrarse en buen estado y los operarios deben realizar su trabajo con mucho cuidado evitando causar lesiones en los animales. Se establece la obligación de rampas con pendientes máximas de 25° en los establecimientos de faena, pisos antideslizantes, impermeables, de fácil limpieza y desinfección, dónde se contará con la presencia de la Inspección Veterinaria Oficial (IVO) para corroborar dicha acción. Se decreta la responsabilidad de los transportistas sobre los animales desde el punto de partida hasta su llegada a destino, donde deberá comunicar al funcionario de la IVO cualquier anomalía que haya ocurrido en el proceso.

Con respecto al transporte de los animales hacia los establecimientos de faena en Uruguay, en muchos casos estos deben transitar durante algunas horas y por diferentes rutas y caminos que no siempre están en buenas condiciones. No existe en el país, hasta el momento, una reglamentación específica que regule el transporte terrestre de animales, las características de los vehículos ni la densidad de carga en metros cuadrados (Huertas, 2006). A pesar de ello se cuenta con una tabla guía, elaborada por la Asociación Uruguaya de Transportistas de Hacienda (AUTHA), donde se indica la cantidad de animales a cargar en función de los kg/m lineal de jaula (ANEXO I).

La densidad de carga (espacio necesario por animal) es un factor fundamental en el bienestar y confort de los animales durante el viaje, además tiene una gran influencia en el rendimiento carnicero del animal. Se la puede definir de tres formas: como los kg de pesos vivo por m² de

piso (kg/m^2), como los m^2 de superficie por animal de un peso determinado ($\text{m}^2/100\text{kg}$), o la superficie por animal (m^2/animal). La última tiene poca aprobación ya que no toma en cuenta la variación de peso de los animales. Una alta densidad impide que los animales viajen cómodamente, y cuánto más largo sea el viaje, menor debe ser la misma. Mientras tanto, una baja densidad permitiría a los animales moverse con más libertad y hasta quizás tumbarse en el piso, pero a su vez esa facilidad de movimiento de los animales dificulta el trabajo del conductor y podría generar una pérdida de balance del camión. La cantidad de espacio ocupado por un animal es proporcional a su superficie, por lo cual un bovino de 400 kg debería ser transportado en una densidad de 1.16 m^2 . Sin embargo, este espacio debería ser mayor cuando los viajes superen las 5 horas en todas las especies (Miranda de la Lama, 2013).

César (2015) en su presentación muestra la comparación entre las densidades de carga de bovinos en m^2/animal de 450kg usadas en diferentes países de cultura ganadera como Chile (0,9), Uruguay (1,04-1,08), Estados Unidos (1,10-1,15), Australia (1,13), Nueva Zelanda (1,14-1,43), y países de la UE (1,26-1,43).

En Uruguay el transporte de animales se realiza por tierra y según Huertas (2008) la distancia promedio transitada es de 250 km en 5 horas de duración. Existen diferentes tipos de vehículos en el país, que van desde camiones simples, camión remolque, camiones con jaula/zorra, hasta camiones doble piso. Los camiones doble piso son una novedad ya que tienen pocos meses en el país. Camión simple se entiende por unidad tractora que tiene adosado sobre su chasis una jaula para contener animales vivos. Un camión simple con zorra es aquel que además presenta un enganche en la parte posterior de la jaula que sirve para acoplar una jaula más. Por otro lado está el camión remolque, el cual presenta una unidad que se une a la unidad tractora y tiene adosada sobre su eje una jaula para contener animales vivos. Los camiones doble piso son relativamente nuevos en el país y se describen como un remolque con doble piso (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria).

Huertas (2010) reporta que durante un relevamiento en 2002-2003 en Uruguay, el 16,5% de los camiones que transportaban ganado se encontraban en estado inaceptable, con elementos que podían dañar la integridad física de los animales. El 99% de los camiones tenía puerta tipo guillotina, y luego los resultados confirmaron una asociación significativa con la presencia de machucones en las carcasas. Por otra parte, Sequeira (2015) afirma que la mayoría de los camiones que transportan ganado en el país se encuentran en muy buen estado. Sin embargo, denota que el principal problema que presentan los camiones es la falta de rodillos giratorios en ambos lados de los separadores fijos destacando la presencia de salientes en el piso que pueden generar lesiones o problemas a la hora de operar con el ganado en el camión.

En cuanto a la antigüedad de los camiones de transporte de hacienda, el estudio realizado por Huertas en el año 2010 lanzó datos que reflejaban que el 54% de los vehículos eran modelos anteriores al año 1995.

Según la Presidenta de AUTHA, Sra. Gabriela Lombardo (comunicación personal), se desconoce el número exacto de camiones de hacienda que hay en el país, pero se estima que son unos 800 vehículos. *“El transporte de hacienda es aproximadamente un 90% de orden familiar. Cuando comienza la zafra de cultivos, muchos conductores se cambian de sector porque hay mejor paga en algunos casos”*, explica, por lo que se dificulta aún más tener un número preciso de los camiones dedicados al transporte de ganado. Lombardo afirma que en Uruguay el tipo de jaula más común es la de 18 metros, porque al pagarse por kg que se carga, ésta en comparación con las de 12 o 15 metros resulta más rentable. Por su parte, Gustavo

González, Directivo de AUTHA (comunicación personal) opina que la adición de una zorra a la jaula resulta beneficiosa en cuanto al rendimiento (mayor número de animales) por viaje, pero cree que también se producen más machucones. González sostiene que la habilidad de conducción de los choferes es más determinante que el tipo de camión en cuestión, y lamenta la constante fuga de conductores de calidad que sufre el sector. *‘Las empresas de transporte de pasajeros captan muchos choferes de transporte de hacienda, les ofrecen mejores condiciones de trabajo y mejor paga’*; declara González.

Datos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) afirmaron que para el 2016, el stock bovino en Uruguay fue de 12 millones de cabezas de ganado, de los cuales en ese año se faenaron 2.263.767. Tomando en cuenta el número de bovinos faenados en el 2016 y un promedio de 35 animales por camión, se habrían necesitado unos 64.680 viajes para transportar los bovinos a las plantas de faena. Al dividir este número entre el estimativo de 800 camiones dedicados al sector, cada camión habría tenido que realizar alrededor de 80 viajes a planta de faena.

5. HIPÓTESIS

Los camiones de transporte bovino para faena en Uruguay tienen características de fabricación que pueden promover la aparición de lesiones traumáticas (machucones) en las carcasas, tales como ángulos, bordes filosos, salientes, así como camiones de doble piso entre otros factores.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General:

Comparar diferentes características de vehículos para transporte de animales bovinos para faena y su relación con el BA.

6.2. Objetivos Específicos:

- Evaluar las características particulares de los vehículos de transporte de ganado bovino que arriban a plantas de faena en Uruguay.
- Comparar las características de los diferentes vehículos desde el punto de vista del BA.
- Caracterizar la descarga de los animales en los distintos vehículos de transporte de ganado bovino que arriban a plantas de faena en Uruguay.
- Evaluar las contusiones (machucones) presentes en carcasas de animales bovinos transportados en los vehículos registrados.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con los objetivos planteados, se realizó un estudio observacional de los vehículos de transporte de hacienda bovina que arribaron a cuatro plantas de faena habilitadas para exportación de Uruguay, durante visitas periódicas realizadas en los meses de Octubre a Diciembre de 2017. Se evaluó además su relación con el BA, por medio de la observación y caracterización de lesiones traumáticas presentes en las medias reses de los animales arribados en los vehículos estudiados.

7.1. Tareas previas

Con anterioridad a la recolección de datos, los tesistas recibieron un entrenamiento con el fin de unificar criterios de evaluación de variables y registro de datos. Éste fue realizado en el período comprendido entre el 27 de Setiembre hasta el 13 de Octubre de 2017, en tres plantas de faena habilitadas de Uruguay. Para evaluar la concordancia entre los observadores se realizó el test de *Kappa* de Cohen (Cohen, 1960), con un grado de concordancia de 0,51. Herramienta estadística que permite evaluar el grado de acuerdo entre dos observadores, siendo *K* igual a 1 cuando hay un acuerdo perfecto, 0 cuando no hay acuerdo mejor que el azar y negativo cuando el acuerdo es peor que el azar. En este caso el grado de concordancia fue de 0,51, Moderado o Aceptable entre 0.41 – 0.60 (Fleiss, 1981).

7.2. Confección de formularios

7.2.1. Formulario para cargas y descargas

El método de registro para las cargas y descargas de animales vivos fue a través de planillas especialmente elaborada que contenía la siguiente información (ANEXO II y ANEXO III):

7.2.1.1. Descarga en planta de faena

- Datos generales: fecha, nombre de la planta de faena.

- Datos del vehículo transportador: matrícula, marca, modelo, existencia de separadores para las diferentes categorías de animales, tipo de jaula (metálica, madera, aluminio), tipo de puerta (guillotina, otras), tipo de camión; simple (estructura donde la jaula y la cabina están unidas como única pieza, sin posibilidad de desarticularlas), simple con zorra (camión simple que se le articula una jaula), remolque (vehículo de carga no motorizada -jaula- que se une al camión -cabina- para ser trasladado, a diferencia del anterior, sí se puede desarticular), doble (remolque con doble piso). (Figura N°3).

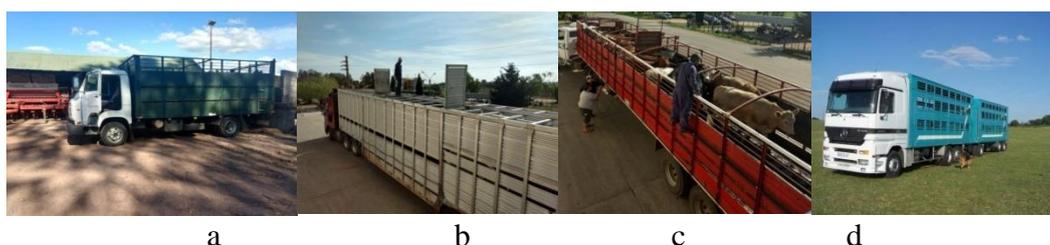


Figura N°3. Tipos de camiones observados en el transporte de hacienda bovina en algunas plantas de faena de Uruguay. Nota: a- Camión simple, b- camión doble piso, c- remolque. Gibernau, S., Resio, A., 2017, d- camión simple con zorra. Foto extraída de Google.

- Datos de los animales: raza frecuente (la mitad más uno de la raza de los animales observados por camión), raza pura, cruce (británica, continental, lechera, cebuina, otra), cantidad de animales, categorías (novillos, vacas, otras), mezcla de categorías, existencia de animales astados (al menos un animal con cuernos), número de tropa (número que se le asigna al ganado proveniente del mismo lugar y del mismo propietario cuando arriba a la planta de faena. Dicho número fue utilizado para identificar, dentro de la playa de faena, aquellos animales que fueron observados en la descarga al ganado).

- Datos del Transporte: origen de la carga, número de embarques (cantidad de viajes realizados antes de llegar al destino final), cantidad de animales embarcados (en el caso de haber realizado varias cargas de animales consecutivas en distintos establecimientos ganaderos, se registraba la cantidad de animales cargados en cada embarcadero), rutas transitadas (número de las principales rutas nacionales y caminos vecinales según el caso), kilómetros recorridos (número total de kilómetros recorridos durante el viaje), lugar (paraje), fecha y hora aproximada del embarque, hora del arribo del camión a la planta de faena designada para su descarga, tiempo de descarga animales en la planta (tiempo en segundos o minutos transcurridos desde que se abre la puerta del camión hasta que el último animal descienda).

- Registro del manejo de los animales: dispositivos para mover los animales (palos, picana, bandera, gritos, animales guía, otros). Dispositivo primario se entiende como el elemento utilizado de primera elección para guiar al ganado, mientras que el secundario fue el utilizado como segundo recurso en los casos que fuera necesario.

- Encuesta realizada a los transportistas: ¿Alguna vez escuchó hablar acerca de BA? (si/no). ¿Recibió entrenamiento sobre BA? (si/no).

- Observaciones: espacio para el registro de datos relevantes que no estén comprendidos en la planilla.

7.2.1.2. Carga en establecimiento productor

Los datos utilizados para el llenado de esta planilla fueron aportados por los choferes de los camiones según su criterio y experiencia en la actividad.

- Estado del embarcadero: bueno (piso antideslizante, paredes ciegas o sólidas, pendiente menor a 25°), regular (intermedio entre bueno y malo), malo (sin mantenimiento, tablas fuera de lugar, pisos deslizantes, pendiente pronunciada mayor a 25°).

- Dispositivos usados por el personal para mover los animales: palos, picanas, banderas, perros, gritos, otros.

- Condiciones climáticas durante la carga de los animales: sol (nada: cielo totalmente cubierto, poco: cielo parcialmente cubierto, mucho: cielo totalmente descubierto), lluvia (nada, poco: baja intensidad y baja duración, mucho: alta intensidad y alta duración), viento (nada: hasta 10 km/h, poco: de 10 km/h a 40 km/h, mucho: más de 40 km/h), tormenta eléctrica (nada, poca o mucha).

- Observaciones: espacio para el registro de diferentes inconvenientes durante la carga y trayectos.

Con los números de tropas recabados, se procedió a la evaluación de los hematomas dentro de la playa de faena.

7.2.2. Formulario utilizado en planta de faena

Se diseñó y elaboró una planilla para cuantificar las lesiones traumáticas (hematomas) dentro de la playa de faena (ANEXO IV), donde se identificó el número correlativo de faena que se le asigna a cada animal, la media res (izquierda o derecha), zona de la lesión y profundidad de la misma; para ello se tomó como base el esquema descrito por el INAC, al cual se le agregaron dos zonas más para conformar las necesidades de este trabajo de tesis.



Figura N°4. a- Regiones anatómicas divididas en zonas según Manual de cortes bovinos de INAC adaptado a la presente tesis, donde zona 13 corresponde a articulación coxofemoral. b- Media res afectada en la totalidad de su superficie por machucones (foto extraída de Google).

Las zonas corresponden a las regiones anatómicas de los bovinos, las cuales se detallan a continuación:

Zona 1(cervical), zona 2 (dorsal), zona 3 (dorso-lumbar), zona 4 (grupa), zona 5 (muslo), zona 6 (pierna), zona 7 (escápula), zona 8 (brazo), zona 9 (antebrazo), zona 10 (costal), zona 11 (esternal), zona 12 (abdominal), zona 13 (cadera, articulación coxofemoral), zona 14 (no corresponde a una región anatómica, sino que se refiere a la media res que tiene todos los cortes afectados por machucones).

Para determinar la escala de profundidad de las lesiones en las medias reses se utilizó el mismo criterio descrito en las auditorías de INAC, así como también por Huertas (2006). Estas se describen en tres grados: grado 1 – superficial (abarca únicamente las capas superiores, no reviste mayor importancia y generalmente desaparece con el *dressing* o limpieza de la media res), grado 2 – medio (involucra los planos musculares intermedios, es más importante, pero sin llegar al tejido óseo), grado 3 – profundo (pérdida grande de tejido muscular, visualización de tejido óseo, reviste gran importancia).

7.3. Elección de las plantas de faena y establecimientos productores

La elección de las plantas de faena se realizó de acuerdo a los siguientes criterios de exclusión: estar habilitadas por el MGAP para exportación y abasto, tener interés en el trabajo a realizar, permitir el ingreso de los tesisistas y tener contacto directo con los productores. Los datos se manejaron con total confidencialidad.

La identificación de los establecimientos productores de animales enviados a la faena fue por parte de las plantas de faena. Dichos productores forman parte de la cartera habitual de clientes de las plantas seleccionadas.

7.4. Recolección de datos

Se observaron las descargas de los animales con destino a faena y posteriormente fueron evaluados los indicadores de BA como la prevalencia de las lesiones traumáticas (hematomas) en las medias reses, utilizando la metodología desarrollada por Huertas, 2006.

Una vez dentro de la playa de faena, nos situamos en un sector de la línea de producción donde no interferimos con la actividad de los operarios, y a su vez en un sitio donde las lesiones se visualizaron en forma neta. Se eligieron sitios cercanos a la segunda balanza donde los traumatismos en su mayoría ya han sido removidos, quedando la zona limpia de tejidos dañados, lo que además brinda una idea de profundidad.

7.5. Procesamiento de datos

Los datos recabados en cada uno de los establecimientos fueron ingresados en una planilla Excel (*Microsoft Excel 2010*) donde se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables en estudio, listando las características de los vehículos y hallando la frecuencia de las lesiones encontradas en cada zona de la carcasa según los tres grados de profundidad definidos.

8. RESULTADOS

8.1. Transporte de bovinos a planta de faena

De un total de 40 descargas de camiones de hacienda observadas, el 17,5% correspondió al establecimiento de faena número 1, el 80% a los establecimientos 2 y 3, mientras que el restante 2,5% a la planta número 4.

El tipo de camión observado con mayor frecuencia fue el remolque, presente en el 60% de los casos. Los camiones dobles ocuparon el segundo lugar con un 20%, los simples con zorra un 15% y camiones simples el 5%. Los materiales más utilizados para la construcción de las jaulas, fueron aluminio (12,5%) y acero (87,5%). Con respecto al tipo de puerta, todos los camiones presentaron puerta de guillotina.

En cuanto a la antigüedad de los vehículos de transporte de hacienda se constató que el camión que tiene más años de uso es del año 1990, mientras que los más nuevos son del año 2017, presentando como año promedio el 2008.

El camión simple más antiguo es del año 1998, mientras que el más reciente es del año 2013. Para el caso del simple con zorra los años fueron 2006 y 2016, el remolque 1990 y 2017, y por último el doble piso 2010 y 2017 respectivamente.

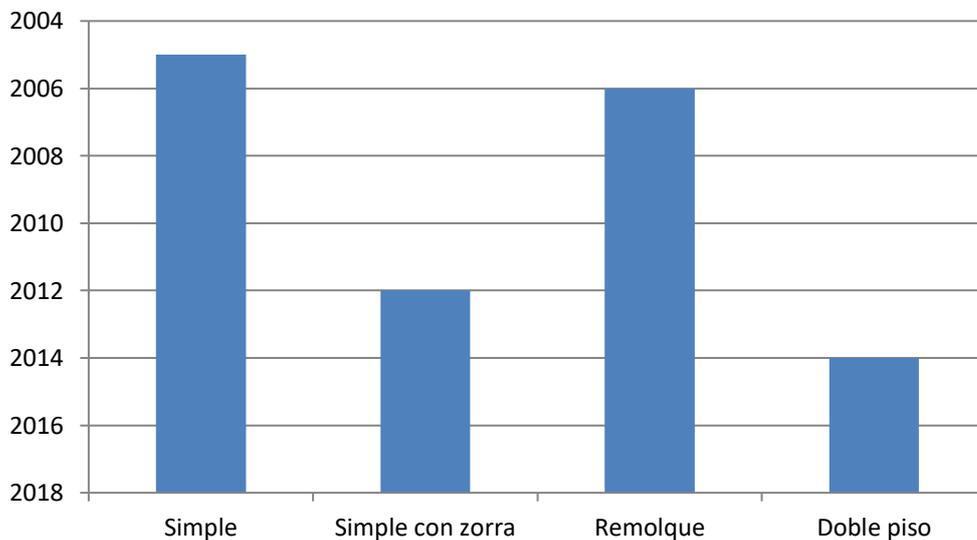


Figura N°5. Antigüedad promedio de los camiones utilizados para transporte de animales.

Según los datos obtenidos a partir de las respuestas brindadas por los conductores, el 65% (n=26) de los viajes incluyeron caminos vecinales además de las rutas nacionales (en primer lugar la ruta 5, en segundo lugar ruta 23 y en tercer lugar 8, 26 y 11). La distancia promedio recorrida y su desvío estándar fue de $228,87 \pm 128,55$ km, con un mínimo de 12 km y un máximo de 645 km.

Con respecto al conocimiento y entrenamiento sobre temas de BA, el 80% (n=32) de los camioneros declararon conocer el tema y además aseguran haber tenido entrenamiento sobre manejo animal aplicado a su trabajo. El 20% (n=8) restante mencionaron no conocer sobre BA. También (a juicio de los conductores entrevistados), el 72,5% (n=29) de los embarcaderos se encontraban en buen estado, 22,5% (n=9) en estado regular y el 5% (n=2) restante en mal

estado. Las cargas se realizaron en condiciones climáticas favorables en el 97,5% (n=39), mientras que el otro 2,5% (n=1) ocurrió con lluvias. De los días en que las cargas se realizaron en condiciones climáticas favorables, el 32,5% (n=13) de los casos se efectuaron con cielo parcialmente cubierto y el 67,5% (n=26) restante con cielo totalmente descubierto. Cabe mencionar que el 77,5% (n=31) de los viajes se llevaron a cabo con temperaturas que oscilaban los 24°C y 30°C.

Los dispositivos primarios y secundarios (según orden de preferencia) para mover los animales durante las cargas se representan en las Figuras N°6 y N°7.

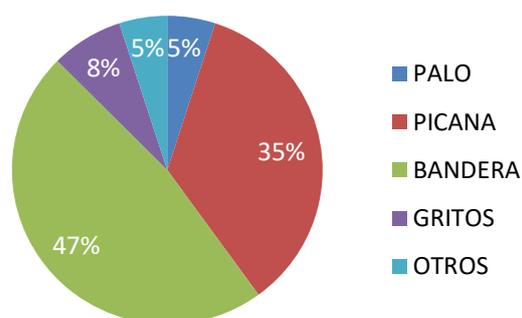


Figura N°6. Dispositivos Primarios utilizados en la carga de animales

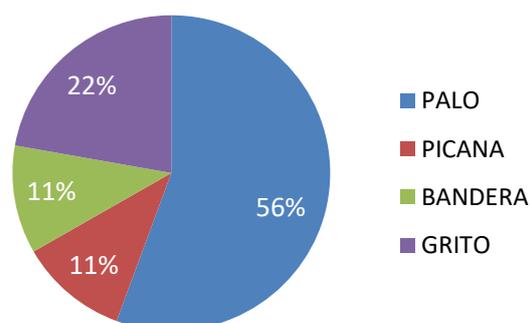


Figura N°7. Dispositivos secundarios utilizados en la carga de animales

Nota: De las cuarenta cargas evaluadas solo en seis de ellas se utilizaron dispositivos secundarios.

La mayoría de los embarques (90%) estaban conformados por razas británicas y sus cruza. Los novillos son la categoría más observada (65,6%), seguido por las vacas en un 26,6% (n=364) y otros en un 7,8% (n=106). Un 20% (n=8) del total de las descargas observadas contenía mezcla de categorías, y en el 82,5% (n=33) de las descargas se evidenció la presencia de animales con cuernos.

El tiempo de espera desde el arribo del vehículo a planta hasta la descarga de los animales fue de 24,48 minutos en promedio, con un mínimo de cero minutos (sin espera) y un máximo de 100 minutos. A lo que se le suma un promedio de 5,88 minutos de tiempo de descarga (Min.: 0:40 min, Máx.: 22 min).

Los dispositivos primarios y secundarios que se utilizaron en las descargas de los animales en las plantas frigoríficas son los que se graficaron en las figuras N°8 y N°9 correspondientemente.

Es importante destacar que en dos de las cuarenta descargas observadas no demandaron el uso de dispositivos.

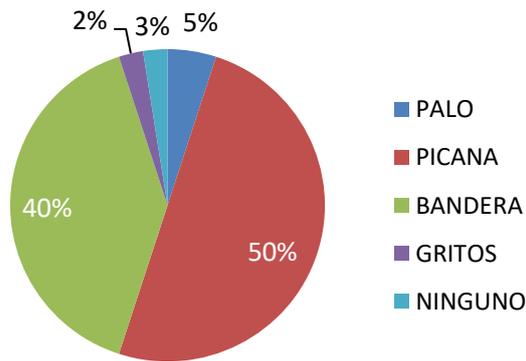


Figura N°8. Dispositivos primarios utilizados en las descargas de los animales

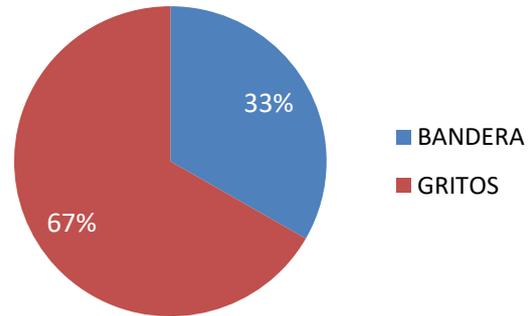


Figura N°9. Dispositivos secundarios utilizados en las descargas de los animales

Nota: En once de estas descargas fue necesario el uso de dispositivos secundarios.

8.2. Lesiones traumáticas en carcasas

Se registró un total de 1.284 medias reces de las cuales 824 presentaron algún tipo de lesión traumática (64%).

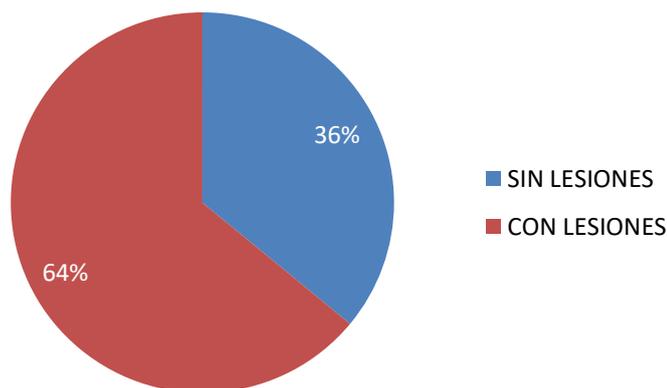


Figura N°10. Carcasas con y sin lesiones traumáticas

- Número de lesiones por media res

De la totalidad de medias reces lesionadas:

- 52 % de las medias reces (n=429) presentaron lesión en una sola zona
- 34% de las medias reces (n=279) presentaron lesión en dos zonas
- 11% de las medias reces (n=92) presentaron lesión en tres zonas
- 3% de las medias reces (n=24) presentaron lesión en cuatro zonas

- Lesiones según el grado de profundidad

Las lesiones superficiales (grado 1) son las que se encontraron con mayor frecuencia, 93,2%. Mientras que las lesiones medias (grado 2) se manifestaron en un 6,6%, y las profundas (grado 3) 0,2%.

- Ubicación de las lesiones traumáticas en las medias reses

Las zonas que presentaron mayor cantidad de lesiones traumáticas fueron la zona 13, correspondiente a la articulación coxofemoral con el 26,3%, la zona 5, definida como muslo con el 16,8% y la zona 10 o costal con el 13,4%.

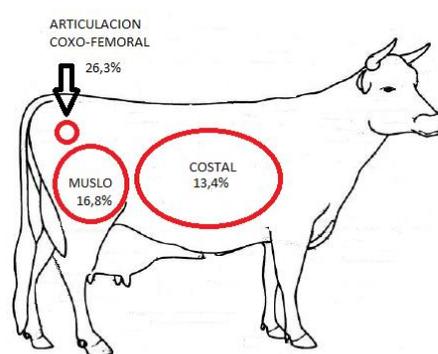


Figura N°11. Representación ilustrativa de las zonas con mayor porcentaje de lesiones traumáticas

Nota: No se consideraron las lesiones por vacunación ni abscesos.

- Lesiones según planta frigorífica

Cuadro IV. Porcentaje de lesiones traumáticas discriminadas por establecimientos de faena evaluados.

	PLANTA N°1	PLANTA N°2	PLANTA N°3	PLANTA N°4
MEDIAS RESES EVALUADAS	288	258	652	86
% SIN LESIONES	23.6	51.5	35	35
% CON LESIONES	76.3	48.5	65	65

- Ubicación de las lesiones traumáticas según los diferentes tipos de camión

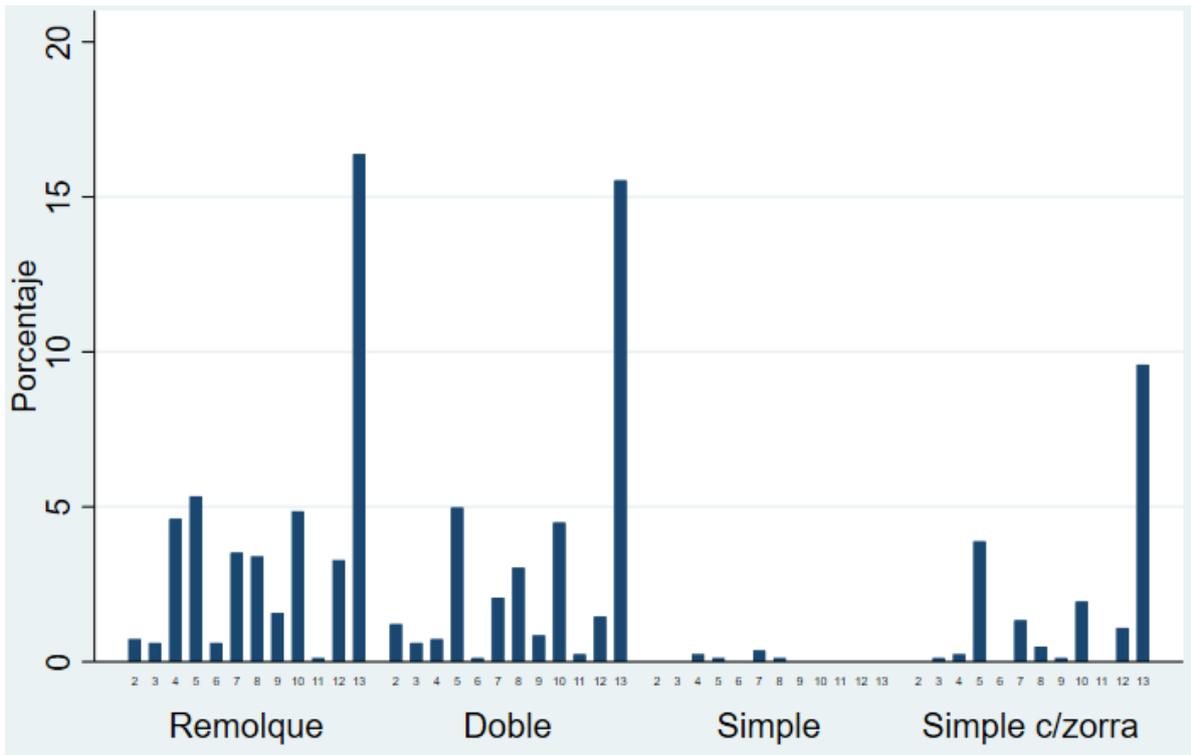


Figura N°12. Porcentaje de lesiones traumáticas por zona según tipo de camión

- Profundidad según tipo de camión

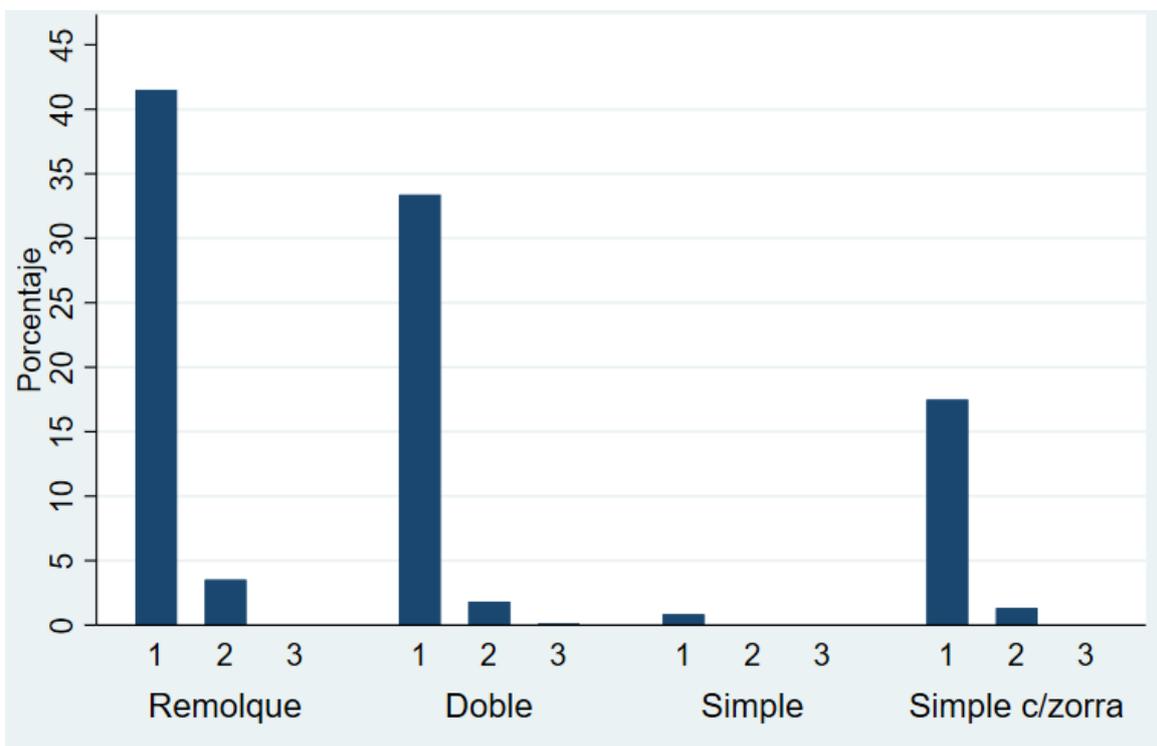


Figura N°13. Profundidad de machucones según tipo de camión

9. DISCUSIÓN

9.1. Indicadores basados en el ambiente

No existe en el país suficiente material bibliográfico acerca de los vehículos de transporte de hacienda con respecto a su denominación, clasificación y material de construcción como para tomar de referencia y comparar con los resultados obtenidos. De los diferentes tipos de camiones observados, los animales transportados en los camiones remolque fueron los que presentaron mayor cantidad de lesiones traumáticas lo que coinciden con la frecuencia de observación de dichos camiones.

El camión simple fue el que se presentó con menor frecuencia (2 descargas). Este tipo de camión resulta difícil de comparar con los otros tipos respecto a la densidad de carga y al tiempo de descarga, ya que en ambas observaciones se cargaron una reducida cantidad de animales lo que no amerita la comparación. Se apreció que en los camiones simples hubo menor cantidad de lesiones traumáticas, debiéndose tomar en consideración el buen manejo que recibieron, el tipo de producción de la que provenían, la cantidad de superficie disponible por animal, entre otros.

Es relevante destacar la frecuencia con que se observan los camiones doble piso en comparación a los trabajos realizados en años anteriores. En este tipo de camión se percibió que los sonidos generados por el pasaje de los animales eran más apagados, lo que se reflejaba en el menor nerviosismo de los mismos al ser conducidos. Esto podría deberse al tipo de material utilizado para su construcción. Las puertas de los camiones son todas de guillotina, resultando ser datos similares a los presentados por Huertas (2010).

En cuanto a la antigüedad de los camiones, si se comparan los datos obtenidos con los de Huertas (2010), queda en evidencia que la flota se ha ido renovando con el paso del tiempo, ya que la autora constató un 54% de camiones anteriores al año 1995, mientras que hoy en día el porcentaje encontrado es de 9,4%. Tomando como referencia el año promedio de antigüedad de los camiones (2008), el 56% de los vehículos no supera los 10 años de circulación. Como era de esperar, los camiones más modernos fueron los de doble piso.

El estado general de los camiones fue aceptable en la mayoría de los casos, manteniéndose lo manifestado en el estudio realizado por Sequeira (2015).

La mayoría de los viajes incluyeron caminos vecinales en su recorrido, pero se desconoce el estado y el tiempo transitado en los mismos, lo que dificulta comparar con los resultados obtenidos por otros autores.

Comparando los resultados de este trabajo con los obtenidos por Huertas (2008), se puede apreciar que las distancias recorridas presentaron un promedio similar y una corta duración de viaje, a pesar de esto, los productores aún no han comprendido la ventaja de enviar sus animales a la planta más cercana a sus predios. Igualmente, estos cortos trayectos ubican al país en una posición favorable en comparación con otros países de la región, como por ejemplo Chile, donde los animales deben recorrer largas distancias, muchas veces obligados a combinar el transporte marítimo con el terrestre y a sufrir inclemencias climáticas extremas tales como la nieve. Algunos países de la UE cuentan con normativas de transporte de hacienda donde se exige descansos para viajes largos, debiendo descargar los animales para ser hidratados y alimentados, para luego cargarlos nuevamente. Si bien la finalidad de estas normativas es

reducir el estrés, indefectiblemente el animal va a sufrir las consecuencias de estas maniobras y se verá aumentado el riesgo de sufrir lesiones traumáticas.

Los resultados obtenidos en este trabajo nos demuestran que una notoria mayoría de los transportistas encuestados han recibido capacitación en temas de BA, por lo que es de esperar que apliquen correctamente los conceptos. Sin embargo, hay una contradicción entre lo que dicen los transportistas y lo constatado en el estudio, ya que declararon mayoritariamente utilizar banderas como dispositivo primario en las cargas, pero en las descargas (evaluadas en su totalidad) el dispositivo primario más utilizado fue la picana eléctrica. Esto nos posiciona en un problema grave según las recomendaciones de Grandin (2000a).

El porcentaje relevado de animales astados (82,5%) es muy similar al encontrado por Huertas (2006), quien obtuvo un 84%. Esto demuestra que es un aspecto que no se ha considerado a la hora de prevenir lesiones traumáticas en el transporte animal, a pesar de las recomendaciones internacionales. Posiblemente estemos frente a un tema cultural y de costumbre de los productores a criar determinadas razas, sin haber comprendido el potencial daño que un animal astado puede ocasionar a otros animales e incluso a los seres humanos.

En este estudio se constató que 8 de las 40 descargas observadas presentaban mezcla de categorías, lo que no coincide con recomendaciones presentas en la bibliografía, a pesar de que Yeh (1978) afirma que es un aspecto que no influye en el aumento de lesiones traumáticas.

Los embarcaderos en los establecimientos ganaderos fueron en su mayoría considerados en buen estado, resultado que se mantiene según lo manifestado por Huertas (2006). Teniendo en cuenta que ambos estudios se basaron en la opinión brindada por los transportistas.

Las condiciones climáticas fueron favorables y se mantuvieron constantes durante el estudio, por lo que resulta difícil señalar su influencia.

En cuanto a las descargas es importante mencionar que una de las cuatro plantas frigoríficas observadas presentó dos problemáticas que tuvieron influencia a la hora de evaluar la descarga: la primera apreciación fue que la rampa de descarga presentaba una pendiente muy pronunciada sin respetar el primer tramo horizontal según lo recomendado por Grandin (2000a); en segundo lugar, notamos la facilidad con la que los animales en la rampa de descarga se aglomeraban y hasta lograban girar sobre su eje y volver hacia el camión. Ambas observaciones constituyeron una dificultad en el descenso de los animales, provocando posiblemente el aumento significativo de machucos en comparación al resto de las plantas frigoríficas y el tiempo de descarga.

Grandin (2000a) resalta la importancia de que el tiempo de espera en planta, entre que el camión arriba y se efectúa la descarga, no debería superar los 15 minutos. La mayoría de las descargas observadas en las distintas plantas frigoríficas no respetaron el tiempo sugerido.

El tiempo de descarga en promedio y el tipo de manejo observado respeta lo recomendado por la bibliografía. Aspecto que se mantiene con lo descrito por Huertas (2006).

9.2. Indicadores basados en el animal

Al evaluar las carcasas en faena, la mayoría presentó algún tipo de lesión traumática, las cuales se presentaron en una o dos zonas de las medias reces, lo que coincide con resultados de estudios

anteriores. Cabe destacar la disminución de lesiones en tres y cuatro zonas a la misma vez, con respecto a lo presentado por Huertas (2006).

El tipo de hematomas que prevaleció según el color fueron de rojo brillante. Según Gracey (1989) habrían sido producidos en las últimas horas previas al sacrificio, indicando que dichas lesiones traumáticas ocurrieron durante la carga, transporte, descarga o corrales de espera en planta de faena. Tomando en cuenta un máximo de casi dos horas de espera, sumado a una descarga máxima de aproximadamente media hora, se obtiene un total de dos horas y media, lo cual concuerda con la escala colorimétrica planteada por el autor.

Tomando en cuenta resultados obtenidos por Huertas (2006), se ha logrado disminuir la presencia de lesiones grado 2 y grado 3, coincidiendo con los resultados obtenidos en la tercera auditoria de INAC (INAC – INIA, 2013), siendo la gran mayoría de profundidad superficial, posiblemente debido al uso inadecuado de dispositivos para mover los animales. Consideramos que el porcentaje de lesiones podría ser notoriamente inferior si se usaran de forma correcta.

La elevada incidencia de lesiones en la zona coxofemoral podría estar relacionada al mal manejo, ausencia de rodillos en las puertas, conducta de los animales ansiosos y nerviosos que se atropellan hacia la puerta buscando una salida causándose lesiones, instalaciones defectuosas y densidad de carga.

Las carcasas que presentaron mayor cantidad de machucones fueron de aquellos animales transportados en camiones remolque, lo que coincide con que fue el camión que se observó con mayor frecuencia. El camión simple fue el que se observó con menor frecuencia, al igual que el porcentaje de machucones en las carcasas de los animales transportadas en los mismos. Resulta interesante el hecho de que al añadir una zorra al camión simple, aumenta notoriamente la cantidad y profundidad de los machucones, tal cual había manifestado el Sr. Gustavo González (AUTHA).

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A raíz de lo planteado en nuestra hipótesis, y posteriormente confirmado por los datos obtenidos, los camiones de transporte bovino para faena en Uruguay poseen ciertas características que pueden promover la aparición de lesiones traumáticas, y a esto se le suma las fallas en el manejo de los animales por parte de los conductores. Existen diferencias notorias desde el punto de vista del bienestar de los animales entre los diferentes tipos de vehículos estudiados, por lo que se recomienda instituir un artículo específico en la legislación que comprenda los materiales de construcción, diseño y medidas de los vehículos de transporte de animales que logren disminuir el riesgo de lesiones traumáticas.

Así mismo, se concluye que a pesar de haberse realizado capacitación a los transportistas, los resultados no se ven reflejados en la forma en que manejan a los animales, por lo que se recomienda insistir con programas de capacitación a todos los sectores, en especial a los transportistas de hacienda. También correspondería incluir en el artículo previamente mencionado, la definición de maltrato animal para animales de producción, un instructivo de manejo donde se especifique los dispositivos habilitados para moverlos y donde se estipule la densidad de carga (kg/m^2). Para garantizar el cumplimiento de estas posibles normativas se debería determinar sanciones que garanticen el BA.

Si bien este estudio se realizó en cuatro plantas de faena y en 40 descargas, consideramos que es necesario continuar con esta línea de investigación, abarcando más plantas, mayor número de transportes y durante un año calendario, de forma de obtener datos durante las distintas estaciones del año y estados de las rutas.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Central Uruguay. Disponible en: <http://www.bcu.gub.uy/Estadisticas-e-Indicadores/Promedio%20Mensual%20de%20Arbitrajes/eesi03d0903.pdf> Fecha de consulta: 15/09/2017
2. Blasco, A. (2011) *Ética y bienestar animal*, Madrid, Ed. Akal, 155 p. Disponible en: https://books.google.com.uy/books?id=rDcF1fPZ--EC&pg=PA148&lpg=PA148&dq=etica+y+bienestar+animal+agustin+blasco+pdf&source=bl&ots=m3Dr8E_xzZ&sig=aqajovJIIKNVJxFFdVSDUXSVhXY&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwidzeK_oO_ZAhWJUZAKHQFWCU0Q6AEIbzAO#v=onepage&q=animal%20farm%20welfare&f=false Fecha de consulta: 21/03/2018
3. Broom, D.M. (1986). Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal* 142:524-526.
4. Broom, D.M.; Kirkden, R.D. (2004). Welfare, stress, behavior, and pathophysiology. En: Dunlop, R.H., Malbert, C.H. *Veterinary Pathophysiology*. Ames, Blackwell, p 337-369.
5. Broom, D.M. (2008). The welfare of livestock during road transport. Disponible en: <http://www.neuroscience.cam.ac.uk/publications/download.php?id=31926> Fecha de consulta: 23/01/2018
6. César, D. (2012). Bienestar animal: Comportamiento animal e instalaciones, elementos claves para un buen manejo animal. *Revista Plan Agropecuario*, 142: 48-52.
7. César, D. (2015). Bienestar animal durante el transporte de animales y etapas relacionadas. Disponible en: http://www.bienestaranimal.org.uy/files/Transporte_Deborah_Cesar_2015.pdf Fecha de consulta: 30/11/2017
8. Chile, Ministerio de Agricultura. Decreto 30 de 16 de Mayo de 2013. Reglamento sobre protección del ganado durante el transporte. Disponible en: <https://app.vlex.com/#vid/436562750> Fecha de consulta: 14/09/2017
9. Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Education and Psychological Measurement*, 20: 37-46.
10. Comisión Europea, a. Disponible en: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_list_of_approved_control_posts.pdf Fecha de consulta: 04/09/2017
11. Comisión Europea, b. Vacuno en transportes largos. Disponible en: <http://animaltransportguides.eu/wp-content/uploads/2017/03/Cattle-Long-Distance-Final-ESP-.pdf> Fecha de consulta: 02/09/2017
12. FAWC. Five freedoms. Disponible en: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121010012427/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm> Fecha de consulta: 26/08/2017

13. Fleiss, J.L. (1981). Statistical Methods for Rates and Proportions. 2a Ed. New York, Willey, 352 p.
14. Galindo, F.; Broom, D.M. (2002). The effects of lameness on social and individual behaviour of dairy cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science*; 5:193-201.
15. Gallo, C.; Espinoza, M.; Gasic, J. (2001). Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin periodo de descanso sobre el peso vivo y algunos aspectos de calidad de carne en bovinos. *Archivos de Medicina Veterinaria*; 33: 43-53.
16. Gallo, C.; Lizondo, G.; Knowles, T.G. (2003). Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. *Veterinary Record*; 152: 361-364.
17. Gallo, C. Transporte, bienestar animal y calidad de carne: una perspectiva regional de América. Presentación Power Point.
18. Giménez Zapiola, M. (2007). ¿Cómo pasar del maltrato al bienestar animal? Algunas ideas prácticas. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Montevideo, Uruguay, p. 37-41.
19. Gracey, J. E. G.; Collins, D. S.; Huey, R. J. (1999). *Meat hygiene*, 10a ed. London, Elsevier
Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/145044756.pdf> Fecha de consulta: 15/3/2018
20. Gracey, J. E. (1989). Higiene práctica de la carne. En: Gracey, J. E. *Higiene de la carne*. 8ª ed. Madrid, Mc Graw Hill, p. 162-188.
21. Grandin, T. (1989). Behavioral principles of livestock handling. Disponible en: <http://www.grandin.com/references/new.corral.html> Fecha de consulta: 06/09/2017
22. Grandin, T. (1991). Recomendaciones para el manejo de animales en las plantas de faena. Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/Recomendaciones.html> Fecha de consulta: 21/1/2018
23. Grandin T. (1995). Bruise levels on fed and non-fed cattle. Disponible en: <http://www.grandin.com/references/LCIbruise.html> Fecha de consulta: 18/10/2017
24. Grandin, T. (1997). Assessment of stress during handling and transport. *Journal of Animal Science* 75: 249-257.
25. Grandin, T. (2000a). El transporte de ganado: guía para las plantas de faena. Disponible en: <http://grandin.com/spanish/transporte.genado.html> Fecha de consulta: 28/09/2017
26. Grandin, T. (2000b). Livestock Handling Quality Assurance. *Journal of Animal Science* 79: 239-248.
27. Grandin, T. (2017). Understanding flight zone and point of balance for low stress handling of cattle, sheep, and pigs. Disponible en: <http://www.grandin.com/behaviour/principles/flight.zone.html> Fecha de consulta: 28/09/2017

28. Hall, S.J.G.; Bradshaw, R.H. (1998). Welfare aspects of transport by road of sheep and pigs. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 1(3): 235–254.
29. Huertas, S. (2006). Bienestar de los bovinos en las etapas que circundan a la faena: identificación, caracterización y cuantificación de las lesiones traumáticas que afectan al ganado de carne en las etapas que circundan la faena. Tesis de Maestría. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República, 58 p.
30. Huertas, S. (2008). Caracterización del transporte terrestre de bovinos hacia planta de faena en Uruguay. *REDVET* 9: 1-14.
31. Huertas, S. (2010). Transportation of beef cattle to slaughterhouse and how this relates to animal welfare and carcass bruising in an extensive production system. *Animal Welfare* 19: 281-285.
32. Huertas, S.; Eerdenburg, F.; Gil, A.; Piaggio, J. (2015). Prevalence of carcass bruises as an indicator of welfare in beef cattle and the relation to the economic impact. *Veterinary Medicine and Science* 1: 9-15.
33. Hughes, B.O. (1976). Behaviour as an index of welfare. *Proceedings V European Poultry Conference, Malta*. p 1005-1018.
34. INAC - INIA (2013). Auditorías de pérdidas económicas por decomisos. Disponible en: http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/13085/1/auditoria-bovina_web.pdf Fecha de consulta: 13/08/2017
35. INAC. Manual de cortes bovinos. Disponible en: http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/2043/1/manual_corregido_2a_edicion.pdf Fecha de consulta: 12/12/2017
36. ISO. Safe Food. Disponible en: <https://www.iso.org/news/2015/04/Ref1949.html> Fecha de consulta: 25/9/17
37. Knowles, T.G. (1999a). A review of the road transport of cattle. *Veterinary Record* 144: 197-201.
38. Knowles, T.G.; Warris, P.D.; Brown, S.N.; Edwards, J.E. (1999b). Effects on cattle of transportation by road for up to 31 hours. *Veterinary Record* 140: 575-582.
39. Manteca, X. (2007). Valoración del bienestar en animales de producción: parámetros a utilizar en las explotaciones. V Jornadas Técnicas. Montevideo, Uruguay. p. 10.
40. Meischke, H.R.C.; Ramsey, W.R.; Shaw, F.D (1974). The effect of horns on bruising in cattle. *Australian Veterinary Journal* 50: 432-434.
41. MGAP. Anuario Estadístico Agropecuario 2017. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/diea-anuario2017web01a.pdf> Fecha de consulta: 18/2/2018

42. Miranda de la Lama, G.C. (2013). Transporte y logística pre-sacrificio: principios y tendencias en bienestar animal y su relación con la calidad de la carne. *Veterinaria México* 44: 31-56.
43. México. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Norma NOM-051-ZOO-1995. Trato humanitario en la movilización de animales. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4870842&fecha=23/03/1998 Fecha de consulta: 17/09/2017
44. OIE. Disponible en: <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/> Fecha de consulta: 14/09/2017
45. OIE. Código Sanitario para los animales terrestres. Disponible en: http://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_aw_land_transpt.htm Fecha de consulta: 17/09/2017
46. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de productos de origen animal. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/decreto-369-983-reglamento-oficial-con-actualizaciones.pdf> Fecha de consulta: 6/2/2018
47. Romero, M.; Sánchez, J. (2012). Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Revista MVZ* 17: 2936-2944.
48. Sequeira, L. (2015). Relevamiento de la flota de camiones que remiten a planta frigorífica. Presentación Power Point.
49. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Disponible en: http://www.senasa.gob.ar/prensa/Home/consulta_publica/200/200_proyecto_resolucion.html Fecha de consulta: 22/09/2017
50. Shaw, F.D.; Baxter, R.I.; Ramsey, W.R. (1976). The contribution of horned cattle to carcass bruising. *Veterinary Record* 98: 255-257.
51. Strappini, A. C.; Metz, J. H.; Gallo, C.; Kemp, B. (2009). Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter. *The Animal Consortium* 3(5): 728-736.
52. Suanes, A.; Huertas, S.; de Freitas, J.; Zaffaroni, N.; Cernicchiaro, J.; Piaggio, J.; Nuñez, A.; Gil, A. (2003). Development and validation of a visual subjective scoring method (VVSSM) for carcass bruises in Uruguay. Disponible en: http://www.bienestaranimal.org.uy/files/i_6.pdf Fecha de consulta: 23/09/2017
53. Taylor, A. (2003). *Animals and ethics: an overview of the philosophical debate*. 2a. ed. Toronto, Ed. Broadview, p 30-43.
54. Warriss, P.; Bevis, E.A.; Young, C.S. (1990). Transport and lairage times of lambs slaughtered commercially in the south of England. *Veterinary Record* 127: 5-8.
55. Yeh, E.; Anderson, B.; Jones, P.; Shaw, F.D. (1978). Bruising in cattle transported over long distances. *Veterinary Record* 103:117-119.

12. ANEXOS

ANEXO I

Jaula (m)	13	14	15	16	17	18
Peso (Kg)	Número de animales					
450						
500						
550						
600						

CÉSAR, D. 2015

ANEXO II

ARRIBO A PLANTA

1. Nombre de la planta frigorífica _____ 2. Fecha: / /

3. Origen de carga _____ 4. Hora de arribo:

5. Tipo de camión

Simple	<input type="checkbox"/>
Simple con zorra	<input type="checkbox"/>
Remolque	<input type="checkbox"/>
Doble	<input type="checkbox"/>

6. Matricula:

7. Marca:

8. Modelo:

9. Separadores: Si No

10.

Tropa	<input type="checkbox"/>
DICOSE	<input type="checkbox"/>
Raza Frec.	<input type="checkbox"/>
Nº Animales	<input type="checkbox"/>
Categoría	<input type="checkbox"/>

11. Tipo de Jaula: Metálica
Madera

12. Tipo de Puerta: Guillotina
Otras

13. Rutas transitadas _____ 14. Km recorridos _____

15. Lugar de embarque (paraje, depto.) _____

16. Fecha embarque: / / 17. Hora (aprox.):

18. Nº de embarques _____ 19. Nº de animales cargados _____

20. Tiempo descarga animales en Planta:

21. Dispositivos para mover animales

Palos	<input type="checkbox"/>
Picanas	<input type="checkbox"/>
Banderas	<input type="checkbox"/>
Gritos	<input type="checkbox"/>
Animal Guía	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

22. Recibió entrenamiento sobre Bienestar Animal: Si No

23. Escucho alguna vez acerca del Bienestar Animal: Si No

Encuestador ausente en Carga y Transporte

24. Estado del embarcadero _____

25. Dispositivos para mover animales

Palos	<input type="checkbox"/>
Picanas	<input type="checkbox"/>
Perros	<input type="checkbox"/>
Banderas	<input type="checkbox"/>
Gritos	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

26. Problemas durante Carga / Trayecto _____

27. Condiciones Climáticas en Carga (Nada, poco, mucho)

Sol 28. T°C

Lluvia

Viento

T. Eléctrica

29. Observaciones _____

30. Astados: Si No

31. Mezcla de Categorías: Si No

Observador (sigla)

ANEXO III

CARGA EN ESTABLECIMIENTO

1. Nombre del establecimiento _____ 2. Fecha: / /

3. Paraje, depto. _____ 4. Hora:

5. Tipo de Camión

Simple	<input type="checkbox"/>
Simple con zorra	<input type="checkbox"/>
Remolque	<input type="checkbox"/>
Doble piso	<input type="checkbox"/>

6. Matricula:

7. Marca:

8. Modelo:

9. Separadores: Si No

10. Categoría _____ 11. N° de animales _____

12. Dispositivos para mover animales

Palos	<input type="checkbox"/>
Picanas	<input type="checkbox"/>
Perros	<input type="checkbox"/>
Banderas	<input type="checkbox"/>
Gritos	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

13. Tiempo de carga

14. Estado del camión (Bueno/Regular/Malo) _____

15. Estado del embarcadero (Bueno/Regular/Malo) _____

16. Observaciones _____

Observador (sigla)

