



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



Facultad de Veterinaria  
Universidad de la República  
Uruguay

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**“CARACTERIZACIÓN DEL TRANSPORTE DE BOVINOS A PLANTAS DE  
FAENA Y SU ASOCIACIÓN CON LA PREVALENCIA DE HEMATOMAS  
(MACHUCONES) EN LAS CARCASAS”.**

Por

**Carolayn Danel HERNÁNDEZ BALDIVIESO  
María Valeria MARTÍNEZ DOMÍNGUEZ**

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

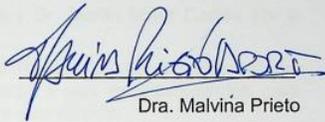
MODALIDAD Estudio Poblacional

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2023**

## PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:



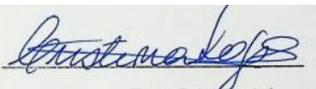
Dra. Malviña Prieto

Segundo miembro (Tutor):



Dra. Stella Maris Huertas

Tercer miembro:



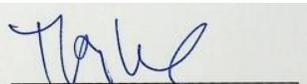
Dra. Cristina López

Cuarto miembro (Co-tutor)

---

Lic. Pablo Bobadilla Robledo

Quinto miembro (Co-tutor)

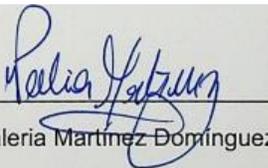


Dr. Martin Miller Correa

Fecha:

05/12/2023

Autores:



Br. María Valeria Martínez Domínguez



Br. Carolayn Danel Hernández Baldívieso

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar a la Dra. Stella Maris Huertas por su tutoría, tiempo y dedicación.

A los co-tutores Lic. Pablo Bobadilla Robledo y Dr. Martin Miller Correa por la ayuda recibida.

A las gerencias de las plantas de faena LAS PIEDRAS SA y PULSA SA, por abrirnos las puertas y permitir nuestra entrada a sus establecimientos para recabar datos y por la información otorgada para este estudio.

A los transportistas y personal por su amabilidad y disposición; sin su colaboración este trabajo no hubiera sido posible.

Y sobre todo 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, gracias por el apoyo de siempre.

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, TABLAS Y PLANILLAS.....	7
RESUMEN.....	9
SUMMARY.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Transporte de animales en Uruguay.....	12
1.2. Consideraciones de implementar Bienestar Animal.....	13
1.3. Bienestar Animal en Uruguay.....	13
1.4. Hematomas (Machucones).....	14
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. Definiciones Bienestar animal.....	15
2.2. Marco Legal.....	17
2.2.1. OMSA.....	17
2.2.2. Legislación de la Unión Europea.....	17
2.2.3. Legislación del USDA/FSIS.....	19
2.2.4. Legislación Chilena.....	20
2.2.5. Legislación Mexicana.....	22
2.2.6. Legislación Nacional.....	23
2.3. Etología animal.....	25
2.3.1. Comportamiento animal.....	25
2.3.2. Visión y audición.....	25
2.3.3. Sexo, categoría y genética.....	26
2.3.4. Presencia de cuernos.....	27
2.3.5. Manejo de los bovinos.....	27
2.4. Interacción humano-animal.....	28
2.5. Manejo del Bovino en las etapas previas a la faena.....	29
2.5.1. Carga de animales a los vehículos de transporte.....	30
2.5.2. Transporte.....	30
2.5.3. Transporte de animales en Uruguay.....	31
2.5.4. Densidad de carga.....	33

2.5.5. Descarga.....	35
2.6. Hematomas (Machucones).....	35
2.6.1. Factores del animal que influyen en la presencia de hematomas (machucones).....	37
2.6.2. Factores ambientales que influyen en la presencia de hematomas (machucones).....	38
HIPÓTESIS.....	39
OBJETIVOS.....	39
MATERIALES Y MÉTODOS.....	40
5.1. Muestreos y Mediciones.....	41
5.2. Estimación de la muestra.....	43
5.3. Análisis estadísticos.....	43
5.3.1. Análisis descriptivo.....	43
5.3.2. Análisis inferencial.....	43
RESULTADOS.....	44
6.1. Análisis de los datos obtenidos en la carga de los animales en establecimientos rurales, según lo que se pudo recabar en la entrevista a los choferes.....	44
6.1.1. Estado del embarcadero en la carga.....	44
6.1.2. Dispositivos utilizados para mover los animales en la carga.....	44
6.1.3. Rutas transitadas.....	44
6.1.4. Año de construcción de los camiones.....	45
6.1.5. Distancia recorrida (km) por vehículos con ganado.....	46
6.1.6. Choferes capacitados en bienestar animal.....	46
6.2. Análisis de la descarga de los animales en las plantas de faena habilitadas.....	46
6.2.1. Departamento de origen.....	46
6.2.2. Atraco del camión en la descarga.....	46
6.2.3. Tipo de camión.....	47
6.2.4. Número de animales por camión y densidad de carga.....	47
6.2.5. Razas de bovinos transportados.....	47
6.2.6. Categoría animal predominante.....	48
6.2.7. Presencia de cuernos en los animales transportados.....	48
6.2.8. Comportamiento de los animales en la descarga.....	48
6.2.9. Tiempo insumido en la descarga (min.).....	49

6.2.10. Dispositivos utilizados para mover los animales en la descarga.....	49
6.3. Análisis de las carcasas en las plantas de faena habilitadas.....	49
6.3.1. Cuantificación de los hematomas.....	49
6.3.2. Número de hematomas por media carcasa.....	50
6.3.3. Proporción de hematomas por lado de la carcasa.....	51
6.3.4. Hematomas según grado de profundidad.....	51
6.3.5. Discriminación de hematomas por zonas en la media carcasa.....	52
6.4. Influencia del tipo de camión sobre la prevalencia de hematomas.....	54
DISCUSIÓN.....	55
CONCLUSIONES.....	62
REVISIÓN BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	72

## LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, TABLAS Y PLANILLAS

### FIGURAS

Figura 1. El ganado tiene visión panorámica. (Grandin, 1985).....	26
Figura 2. Esquema ilustrativo que muestra límite de zona de fuga. (Grandin, 2000).....	27
Figura 3. Esquema ilustrativo que muestra límite de la zona de fuga (Grandin, 1989).....	28
Figura 4. Tipos de camiones de transporte de animales en Uruguay.....	32
Figura 5. Hematomas. Fotos tomadas en plantas de faena habilitadas.....	35
Figura 6. Regiones anatómicas. (INAC).....	42
Figura 7. Hematomas según grado de profundidad.....	43
Figura 8. Incidencia de hematomas por lado izquierdo o derecho de la carcasa.....	51
Figura 9. Resultados obtenidos según zona y grado de profundidad.....	53
Figura 10. Sub-zonas incluidas de mayor impacto. Cadera, muslo, dorso-lumbar. grupa y costal.....	54

### GRÁFICOS

Gráfico 1. Rutas de tránsito de los camiones hacia las plantas de faena habilitadas.....	45
Gráfico 2. Año de construcción de los camiones.....	45
Gráfico 3. Porcentaje de camiones con carga de animales a faena según departamento de origen.....	46
Gráfico 4. Porcentaje de diferentes camiones observados en descargas a plantas de faena habilitadas.....	47
Gráfico 5. Porcentaje de animales con cuernos y sin cuernos observados en la descarga.....	48
Gráfico 6. Proporción de carcasas observadas con y sin hematomas.....	50
Gráfico 7. Distribución del número de hematomas por media carcasa.....	50
Gráfico 8. Proporción de hematomas en medias carcasas observadas, según profundidad.....	52
Gráfico 9. Proporción de hematomas por zonas en media carcasa. Incluyendo grado 1 y 2.....	52

### TABLAS

Tabla 1. Capacidad de las jaulas para transporte de ganado. Asociación Uruguaya de Transporte de Hacienda – AUTHA.....	34
--	----

Tabla 2. Estado del embarcadero del establecimiento rural donde sucedieron las cargas de los animales.....	44
Tabla 3. Dispositivos utilizados para mover los animales en la carga de los establecimientos rurales.....	44
Tabla 4. Comportamiento animal observado en la descarga de las plantas de faena habilitadas.....	48
Tabla 5. Promedio de descarga según tipo de camión.....	49
Tabla 6. Dispositivos utilizados en la descarga de los animales.....	49
Tabla 7. Media de hematomas por medias de carcasa, según el tipo de camión.....	54
Tabla 8. Comparación de resultados obtenidos por diferentes autores en relación a la aparición de hematomas en las carcasas.....	57
Tabla 9. Comparación de resultados entre diferentes autores según los hematomas por media carcasa.....	58
Tabla 10. Comparación de resultados entre diferentes autores, en relación al grado de profundidad de los hematomas en carcasas.....	59
Tabla 11. Comparación de resultados entre diferentes autores según el porcentaje de hematomas en cada zona.....	60

## PLANILLAS

Planilla 1. Datos tomados al arribo de los camiones a las plantas de faena habilitadas.....	72
Planilla 2. Datos tomados en la faena.....	74

## RESUMEN

Se realizó un estudio para registrar las características de 123 viajes de camiones cargados con bovinos que arribaron a plantas de faena exportadoras del noreste y sur del Uruguay y obtener información sobre un total de 4062 bovinos en la descarga y luego la prevalencia de hematomas en faena.

De acuerdo a una encuesta realizada a los transportistas, los mismos manifestaron que la mayoría de los embarcaderos de los establecimientos rurales donde se efectuó la carga se encontraban en buen estado (85.4%). Y los dispositivos más frecuentes utilizados en estas, fue la picana con un 52,85 %, y la bandera con 40,65%. Las rutas nacionales de mayor tránsito fueron la 8, 26, 5 y 2. Del total de vehículos registrados, el más antiguo fue de 1987 y el más nuevo de 2022. El promedio de km recorridos desde los establecimientos hasta las plantas de faena fue de 185.5km (mín. 14 – máx. 443 km). Pudiendo apreciar que el departamento de más cargas fue Cerro Largo y el menor Maldonado. Del total de 123 encuestas realizadas a choferes, el 78% manifestó haber recibido capacitación en bienestar animal. El atraque de los camiones para descargar en las distintas plantas fue correcto (99%). Dentro de los tipos de camiones observados, el 24.4% eran camiones simples (unidad tractora que tiene adosado sobre su chasis una jaula), el 61.8% remolque (unidad que se une a la unidad tractora y tiene adosada sobre su eje una jaula), 12.2% doble piso (remolque con doble piso, presentando para el descenso del piso superior al inferior una rampa o descenso hidráulico) y 1.6% mixto (camión remolque modificado, la parte de jaula es normal y la parte de la zorra es doble piso). El promedio de animales por camión simple fue de 25; en camión remolque 33; camión doble piso 44, y mixto 40. La densidad de carga fue acorde a lo recomendado. Las razas más frecuentes fueron británicas, Hereford y Aberdeen Angus con 54% y cruza 46%. La categoría predominante fue “novillo”. Del total de viajes, al menos un animal presentaba cuernos en 69%. En las descargas se observó retroceso de los animales (19.5%) y golpes (31.7%) dentro del camión. Solo en 0,8% de las descargas se apreció vocalización de los animales. El tiempo promedio insumido en la descarga fue de 0:04:03 minutos, y el dispositivo más frecuente utilizado en las mismas fue la bandera con el 66.7% seguido de la picana con el 32.5%.

Del total de 4062 carcasas observadas, 1632 (40,2%) presentaron al menos un hematoma, de las cuales el 81.1% eran grado 1 y el 18.9% grado 2 de profundidad; no habiendo encontrado grado 3. En su mayoría se encontraban en la región de: la cadera (29.6%), muslo (17.8%), dorso-lumbar (13.1%), grupa (9.2%) y costal (8.1%). La distribución del número de hematomas por media carcasa observada mostró que el 57.8% presentaba un hematoma, el 30.7% dos hematomas, el 9.1% tres hematomas y 2.5% cuatro o más hematomas. Se constató que las medias carcasas izquierdas (53.4%) presentaron un 6.8 % más de hematomas que las derechas (46.6%). Según los resultados obtenidos, la media (promedio) de hematomas fue de uno por carcasa entre los distintos tipos

de camiones, no encontrando diferencias significativas entre los mismos. Es necesario continuar promoviendo las buenas prácticas ganaderas tanto a nivel de predio productor, transporte e industria, para mejorar el bienestar de los animales, evitar el sufrimiento y las pérdidas económicas de toda la cadena.

## SUMMARY

A study was carried out to record the characteristics of 123 trips of trucks loaded with cattle that arrived at export slaughter plants in the northeast and south of Uruguay and obtain information on a total of 4062 cattle at unloading and then the prevalence of bruises at slaughter.

According to a survey carried out among transporters, they stated that the majority of the piers of the rural establishments where the loading was carried out were in good condition (85.4%). And the most frequent devices used in these were the cattle prod with 52.85%, and the flag with 40.65%. The national routes with the greatest traffic were 8, 26, 5 and 2. Of the total number of registered vehicles, the oldest was from 1987 and the newest from 2022. The average number of km traveled from the establishments to the slaughter plants was 185.5km (min. 14 – max. 443 km). Being able to see that the department with the most loads was Cerro Largo and the least Maldonado. Of the total of 123 surveys carried out with drivers, 78% stated that they had received training in animal welfare. The docking of the trucks to unload at the different plants was correct (99%). Among the types of trucks observed, 24.4% were simple trucks (tractor unit that has a cage attached to its chassis), 61.8% were trailers (unit that is attached to the tractor unit and has a cage attached to its axle), 12.2% double deck (trailer with double deck, featuring a ramp or hydraulic lowering for descent from the upper deck to the lower deck) and 1.6% mixed (modified trailer truck, the cage part is normal and the sling part is double deck) . The average number of animals per single truck was 25; in trailer truck 33; double deck truck 44, and mixed 40. The load density was in line with what was recommended. The most frequent breeds were British, Hereford and Aberdeen Angus with 54% and crosses 46%. The predominant category was “steer.” Of the total trips, at least one animal had horns in 69%. During the unloading, the animals recoiled (19.5%) and bumps (31.7%) were observed inside the truck. Only in 0.8% of the discharges was vocalization of the animals observed. The average time consumed in the download was 0:04:03 minutes, and the most frequent device used in them was the flag with 66.7% followed by the cattle prod with 32.5%.

Of the total of 4062 carcasses observed, 1632 (40.2%) presented at least one bruise, of which 81.1% were grade 1 and 18.9% were grade 2 deep; not having found grade 3. Most of them were found in the region of: the hip (29.6%), thigh (17.8%), dorso-lumbar (13.1%), croup (9.2%) and costal (8.1%). The distribution of the number of bruises per half carcass observed showed that 57.8% had one only bruise, 30.7% had two bruises, 9.1% had three bruises and 2.5% had four or more bruises. It was found that the left half-carcasses (53.4%) presented 6.8% more bruises than the right ones (46.6%). According to the results obtained, the mean (average) number of bruises was one per carcass among the different types of trucks, with no significant differences found between them. It is necessary to continue promoting good livestock practices both at the producer farm, transportation and industry levels, to improve the well-being of animals, avoid suffering and economic losses throughout the chain.

## INTRODUCCIÓN

En América la ganadería es muy importante y diversa en cuanto a su forma de producción y a los objetivos que persigue. Actualmente el dinamismo económico de la región influye en la producción animal de modo determinante. Por su caudal productivo y exportador, América se puede considerar como un continente de reservas alimentarias para el resto del mundo y en particular de proteína de origen animal. En total, el conjunto del continente produce 80.083.143 toneladas de carne y 144.648.863 toneladas de leche de vaca. De esta producción una parte muy importante se exporta. (Rojas, Escobar y Benavides, 2005).

En Uruguay, la cadena cárnica es un sector clave de la economía. La ganadería de carne y leche ocupa el 77% del territorio nacional apto para la actividad agropecuaria (13.2 millones de hectáreas) y 70% del territorio nacional.

El último dato de existencias bovinas al 30 de junio del 2021 en nuestro país es de 11.910 millones de cabezas, con una producción cárnica de 1.202.000 toneladas. El consumo de carne por habitante es de 91.2 kg/hab/año. En el mismo año fueron faenados 2.534.363 cabezas bovinas, lo que equivale a un 48.9% novillos, 48.9% vacas y vaquillonas, y el restante 2.2% terneros y toros.

La carne bovina ocupa el 25.9% del total de las exportaciones, equivalente a 2.465.371 millones de dólares (Ministerio de ganadería, agricultura y pesca del Uruguay- DIEA, 2022).

El Instituto Nacional de Carnes presentó el cierre estadístico del año 2022, con una faena por encima de los 2,4 millones de cabezas y un volumen aproximado de 520 mil toneladas peso carcasa (MGAP-DIEA, 2022).

La cadena cárnica de Uruguay coloca casi 90% de su exportación en tres mercados: China, en un rol dominante, Estados Unidos y la Unión Europea, como segundo y tercer destino, respectivamente. Entre enero y octubre del año 2021 se exportaron más de 2.300 millones de dólares en el sector cárnico, lo que representa un 53% de crecimiento en relación con similar período de 2020.

### *1.1 Transporte de animales en Uruguay*

En Uruguay el transporte de animales se realiza por tierra y según Huertas y Gil (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.

En el Código Sanitario para los Animales Terrestres (Código Terrestre, Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA ex OIE), en su capítulo 7 se incluyen las normas relativas al transporte de animales por las vías marítima, aérea y terrestre (Organización Nacional de Sanidad Animal, 2022).

Un factor que influye en gran medida sobre las pérdidas económicas que ocurren en la industria cárnica por decomisos (eliminación de zonas de carne dañadas), es

la aparición de hematomas (machucones o contusiones) en las carcasas. Estos, son lesiones causadas por un daño mecánico de los tejidos, a causa de un golpe que provoca la ruptura de los vasos sanguíneos, con salida de sangre y suero hacia los tejidos circundantes provocando dolor e hinchazón (Gracey, Collins y Huey, 1999; Hoffman, Spire, Achwenk y Unruh, 1998).

Los hematomas en el bovino son detectados post-mortem en las carcasas, luego de la faena del animal. Sin embargo, tienen su génesis ante-mortem, pueden ocurrir en cualquier etapa de la cadena y el factor humano es de los más contribuyentes a su aparición. El uso y abuso de herramientas para obligar a avanzar al ganado, así como el diseño incorrecto y la falta de mantenimiento de las instalaciones, tanto en los establecimientos ganaderos, vehículos de transporte y plantas de faena, son ejemplos de sus eventos causales. La generación de estos hematomas tiene un impacto negativo en el nivel de bienestar animal debido a que implican dolor y sufrimiento. Por lo tanto, su hallazgo post-mortem refleja las pobres condiciones a las que fueron sometidos los animales en vida (Strappini, Metz, Gallo y Kemp, 2009).

### *1.2. Consideraciones en relación al Bienestar Animal*

La preocupación de los consumidores en el mercado de la carne a nivel mundial ha evolucionado diferencialmente desde los años 60 hasta nuestros días. En aquel entonces, las principales preocupaciones tenían que ver con la calidad intrínseca de la carne (palatabilidad: terneza, sabor, jugosidad). A partir de los 90 se comienza a valorar y exigir aspectos de calidad extrínseca, surgiendo la preocupación por la inocuidad alimentaria (vaca loca: BSE), el cuidado del medio ambiente y más recientemente, por la trazabilidad y el bienestar de los animales.

El BA puede ser enfocado desde dos perspectivas diferentes. Una de ellas está basada en la preocupación meramente filosófica o ética en que se sostiene la idea de minimizar el sufrimiento de los animales o evitar el sufrimiento innecesario, considerándolos como animales que sienten. En esta perspectiva estaría posicionada la preocupación del público en general, especialmente en los países desarrollados. Por otra parte, el BA puede ser abordado como una herramienta de mercado, en que su importancia se sustenta en el posible efecto negativo sobre las características de la canal y la carne. De esta forma, se constituye en un determinante de la productividad, calidad y homogeneidad del producto obtenido. (Del Campo, 2006).

### *1.3. Bienestar Animal en Uruguay*

En Uruguay, la investigación en estos aspectos es relativamente reciente (algo más de 20 años), comparado con algunos países europeos, por lo que nuestro desafío como país exportador, es continuar generando información que permita demostrar científicamente los atributos y limitaciones de nuestros sistemas de producción.

La presencia de Uruguay en el mundo como país productor de carne, cuyo desarrollo económico depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones, está signada más por su calidad que por su cantidad y todos aquellos aspectos relacionados al manejo de ganado previo a la faena, que permitan a la industria partir de una materia prima de calidad, redundará en la concreción de un producto final que identifica y posiciona a Uruguay de una manera sólida en un medio muy difícil y competitivo como es la comercialización de carne. (Castro y Robaina, 2003).

En lo que refiere al transporte, manejo pre faena y faena de bovinos para producción de carne, la presencia de hematomas (lesiones o machucos) en la canal puede ser un claro indicador del bienestar y se encuentra directamente relacionado con el impacto económico del sector (Huertas, Eerdenburg, Gil y Piaggio, 2015). El transporte es una fase crítica en el proceso de producción de carne, los animales se enfrentan a diversos factores novedosos que generalmente les provocan ansiedad y/o estrés. El manejo pre faena y el período de espera en el frigorífico también son factores fundamentales, ya que durante los mismos se generan diversas situaciones estresantes para los animales. La situación puede ser aún más grave si se mezclan animales de diferente procedencia, categoría, grupos sociales (Del Campo, 2019), por lo tanto, el manejo en estas etapas es crítico y clave para el animal (Gallo y Huertas, 2015).

En Uruguay, el traslado de los animales hacia las plantas de faena es realizado en camiones por vía terrestre, y según Huertas y Gil (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 (Hernández, Huertas, Bobadilla y Prieto, 2018).

#### *1.4. Hematomas o Machucos*

Un hematoma (machucón) se define como una lesión que aparece como un área de piel con cambio de color en el cuerpo del animal, causado por un daño mecánico de los tejidos a causa de un golpe o impacto que provoca la ruptura de los vasos sanguíneos, donde existe salida de sangre y suero hacia los tejidos circundantes causando dolor e hinchazón (Gracey et al., 1999; Hoffman et al., 1998), mientras que su severidad dependerá del tamaño y número de vasos dañados (Marshall, 1977).

Un amplio número de factores pueden contribuir a que la prevalencia de este tipo de lesiones pueda ocurrir en el establecimiento productor, durante el transporte o en un establecimiento de procesamiento de carne. Existen factores intrínsecos, del propio animal, y extrínsecos del ambiente (Marshall, 1977).

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Definiciones Bienestar animal

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), “el término bienestar animal designa el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere”. “Un animal experimenta un buen bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, y si no padece sensaciones desagradables como dolor, miedo, desasosiego y es capaz de expresar comportamientos importantes para su estado de bienestar físico y mental”. “Un buen bienestar animal requiere prevenir enfermedades, cuidados veterinarios apropiados, refugio, manejo y nutrición, un entorno estimulante y seguro, una manipulación correcta y el sacrificio o matanza de manera humanitaria.” (OMSA, 2022).

Hughes (1976) define el 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”.

La *American Veterinary Medical Association* (AVMA) toma los conceptos de Anon (1990) que se extiende a todos los aspectos de bienestar animal, incluyendo “el alojamiento adecuado, el manejo, la alimentación, el tratamiento y la prevención de enfermedades, la tenencia responsable, la manipulación humanitaria y si es necesario la eutanasia humanitaria”.

Últimamente, este tema ha tomado mayor importancia en el mundo entero, y particularmente en los países más desarrollados, así como en los que intercambian productos pecuarios con ellos.

La preocupación de los consumidores de alimentos de origen animal es cada vez mayor, exigiendo alimentos sanos, inocuos y producidos por animales que sanos y con bienestar, no hayan sufrido dolor durante su vida.

Por lo tanto, desde la década del 70 hasta nuestros días todas las definiciones de BA tienen en común la necesidad de evitar el sufrimiento de los animales durante las manipulaciones que el hombre haga con ellos, de brindarles ambientes confortables de modo que puedan gozar de lo que se ha llamado las 5 libertades definidas por la *International coalition for animal welfare* (ICFAW):

- ❖ Libres de hambre y sed. Son básicas para la supervivencia, pero, en cautiverio, los animales no pueden cazar presas vivas, ni alimentarse de árboles frutales. En su lugar, se les proporciona comida preparada, generalmente, deshuesada, lavada, cortada y servida en sus platos.
- ❖ Libres de malestar físico y térmico. Hay que asegurarle protección frente a la lluvia, el calor, el frío, el sol directo (según se necesite). Pero, además, hay que asegurarse de que el medio en el que vivirá el animal concuerde (a ser posible) con sus necesidades físicas y fisiológicas, incluyendo cosas que tanto le estimulen mentalmente, como fomenten un comportamiento natural.

- ❖ Libres de enfermedad y lesiones. Hay que hacer lo posible por ofrecer una dieta correcta y un entorno suficientemente higiénico; asegurarse de que los recintos se limpian de excrementos cada día, los platos agua/piscinas/bañeras se limpian regularmente y se toman medidas preventivas para reducir el riesgo de zoonosis (transmisión de enfermedades de animales a humanos y viceversa).

Un animal que no esté sano, puede presentar signos de desnutrición, pérdida de pelo/plumas, heridas/llagas abiertas, ojos llorosos, comportamientos letárgicos o de malestar – siempre hay que consultar con el veterinario.

- ❖ Libres para poder expresar un patrón de comportamiento normal. Los animales deberían tener la oportunidad de manifestar gran parte de sus comportamientos normales, como harían en su entorno natural. El cautiverio es un entorno antinatural y, por tanto, hay que hacer lo posible por recrear un entorno estimulante física y fisiológicamente, además de satisfacer las necesidades del animal. Si un animal silvestre en cautiverio no tiene la oportunidad de expresar un comportamiento normal, generalmente hay un efecto perjudicial, que a menudo resulta en un empeoramiento de su salud, o la aparición de comportamientos anómalos.

- ❖ Libres de miedos y angustias. El hecho de encerrar a los animales en espacios pequeños, hacinándolos, sin lugar al que escapar del conflicto y la agresión, es algo que hay que evitar. El diseño de los recintos debería permitir tantos comportamientos normales como sea posible, además de ofrecer áreas para escapar y tener intimidad ante otros animales o ante el público. Cosas como agrupaciones sociales, mezclar especies en un mismo recinto, mantener un equilibrio antinatural entre machos y hembras, hacinar a los animales, tener especies depredadoras junto a o bien a la vista de sus presas, son todos ellos factores que provocan miedo y angustia entre los animales.

El miedo y el malestar también pueden aparecer si el animal es apartado de un entorno que le resulta imprescindible para sobrevivir. Igual si apartamos a un animal social de su familia o de su grupo, podemos crearle gran malestar, además de potenciar su nivel de agresividad.

(<http://www.infozoos.org/comprender-el-bienestar-anim/>).

Las encuestas a consumidores europeos de carne indican que la gran mayoría están preocupados por el BA de los animales y dispuestos a pagar un sobreprecio si se les dan garantías de cómo vivió y murió ese animal, producción respetuosa con el BA (59 %). Más de un tercio de los encuestados (35 %) está dispuesto a pagar hasta un 5 % más, mientras que solo una pequeña minoría (3 %) está dispuesta a pagar más del 20 %.

Una mayoría absoluta (52 %) de los europeos buscan las etiquetas identificativas favorables al bienestar animal al comprar productos. En general, los encuestados actualmente no creen que haya suficientes opciones de productos alimenticios amigables con el bienestar animal en tiendas y supermercados (47 %).

<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2096>

Como se ha mencionado, las Cinco Libertades, primero definidas por el Comité Brambell y luego reformulados por el *Farm Animal Welfare Council*, se enfocaban en prevenir el sufrimiento innecesario y satisfacer las necesidades de los animales, sin considerar estados positivos al evaluar el BA. Luego, esto fue revisado por la propuesta de los Cinco Dominios del Bienestar Animal que nos lleva al concepto de una “vida digna de ser vivida”, teniendo en cuenta tanto los estados positivos como los negativos al considerar cuatro dominios funcionales (nutrición, salud, medio ambiente y comportamiento) y un dominio mental (estado mental). Así, el estado de bienestar de un animal depende directamente de la interrelación entre estos dominios, ya que los cambios en uno de ellos tienen implicaciones directas o indirectas para los demás (Mellor y Reid, 1994).

Para asegurar el cumplimiento de estos dominios, durante las etapas de producción de carne, tanto a nivel de campo como embarque, transporte y faena, se requiere la combinación de:

- ❖ Compromiso e interés por parte del tenedor o propietario de los animales.
- ❖ Capacitación del personal involucrado.
- ❖ Manejo acorde a los estándares recomendados.
- ❖ Correcto diseño de las instalaciones y del transporte (Guidobono, 2014).

## *2.2. Marco Legal Internacional*

### *2.2.1. Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA)*

La OMSA (ex OIE) es una organización intergubernamental creada por un convenio internacional el 25 de enero de 1924, firmado por 28 países, actualmente cuenta con 183 países miembros. Para la OMSA el BA es un tema complejo con múltiples dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas. Se trata de un asunto que suscita un interés creciente en la sociedad civil y constituye una de las prioridades de la OMSA desde comienzos del 2000 hasta la fecha (OMSA, 2002).

### *2.2.2. Legislación de la Unión Europea*

Reglamento (CE) No 1/2005 del Consejo de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas:

Regula el transporte de animales vertebrados vivos entre Estados miembros de la Unión Europea (UE) y establece controles de los animales que entran o salen de la UE. Las normas detalladas tienen por objeto salvaguardar el bienestar animal y evitar lesiones o un sufrimiento innecesario a los animales.

El Reglamento establece los siguientes requisitos generales para el transporte de animales:

- ❖ Nadie podrá transportar o hacer transportar animales de una forma que pueda causarles lesiones o sufrimiento.

- ❖ Deben tomarse previamente disposiciones de transporte con el fin de reducir al mínimo la duración del viaje y atender a las necesidades de los animales.
- ❖ Los animales deben estar en condiciones adecuadas para el transporte.
- ❖ El medio de transporte y las instalaciones de carga y descarga se concebirán, construirán, mantendrán y utilizarán de modo que se eviten lesiones y sufrimiento a los animales y se garantice su seguridad.
- ❖ El personal que manipule los animales deberá ser competente y haber recibido la formación adecuada.
- ❖ El transporte hasta el destino debe llevarse a cabo sin demora e implicar controles periódicos del bienestar de los animales.
- ❖ Es necesario disponer de un espacio y una altura suficientes para los animales.
- ❖ Cuando sea necesario, debe ofrecerse a los animales agua, alimento y períodos de descanso.
- ❖ Los transportistas deben:
  - tener una autorización de la autoridad nacional pertinente para todos los viajes de más de 65 km;
  - facilitar la documentación que contenga información detallada como el origen y el propietario de los animales, su destino y la duración prevista del viaje;
  - Velar por que un cuidador acompañe a los animales, a menos que el transporte se efectúe en contenedores con una provisión suficiente de alimentos y agua.
- ❖ Las autoridades competentes deben inspeccionar y aprobar los medios de transporte utilizados para transportar animales por carretera y por mar en los viajes largos antes de su utilización.
- ❖ Los poseedores de animales y los operadores de los centros de concentración (explotaciones, centros de recogida y mercados) deben garantizar el cumplimiento de las normas y las exigencias en materia de bienestar en los distintos lugares de salida, de transbordo o de destino.
- ❖ Las autoridades competentes deben certificar que los transportistas:
  - tengan su sede en un Estado miembro;
  - dispongan de personal, equipos y procedimientos operativos suficientes y adecuados;
  - no hayan infringido gravemente las normas de la UE o nacionales sobre protección de animales en los tres años anteriores.
- ❖ Para viajes largos entre Estados miembros y a destinos fuera de la UE:
  - los transportistas deben disponer de la autorización, la documentación, el sistema de navegación por satélite y los planes de contingencia para casos de emergencia necesarios;
  - las autoridades competentes deben realizar verificaciones aleatorias durante el viaje y comprobaciones en el punto de partida.
- ❖ En caso de una emergencia o de incumplimiento de las normas de bienestar, las autoridades nacionales pueden exigir al transportista que tome las medidas necesarias para salvaguardar el bienestar de los animales transportados; por ejemplo, que:
  - cambie de conductor o de cuidador;

- efectúe una reparación temporal del medio de transporte;
- transfiera la partida a otro vehículo;
- lleve a los animales al lugar de salida;
- descargue a los animales y los aloje en instalaciones adecuadas de manera temporal.

(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0001&from=ES>).

Reglamento (CE) No 1099/2009 del Consejo de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza:

El presente Reglamento establece normas sobre la matanza de animales criados o mantenidos con vistas a la producción de alimentos, lana, cuero, piel u otros productos, así como la matanza de animales a efectos de vacío sanitario, y sobre las operaciones conexas a ella.

Durante la matanza o las operaciones conexas a ella no se causará a los animales ningún dolor, angustia o sufrimiento evitable.

Gozarán de comodidad física y protección, en particular, manteniéndolos limpios y en condiciones adecuadas de temperatura y evitando que sufran caídas o resbalones; estén protegidos de lesiones; son tratados y alojados teniendo en cuenta su comportamiento normal; no muestran signos de dolor, miedo u otro comportamiento anormal evitables; no sufren una falta prolongada de comida o agua; no sufren interacciones evitables con otros animales que pudieran perjudicar su bienestar.

Las instalaciones utilizadas para la matanza y las operaciones conexas a ella se diseñarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal manera que se garantice el cumplimiento de las obligaciones establecidas.

Los animales se matarán únicamente previo aturdimiento, con arreglo a los métodos y requisitos específicos correspondientes a la aplicación de dichos métodos. Se mantendrá la pérdida de consciencia y sensibilidad hasta la muerte del animal.

(<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:303:0001:0030:ES:PDF#:~:text=El%20presente%20Reglamento%20establece%20normas,las%20operaciones%20conexas%20a%20ella>).

Este reglamento se aplica también a los terceros países que exportan a UE, por ejemplo, Uruguay.

### *2.2.3 Legislación del USDA/FSIS, Estados Unidos de Norte América.*

Directiva del FSIS 6910.1 Revisión 1 del 07 de diciembre de 2009:

El propósito de la presente directiva consiste en brindar instrucciones a los especialistas médicos veterinarios del distrito (DVMS) respecto de los métodos de

trabajo que emplearán al llevar a cabo visitas de verificación de sacrificio humanitario en los establecimientos de ganado.

Durante la visita de verificación de sacrificio humanitario, el DVMS deberá observar todas las áreas en las que se descarguen animales vivos, se mantengan en espera junto con el faenado y todas las otras áreas hasta el área de sangrado e incluida esta. En la máxima medida posible, el DVMS deberá evaluar las actividades de sacrificio humanitario en cada turno de faenado. También, deberá evaluar si las condiciones de las instalaciones, el funcionamiento del equipo y demás prácticas generales de faenado y procesamiento cumplen con los requisitos reglamentarios. (Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos-FSIS/USDA, 2009).

#### *2.2.4. Legislación Chilena*

Ley 20.380 del 03 de octubre de 2009, Protección de los animales:

Esta ley, originada en moción de senadores, establece normas destinadas a conocer, proteger y respetar a los animales, como seres vivos y parte de la naturaleza, con el fin de darles un trato adecuado y evitarles sufrimientos innecesarios.

El transporte de animales deberá efectuarse en condiciones que eviten el maltrato o grave deterioro de su salud, adoptándose al efecto las medidas adecuadas según la especie, categoría animal y medio de transporte de que se trate (<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006858&idParte=&idVersion=2009-10-03%7D>).

Ley 19.162 del 28 de agosto de 1992. Clasificación de Ganado, Tipificación de Carnes, Funcionamiento de Mataderos, Industria de la Carne:

Establece sistema obligatorio de clasificación de ganado, tipificación y nomenclatura de sus carnes y regula funcionamiento de mataderos, frigoríficos y establecimientos de la industria de la carne:

Establece un sistema obligatorio, que tendrá como preceptos generales los que se señalan en esta ley y que dice relación a las siguientes áreas: a) La industria cárnica, mataderos y frigoríficos; b) Los establecimientos o industrias que, en cualquier forma o circunstancia, procesen, desposten o manipulen carne para la venta al por mayor y al detalle; c) Los medios de transporte de ganado y de la carne; d) La refrigeración de las carnes, y e) La clasificación del ganado mayor y menor, tipificación de sus canales, el desposte y la denominación de los cortes básicos, según las normas contenidas en el Reglamento respectivo.

(<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30529&idParte=5995296&idVersion=2021-03-30>).

Decreto 30. Aprueba el Reglamento sobre protección del ganado durante el transporte:

Las disposiciones del presente Reglamento, no reguladas en la ley 19.162, regirán al transporte de animales domésticos y fauna silvestre, en todas sus categorías animales, que provean de carne, pieles, plumas y otros productos, sin perjuicio de lo que establezca la legislación vigente a este respecto.

El transporte de ganado vía terrestre, marítima y aérea deberá ajustarse a lo establecido en este texto, además de cumplir con las normas del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

El ganado no deberá ser transportado en condiciones que puedan causar dolor o sufrimiento innecesario.

El Servicio alentará la elaboración de guías de buenas prácticas que contengan recomendaciones relativas al cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento.

El número de animales a transportar y su distribución deberán ser determinados en forma previa a la carga. El espacio requerido, incluida la altura libre, dependerá de la especie animal transportada y de la duración del viaje, y deberá permitir la termorregulación necesaria.

El ganado transportado por un tiempo superior a 24 horas, o según necesidades de la especie y categoría, deberá recibir agua y alimentos, y descansar a lo menos por 8 horas en lugares autorizados por el Servicio. En caso que no sea posible descargar al ganado, las condiciones del medio de transporte deberán permitir proveer de agua y alimentación.

El diseño del medio de transporte y sus compartimentos deberá permitir al encargado del ganado, observarlos con regularidad y claridad durante el viaje, según especie y categoría animal transportada, con el objeto de velar por su seguridad y bienestar.

No deberán administrarse medicamentos que modifiquen el comportamiento o priven en forma total o parcial la sensibilidad del ganado, ya sea inmediatamente, antes o durante el transporte, excepto cuando sea estrictamente necesario y determinado por un médico veterinario.

Si el encargado del ganado detecta animales con su estado general comprometido durante el transporte, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar dolor o sufrimiento innecesario.

Los medios de transporte de ganado y su equipamiento deberán cumplir las siguientes condiciones de acuerdo a la especie y categoría animal transportada:

- a) Evitar lesiones, sufrimiento y garantizar la seguridad del ganado.
- b) Protegerlos de las temperaturas extremas y cambios meteorológicos desfavorables.
- c) Evitar que el ganado pueda escaparse o caer.
- d) En caso que sea necesario, contar con divisiones que permitan separar los animales de diferente condición física, tamaño, edad o los indicados en este Reglamento.
- e) Contar con divisiones al interior para facilitar el equilibrio del ganado, si corresponde.

- f) Garantizar una ventilación adecuada y permanente según la cantidad de animales y la especie transportada; por ejemplo, que los camiones dispongan de paredes perforadas, espacios en la pared a la altura de la cabeza de los animales o ventiladores mecánicos para que aumente la circulación de aire.
- g) Disponer de iluminación adecuada que facilite la inspección del ganado.
- h) Disponer de piso antideslizante.
- i) Disponer de piso que minimice el escurrimiento de orina y excrementos entre pisos.

El transporte de ganado por vía terrestre deberá considerar los siguientes aspectos:

- a) Los vehículos de transporte deberán llevar una señal clara y visible en que se indique la presencia de animales.
- b) La conducción del vehículo deberá ser cuidadosa, evitando maniobras bruscas como frenadas y giros que causen lesiones a los animales o los hagan perder el equilibrio.
- c) Las inspecciones deberán realizarse según lo establecido en el plan de viaje y cada vez que el conductor se detenga a descansar. (Ministerio de Agricultura de Chile, 2013).

#### *2.2.5. Legislación Mexicana*

Norma oficial mexicana NOM-051 ZOO-1995. Trato humanitario en la movilización de los animales:

La presente Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo primordial establecer los sistemas de movilización de animales que disminuyan su sufrimiento, evitándoles tensiones o reduciéndolas durante todo el proceso.

Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y es aplicable a la movilización de animales.

Las responsabilidades derivadas de esta Norma recaerán sobre el propietario de los animales que se movilicen, así como en la persona o empresa comercializadora, el transportista, el encargado de los animales o cualquier persona responsable de su movilización, según sea el caso.

La vigilancia de esta Norma corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y a los Gobiernos de los Estados, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales, y de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos.

Referente a los animales:

Durante todas las maniobras de movilización, la seguridad y comodidad con que se manejen y viajen los animales, son factores de atención prioritaria. Por lo general no se debe restringir a los animales el consumo de alimento y agua antes de su movilización, a excepción de los casos mencionados en los capítulos que tratan de cada especie. No debe ser movilizado ningún animal que no pueda sostenerse en pie, que se encuentre enfermo, herido o fatigado, a menos que la movilización sea por una emergencia o para que los animales reciban tratamiento

médico y siempre que su movilización no represente un riesgo zoonosario. En caso de hembras no se movilizarán cuando se tenga la certeza de que el parto ocurrirá durante el trayecto. Cuando los animales se movilicen en grupos no homogéneos se deben subdividir en lotes, ya sea según especie, sexo, edad, peso o tamaño, condición física, función zootécnica o temperamento, y si se alojan en el mismo vehículo se usarán divisiones en su interior.

Referente al manejo:

El manejo comprende todas las maniobras necesarias para la movilización de los animales, que incluyen: el acopio, arreo, enjaulado, embarco, traslado y desembarco, que en todos los casos se realizarán con precaución y con calma. El periodo de movilización comprende desde el momento en que se embarca al primer animal, hasta el momento en que se ha desembarcado al último. Los periodos máximos de confinamiento de los animales en vehículos equipados con bebederos o comederos, o que permitan el descanso en su interior, están recomendados en los capítulos de la especie que se trate. Los responsables del manejo para la movilización de los animales, deben mantenerlos tranquilos en todo momento, actuando sin brusquedad, evitando hacer ruido excesivo o dar gritos o golpes, para que los animales no sufran tensión ni se lastimen, agredan o peleen. Durante el arreo no debe golpearse a los animales con ningún objeto que pueda causarles traumatismos. Para la maniobra de embarco y desembarco de animales, el vehículo se debe retroceder lentamente, cuidando que no quede espacio entre su piso y la rampa, donde puedan quedar atrapadas las patas de los animales, evitando así que se caigan o fracturen. No deben sobrecargarse con animales los vehículos de movilización, debiendo respetarse las densidades de carga indicadas para cada especie animal en el capítulo correspondiente. Para movilizar en el mismo vehículo a uno o varios animales de diferente procedencia, tamaño, condición física, edad o sexo, se debe contar con suficientes divisiones que permitan separarlos dentro del vehículo, según sea el caso. ([https://fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_bioet/051zoo\\_movilizacion.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioet/051zoo_movilizacion.pdf)).

#### *2.2.6. Legislación Nacional*

La elaboración del decreto 369-983, Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal (MGAP) en la sección IX sobre transporte, capítulo I específicamente transporte de animales, se fijan pautas sobre exigencias durante el transporte en cuanto a densidad y mezcla de categoría de animales, características del vehículo de transporte y responsabilidades de los conductores las condiciones de las rampas de carga y descarga, maniobras correctas de carga y descarga de animales de manera que se eviten lesiones y estrés en los mismos. (MGAP, 1983).

En 2009 se aprobó en el Parlamento Nacional la Ley 18.471, sobre normas relacionadas al Bienestar Animal y la tenencia responsable de animales. La misma consta de dos decretos que la regulan: Decreto N° 204/017 de 31/07/2017 y Decreto N° 62/014 de 14/03/2014.

Esta ley tiene por fin la protección de los animales en su vida y bienestar. La mencionada ley habla en su capítulo de normas generales específicamente en sus artículos 3 y 4 sobre el sacrificio y el transporte de los animales destinados a la industria.

Los restantes capítulos están dirigidos a los animales de compañía, haciendo referencia a la tenencia responsable, las obligaciones que conlleva tener una mascota, así como los derechos de los tenedores, no abandonarlos ni dejarlos sueltos, asumir los costos que surjan de cualquier daño que el animal provoque a terceros, pasearlos por lugares permitidos y en forma segura, así como retirar las materias fecales de la vía pública. Deja expresamente prohibido maltratar o lesionar animales, se permitirá matar solo bajo circunstancias especiales como sufrimiento por enfermedad, cuando este represente un peligro o en situaciones de emergencia sanitaria. (<https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18471-2009>).

Sin embargo, no existe en Uruguay, hasta el momento ninguna Ley que contemple exclusivamente el bienestar de los animales productores de carne para consumo, ni sobre la forma en que éstos deben manejarse y transportarse, si bien existen normativas y decretos por parte del MGAP (Huertas, 2006).

A partir de la Ley N° 19889 de 2020 se crea el Instituto Nacional de Bienestar Animal (INBA). Al INBA compete:

- ❖ Asesorar al Poder Ejecutivo sobre políticas y programas referentes a su ámbito de actuación para el cumplimiento de los fines de la presente ley y demás disposiciones complementarias.
- ❖ Planificar, organizar, dirigir y evaluar los programas de acción tendientes a la protección, promoción y concientización de la tenencia responsable de animales.
- ❖ Coordinar sus planes y programas con otros organismos públicos, pudiendo conformar o integrar para ello comisiones o grupos de trabajo.

En especial, el INBA deberá coordinar sus acciones, planes y programas con la Comisión Nacional Honoraria de Zoonosis del Ministerio de Salud Pública, la Dirección Nacional de Servicios Ganaderos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial.

La competencia del Instituto excluye a aquellas especies destinadas a actividades de producción o industria o actividades vinculadas a estas, que ya se encuentren comprendidas en el marco de competencia del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca". (Instituto Nacional de Bienestar Animal (INBA), 2021).

(<https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/instituto-nacional-bienestar-animal/instituto-nacional-bienestar-2>).

### 2.3. Etología

La Etología es la ciencia que estudia el comportamiento humano y animal y es entendida como el estudio biológico del origen y evolución de la conducta o comportamiento animal en su ambiente natural, connotando aspectos fisiológicos, ecológicos y comparativos. La Etología es también una subdisciplina de la Psicobiología, que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. Considera que la conducta es un conjunto de rasgos fenotípicos que están influenciados por factores genéticos y son fruto de la selección natural (Martin, 2016).

#### 2.3.1. Comportamiento animal

Los animales bovinos son presa, es decir que pueden ser cazados o atrapados por otros que son los depredadores. No son de ataque, por lo que tienden a alejarse del depredador. Los humanos somos potenciales depredadores y su primera reacción será fugarse de nosotros, no atacarnos.

Por la condición de presa, el bovino también es un animal de manada, se mueven juntos y en fila, este comportamiento contribuye a prevenir ataques de posibles depredadores.

Por su parte, los bovinos no están familiarizados con la subida al camión, el viaje propiamente dicho, y la bajada de los camiones en los corrales de los frigoríficos, por eso Grandin (1985) aconseja diseños curvos, rampas poco inclinadas, evitar gritos, presencia de perros, y minimizar el uso de picanas para mover a los animales.

#### 2.3.2. Visión y audición

Los bovinos dependen en alto grado de su visión y son sensibles a los contrastes bruscos entre luz y oscuridad en los corrales y mangas de manejo, razón por la cual con frecuencia se rehusarán a cruzar un área sombreada o de luz muy brillante en una manga. Tienen visión periférica en un ángulo amplio de 360°, y pueden ver hacia atrás de ellos sin necesidad de voltear la cabeza. Su sentido de la visión tiene más importancia que el de la audición (Grandin, 1985).

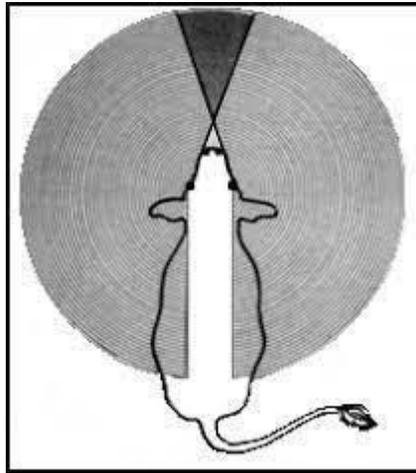


Figura 1. El ganado tiene visión panorámica. El área gris clara muestra el campo de visión del animal donde no tiene percepción de la profundidad. El sector gris oscuro frente a la cabeza del animal representa el campo de visión binocular. Tiene percepción de profundidad en un ángulo de 25 a 50 grados. (Grandin, 1985).

<https://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html>

La ubicación lateral de los ojos hace que la visión binocular, la cual tiene percepción de profundidad, se ubique en frente del animal y sea muy pequeña, tan sólo un ángulo de 25 a 50°. Por otra parte, la visión monocular es muy amplia y les permite visualizar el horizonte aún mientras están pastando, sin embargo, este tipo de visión no presenta percepción de la profundidad, por lo cual se les dificulta enfocar rápidamente la vista en objetos cercanos. Esto explicaría por qué se sobresaltan cuando algo se mueve repentinamente en su entorno (Grandin, 1985).

El sentido del oído en los bovinos está muy desarrollado, la capacidad auditiva es mayor a los 8000 hz, mientras que la de los humanos es entre 1000 y 3000 hz. De esta forma, los ruidos como “gritos” o “chiflidos” son factores estresantes, y parecen ser más atemorizantes que estímulos constantes como puertas que se cierran, teniendo un mayor impacto activador sobre la parte del cerebro que controla el sentimiento del miedo (Grandin, 2000).

### 2.3.3. Sexo, categoría y genética

Existe evidencia de que la presentación y la severidad de las contusiones varían según el sexo y la edad de los bovinos faenados. Generalmente se observan bajos niveles de contusiones en los novillos, siendo las vacas las que presentan la mayor incidencia de lesiones. Las diferencias físicas en los espesores de cuero, piel y grasa podrían afectar la susceptibilidad a la aparición de contusiones (machucones) como resultado de los impactos (Weeks, McNally y Warris, 2002).

Grandin (1995) sugiere que el mayor número de lesiones en vacas se debe a que poseen una menor cobertura grasa, señalando que los animales flacos se magullan con más facilidad que los gordos. Por otra parte, Hoffman y Lühl (2012) también sostienen que los animales con mejor condición corporal muestran menos hematomas que aquellos con condición media a pobre y que las vacas presentan mayores niveles de contusiones que los machos (novillos y toros).

Otro factor que afecta la incidencia de contusiones es la genética y las condiciones de crianza de los animales. El grado de reacción que tendrán dependerá de las diferencias en cuanto a la genética dentro de una misma raza y a las variaciones entre razas. Además, se cree que los animales criados extensivamente son más sensibles y estresables que aquellos criados en estrecha asociación con humanos como los animales en crías intensivas (Huertas et al., 2007).

#### 2.3.4. Presencia de cuernos

Mezclar animales con cuernos y sin cuernos, sea en transporte o en corrales, aumentará la incidencia de contusiones o machucones en los animales sin cuernos (Shaw, Baxter y Romsa, 1976). Las investigaciones australianas han demostrado que el ganado con cuernos presenta el doble de contusiones (Grandin, 1995), a pesar de que se observó que los animales sin cuernos tienen un comportamiento más agresivo (Blachshaw, Blackshaw y Kusano, 1987).

Los cuernos son causa de un alto porcentaje de lesiones en el lomo, lo que tiene gran importancia económica, si se considera que en esa zona se encuentran los cortes comerciales de mayor valor (Grandin, 1995).

#### 2.3.5. Manejo de los bovinos

Esta visión monocular extendida por ambos costados puede facilitar el manejo de los mismos, cuando el personal está adecuadamente capacitado (Grandin, 2000).

Una herramienta que facilita el movimiento de los animales es el punto de balance, es una línea imaginaria que pasa por la cruz del animal cortándolo perpendicularmente (figura 2), si el operario se encuentra por delante de esta línea el animal retrocede y si se coloca por detrás el animal avanza (Huertas, 2007).

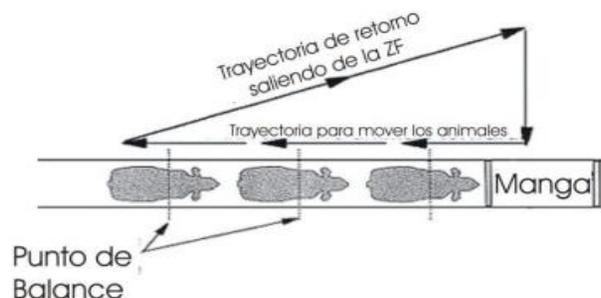


Figura 2. Secuencia de movimientos para inducir a los animales a avanzar en la manga utilizando el punto de balance (Grandin, 2000).

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. (Gimenez Zapiola, 2007; César, 2012).

A esta zona imaginaria para mover el ganado se le llama Zona de fuga. La zona de fuga es el "espacio personal" del animal. Cuando una persona entra en la zona de fuga, los animales se alejan. (Figura 3). (Grandin, 1989).

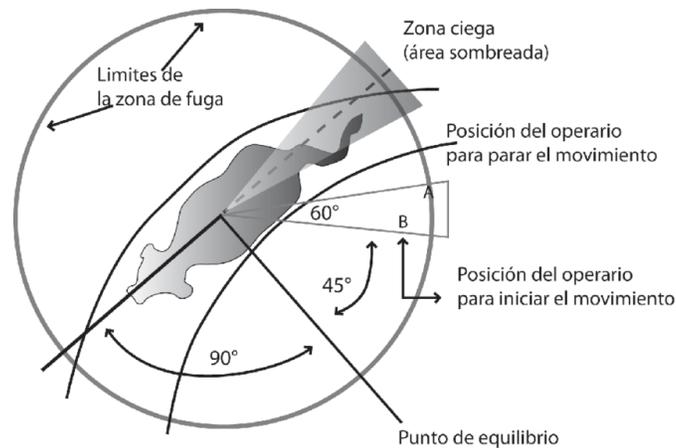


Figura 3. Esquema ilustrativo que muestra límite de la zona de fuga, indicando el punto de balance, punto ciego en ganado vacuno y la correcta posición del trabajador para mover los animales teniendo en cuenta los ítems mencionados. (Grandin, 1989).

#### 2.4. Interacción humano-animal

En todos los momentos en que se maneja ganado, se manifiestan tres componentes fundamentales: el humano, las instalaciones y el carácter del animal con el que se está trabajando, y la existencia de una fuerte interacción entre los tres elementos.

Los inconvenientes que se plantean en relación a estos elementos son:

- 1- Humano: falta de experiencia en el trato de los animales, rudeza, falta de información, negligencia, uso de picanas eléctricas, palos y/o perros.
- 2- Instalaciones: cuando las instalaciones no son adecuadas, promueven que los animales salten, se golpeen contra los límites o contengan elementos prominentes que puedan lastimarlos o no estén diseñadas de forma tal que promuevan el tránsito fluido de los animales.
- 3- Carácter de los animales: es sabido que las cruas con razas cebuinas poseen un temperamento mucho más exaltado que las británicas y continentales. Asimismo, cuando hay animales astados y nerviosos, se promueven las lesiones traumáticas. (Huertas et al., 2007).

El hombre es el principal factor de estrés en los animales y es el responsable de casi todos los otros factores que influyen en su bienestar. Más del 86% de las pérdidas en la cadena cárnica son por mal manejo (Del Campo, 2014).

El manejo inadecuado y las características inapropiadas de los vehículos de transporte pueden generar hematomas (machucones) en los animales al promover

el uso de dispositivos tales como picanas, palos, etc., deteriorando el posible bienestar logrado en etapas previas. (Del Campo, 2010).

Esto conlleva a cambios de tipo metabólico, hormonales y lesiones traumáticas a nivel del animal vivo, que se traducen en alteraciones post-mortem tales como presencia de hematomas, cambios de color, que se traduce en el color oscuro de los cortes lo que provoca rechazo por parte de los consumidores, pH elevado que son rechazadas por los mercados compradores. y pérdida de la capacidad de retención de agua en el músculo, todas características de calidad de la carne que son indicadores indirectos del bienestar del animal (Broom y Kirkdent, 2004; Romer y Sanchez, 2010).

### *2.5. Manejo del Bovino en las etapas previas a la faena*

Los manejos que se realizan previos a la faena en los bovinos, son los más estresantes de su vida, y pueden ocasionar perjuicios en la calidad del producto. Según Warriss (1990) estos manejos tienen importancia desde cuatro puntos de vista diferentes:

- 1- Aspectos éticos: los seres humanos, especialmente los profesionales veterinarios deben evitar el sufrimiento de los animales destinados a producir carne para la alimentación humana.
- 2- Cantidad de carne producida: el transporte y manejo inadecuado en la planta frigorífica, y malos tratos previo al sacrificio provocan disminución del peso de las canales y hematomas que implican recortar trozos de la canal con las consiguientes mermas de peso.
- 3- Calidad de la canal: el estrés pre-faena conlleva cambios metabólicos y hormonales a nivel muscular en el animal vivo que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo post-mortem. Esto acorta la vida útil del producto y lo hace menos atractivo para el consumidor.
- 4- Exigencias reglamentarias: últimamente los consumidores exigen que los animales deben ser producidos y faenados bajo estándares de bienestar animal, y esto debe ser registrado en un sistema de trazabilidad del producto para poder diferenciarlo. Esto ha llevado a exigencias legales y reglamentarias en torno al bienestar animal (Warriss, 1990).

Hay numerosos factores que influyen en la calidad de la canal y la carne de los ruminantes, pero hay uno de ellos que se destaca de manera importante: el manejo previo al sacrificio. (Castro y Robaina, 2004).

Todas las etapas ya sean alrededor del tiempo de carga en el establecimiento, como anteriores a ésta; el transporte y la descarga en la planta frigorífica, juegan un papel preponderante en lo que a calidad se refiere y enfrentan un compromiso de bienestar animal (Castro y Robaina, 2004).

El periodo previo a la faena, es el que engloba todo el proceso desde el establecimiento hasta el sacrificio. En todas estas etapas que preceden al

sacrificio, es donde los animales se ven expuestos a situaciones que pueden provocar estrés, dolor y sufrimiento. Para gestionar un buen sistema de transporte de animales, se debe cumplir con un manejo correcto teniendo en cuenta la temperatura ambiente, el diseño y el mantenimiento del vehículo de transporte, la habilidad del transportista en cuanto al manejo del vehículo, la forma en que se lleva a cabo la carga y la descarga de los animales, todo lo cual contribuirá a un mayor bienestar animal y mejor calidad de la carne (Grandin, 2013).

### *2.5.1. Carga de animales a los vehículos de transporte*

Uno de los manejos más corrientes a que se someten los bovinos destinados a faena es el aparte y arreo, desde los potreros hacia los corrales para cargarlos en el medio de transporte. Utilizando para la conducción de los animales diversos elementos y métodos que, además de provocar diferentes grados de estrés en ellos, pueden originar defectos en la calidad de sus canales (Gallo y Tadich, 2008).

Las agresiones que pueden darse en el establecimiento rural y que son cercanas en el tiempo a la faena, son producidas por: un manejo incorrecto del ganado desde el momento mismo en que se empieza a juntar y hasta que sube al camión; utilización de arreadores, picanas, palos; utilización de instalaciones inadecuadas, estructuras rotas o salientes que tengan posibilidad de lesionar; cambios bruscos de direcciones en corrales, tubo o embarcadero; rampas de acceso a camiones muy empinadas o en mal estado, que haga tropezar a los animales; pisos resbaladizos o combinaciones de las dos (Castro y Robaina, 2003).

### *2.5.2 Transporte*

En el Código Sanitario para los Animales Terrestres (Código Terrestre, OMSA), se incluyen las normas relativas al transporte de animales por las vías marítima, aérea y terrestre.

La vía para transporte terrestre. En su capítulo 7.3 del citado Código resalta que:

- ❖ Una vez tomada la decisión de transportar los animales por vía terrestre, su bienestar durante el viaje es una cuestión primordial y una responsabilidad que comparten todas las personas que participan en las operaciones de transporte, de las cuales se describen detalladamente, más adelante, en este artículo las responsabilidades personales.
- ❖ Una planificación adecuada es un factor clave para el bienestar de los animales durante un viaje.
- ❖ Antes del viaje será necesario prever: la preparación de los animales al viaje; la índole y la duración del viaje; el diseño y mantenimiento del vehículo; la documentación necesaria; el espacio disponible; el descanso, el agua y los alimentos necesarios; la observación de los animales durante el trayecto; el control de enfermedades; los procedimientos de respuesta a situaciones de emergencia; las condiciones meteorológicas (para saber, por ejemplo, si va hacer demasiado calor o frío para viajar en ciertos momentos); el tiempo que

se tardará en pasar de un modo de transporte a otro, y el tiempo de espera en las fronteras y puntos de inspección.

- ❖ Las reglamentaciones relativas a los conductores (por ejemplo, períodos máximos de conducción) deberán tener en cuenta el bienestar de los animales en la mayor medida posible.
- ❖ 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. (OMSA, 2022).

### *2.5.3. Transporte de animales en Uruguay*

En Uruguay, el traslado de los animales hacia las plantas de faena es realizado en camiones por vía terrestre, representando un importante estrés para el animal (Grandin, 2000) y según Huertas y Gil (2008) la distancia promedio transitada es de 250 km en 5 horas de duración.

La etapa de transporte de los animales incluye desde el ingreso de los animales al camión hasta su descenso en destino. Los hematomas pueden producirse en esos extremos -al ascender o al descender- o estando en su interior, ya sea con el medio de transporte en movimiento o incluso detenido. Especial cuidado se debe tener al atracar el camión. Son causantes de problemas: que no exista perfecta coincidencia de la puerta de la jaula con el tubo de embarque o desembarque y/o que las puertas guillotinas no estén totalmente levantadas.

Existen diferentes tipos de vehículos en el país, que van desde camiones simples, camión remolque, hasta camiones doble piso. Camión simple se entiende por unidad tractora que tiene adosado sobre su chasis una jaula para contener animales vivos. 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 (Gibernau y Resio, 2018).

Los camiones doble piso son relativamente nuevos en el país y se describen como un remolque con doble piso, presentando para el descenso del piso superior al inferior una rampa o en otros casos contienen un descenso hidráulico. (Hernández et al, 2018).



Figura 4. Tipos de camiones de transporte de animales en Uruguay. Arriba izquierda: camión simple; arriba derecha: camión remolque; abajo izquierda: camión doble piso; abajo derecha: camión mixto (Hernandez-Martinez, 2022).

Si bien, no hay en el país una reglamentación definida sobre las medidas que deben tener los vehículos de transporte de animales, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Uruguay (MTO) ofrece una guía básica sobre los pesos y dimensiones permitidas para los vehículos de carga en general. La misma recomienda que el ancho no sobre pase los 2,40m, por los anchos de los caminos, las curvas, y los sobrepasos, así como debido a los altos de los puentes que no exceda los 4,10m de alto. En cuanto al largo total de los camiones, el MTO recomienda 13,20 m para el camión simple y 20 m para el camión con remolque jaula/zorra (MTO, 2005).

<https://www.transportecarretero.com.uy/images/pdf/normativas/pesos-y-dimensiones-de-vehiculos-de-transporte.pdf>

Los elementos perjudiciales más frecuentes para la integridad física de los animales son: la existencia de cualquier tipo de salientes en su estructura que tengan posibilidad de dañar a los animales y los pisos que no sean adecuados para evitar resbalones y caídas.

Sequeira, Videla, de los Santos y Gonzales (2015) realizó un estudio sobre los principales puntos críticos que pueden afectar el bienestar animal en el transporte. Las dimensiones que deben poseer los camiones para estar aptos y circular con ganado bovino en nuestro país son las exigidas por el MTO pero en líneas generales; coinciden con las recomendaciones de bienestar animal. La flota de camiones relevada básicamente tiene características estructurales que están dentro de las principales exigencias en el transporte de ganado. A pesar de esto se observaron algunas características deficientes como la ausencia de rodillos

giratorios en separadores fijos por ambos lados. El riesgo en cuanto a la presencia de saliencias no es elevado (18%), las cuales se encontraron solamente en los pisos (Sequeira et al., 2015).

Otros elementos a considerar como desencadenantes de agresiones son: apurar a los animales utilizando picanas, palos u otro dispositivo cruento para hacer entrar o salir a los animales del vehículo; que no exista una adecuada relación entre la capacidad de la jaula y la cantidad de animales que se pretende transportar y que éstos sean desparejos en peso y categoría o la presencia de astas o cuernos en todos o alguno de ellos, lo que hace que unos prevalezcan sobre los otros. Son igualmente causas de hematomas, la velocidad excesiva en el transporte, los virajes y las frenadas bruscas y los caminos en malas condiciones.

Actualmente, en las plantas de faena habilitadas, el riesgo de que las instalaciones sean causantes de injurias al ganado está minimizado (si bien no se contempla aún exigencias de bienestar animal, como instalaciones curvas), ya que todos sus aspectos constructivos son sometidos a consideración de técnicos del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca y del Instituto Nacional de Carnes para obtener su habilitación (Romero y Sanches, 2010).

Se 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 hematomas en las carcasas (Huertas, Gil, Piaggio y Van Eerdenburg, 2010).

#### *2.5.4. Densidad de carga*

La densidad de carga es la disponibilidad de espacio que se le ofrece a los animales en los vehículos de transporte (Gallo et al., 2005). En cuanto a la densidad de carga adecuada para evitar que los animales lleguen dañados luego del transporte, lo único que existe hasta el momento en el país como referencia es lo estipulado por la Asociación Uruguaya de Transporte de Hacienda (AUTHA).

<b>VAQUILLONAS Y NOVILLITOS</b>						
Jaula (m)	13	14	15	16	17	18
Peso (Kgs)	Número de animales					
300	40	44	48	52	56	58
350	35	38	41	44	47	50
400	31	34	37	40	43	46
<b>VACAS Y NOVILLOS</b>						
Jaula (m)	13	14	15	16	17	18
Peso (Kgs)	Número de animales					
450	30	32	34	36	38	40
500	27	29	31	33	35	37
550	24	26	28	30	32	34
600	22	24	26	28	30	32

Tabla 1. Capacidad de las jaulas para transporte de ganado. Asociación Uruguaya de Transporte de Hacienda – AUTHA.

En la tabla 1, se establece una relación entre los metros lineales de jaula y el peso de los animales según categoría (vaquillonas y novillitos; vacas y novillos). Sin embargo, no especifica el ancho de las jaulas de transporte, por lo que el espacio en metros cuadrados podría variar entre los diferentes vehículos.

Las recomendaciones de la OMSA estipulan que la superficie útil de carga, o sea la superficie interna que efectivamente pueden ocupar los animales, debe figurar de forma visible en el exterior de cada jaula de transporte. Además, el organismo recomienda que la autoridad competente, que en Uruguay es la DGSG-MGAP, lleve un registro de vehículos que transportan ganado, cosa que no sucede hasta el presente. Infelizmente, hasta el momento en el país no existe el registro de vehículos y tampoco se tiene la información de forma visible de la capacidad de carga.

Si bien no existe en el Código Sanitario de la OMSA una recomendación específica sobre la densidad de carga adecuada a utilizar, los diferentes países utilizan diferentes densidades de carga.

Para calcular la densidad de carga en Uruguay se tomó la información de la tabla de AUTHA para una jaula de 15m. de largo y 2.40m. de ancho.

Estudios realizados por Gallo et al. (2005), indicaron que de 225 cargas de bovinos transportadas en la X Región, el 42% arribaron con densidades de carga más altas al máximo permitido por la reglamentación vigente (500 kg/m<sup>2</sup>), lo que corresponde a un 51% del ganado transportado. Por otra parte, de 188 cargas recibidas en la planta de la Región Metropolitana, el 21% sobrepasaron el límite máximo permitido, correspondiendo ello a 23% del ganado transportado.

La gran mayoría correspondió a camiones con zorra y camiones simples y en ambas regiones se observó una tendencia a usar densidades más altas en estos vehículos (Gallo et al., 2005).

### 2.5.5. Descarga

Una vez en las plantas de faena habilitadas, cuando los animales descienden pueden ser machucados por atraques incorrectos de los camiones, por no estar totalmente levantada la puerta guillotina, o por ambos motivos; lo cual generan obstáculos contra los que el ganado se golpea, particularmente si se los apura. También se debe mencionar el uso inadecuado de picanas, arreadores o similares.

En el caso de las instalaciones en los establecimientos de faena habilitados, los aspectos edilicios y de instalaciones son sometidos a consideración de técnicos del MGAP e INAC para su habilitación (Castro y Robaina, 2003).

En cuanto a las instalaciones en la zona de descarga, la planta deberá contar con pisos antideslizantes de hormigón texturado, ranurado o alfombras de goma, y estar limpio sin materia fecal; las puertas no podrán presentar ninguna saliente y su superficie debe ser totalmente lisa. Si la descarga se realiza en horas de la noche la iluminación artificial deberá ser adecuada para dicho momento (Grandin, 2000).

### 2.6 Hematomas (Machucones)

Un hematoma es una lesión sin discontinuidad cutánea donde hay aplastamiento de tejidos y ruptura vascular (INN 2002). En los bovinos, este tipo de lesión no es visible en el animal vivo debido al espesor y características de la piel, por lo que sólo son detectadas durante la evaluación post mortem de la canal (Crosi et al., 2015; Strappini et al., 2009).

Las causas de la aparición de hematomas en las canales son varias y se pueden originar en alguna de las distintas etapas por las que transcurren los animales en los últimos días previos a la faena: establecimiento rural, transporte, establecimientos de faena habilitados (Castro y Robaina, 2003).



Figura 5. Hematomas. Fotos tomadas en plantas de faena habilitadas por autoras de esta tesis (Martínez-Hernández, 2022).

Si el mal manejo llega a niveles críticos de agresión, se pueden presentar hasta luxaciones y fracturas, que llevan al sacrificio de emergencia del animal y a la extirpación de las partes afectadas. Cabe acotar también que, en casos de hematomas generalizados, la carcasa es destinada a digestor común (decomiso total) por decisión de la autoridad sanitaria. (MGAP, 1983).

Cuando se evalúan las carcasas en las plantas de faena habilitadas 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 los hematomas en las carcasas, Huertas (2006) utilizó un método de medición de hematomas en carcasas bovinas. 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 las capas superiores, si bien generalmente desaparece con el dressing o limpieza de la carcasa, son muy relevantes desde el punto de vista de BA y en el caso de hematomas grandes, también tienen importancia por las pérdidas económicas que involucra la remoción del tejido. 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 y rotura de tejido óseo, resultando de gran importancia. Huertas (2006) concluyó que el 54,7% de las medias reses evaluadas presentaban dos o más lesiones. Se destacan (por tratarse de los cortes de alto valor comercial) las lesiones del tren trasero, que representaron el 86,2% del total de animales con lesiones.

En las plantas de faena habilitadas los hematomas demandan mano de obra para su remoción y no sólo se pierde la zona lesionada, sino que el resto del corte tiene un valor inferior. Incluso algunos mercados como el chileno, castigan en la tipificación a las carcasas machucadas bajándolas de grado, en función de la extensión y profundidad del hematoma. El abordaje del tema hematomas no es nuevo en el país y ha sido tratado en innumerables oportunidades desde hace muchos años, ya que es una problemática de la industria frigorífica que ocasiona importantes pérdidas.

Las características o factores de calidad de la carne y pueden agruparse en cinco grandes grupos:

- 1- Factores bioquímicos (pH, capacidad de retención de agua, colágeno, estado y consistencia de la grasa, estado de las proteínas, viscosidad, estabilidad oxidativa).
- 2- Factores sensoriales y organolépticos (color, veteado, exudado, dureza, jugosidad, sabor y olor).
- 3- Factores nutricionales (valor proteico, aminoácidos esenciales, grasa, composición en ácidos grasos, vitaminas y minerales).
- 4- Factores higiénicos y toxicológicos (como garantía de no producir un riesgo para la salud del consumidor).

5- Factores de calidad social (como garantía de que la carne ha sido producida considerando el Bienestar animal y el medio ambiente (Del Campo, 2010)).

En la Primera Auditoría de calidad de la cadena cárnica (Mattos, et al 2003) un 39,6 % de las canales evaluadas mostraron ausencia de hematomas, un 25,0 % de las mismas presentaban hematomas del tipo menor y un 35,4 % tenían presencia de hematomas del tipo mayor. Estos defectos (incluyen cortes oscuros, edad-madurez excesiva-, defectos del cuero, decomisos, hematomas, inyecciones, faena de vacas preñadas, grasa amarilla) dieron una pérdida de valor de las canales de U\$S 32,52 por animal; si consideramos un promedio anual de faena de 1 800 000 animales, nos da que el país pierde nada menos que U\$S 58 millones de dólares. En el caso de los hematomas las pérdidas son de 1.02 U\$S/animal faenado.

[https://www.inac.uy/innovaportal/file/3015/1/cartilla\\_vacuna\\_2003\\_vers\\_final.pdf](https://www.inac.uy/innovaportal/file/3015/1/cartilla_vacuna_2003_vers_final.pdf)

En la Segunda Auditoría de calidad de la cadena cárnica vacuna del Uruguay (Montossi et al., 2008) muestra que del total de las canales muestreadas, el 68,2 % no presentaron ningún tipo de hematomas, y el 32,8% presentaron hematomas, (un 17,7 % de las mismas presentó hematomas del tipo menor y el 14,1 % tuvieron hematomas mayores), a diferencia de lo observado en Esto marca claramente no solo una mejora en este problema, sino también una reducción en las pérdidas que esta genera en la cadena cárnica y un importante indicador potencial sobre la mejora del bienestar animal de nuestros ganados asociados a la aplicación de buenas prácticas de manejo e instalaciones adecuadas y factores asociados. La zona más afectada fue el muslo (18,5 %), seguido por el flanco (7,7 %) y el costillar (6,0 %). Del total de las canales que presentaron hematomas, el 30,8 % presentaba entre 1 y 3 hematomas.

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2532/1/18429251011102802.pdf>

En la tercera auditoría de calidad de la cadena cárnica (Brito et al. 2013), el 27,1 % de las canales muestreadas no presentaron ningún tipo de hematomas. El 45,4 % presentó al menos un hematoma severidad 1 y el 27, 5 % de las canales presentó al menos un hematoma severidad 2; no se encontraron hematomas de severidad 3. La incidencia de hematomas se incrementó respecto a las auditorías anteriores: 72,9 % (2013), 31,8 % (2008) y 60,4 % (2003).

<http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6771/1/st-229-2017.pdf>

#### *2.6.1. Factores del animal que influyen en la presencia de hematomas en plantas de faena*

La forma en que se trasladan hacia los corrales de descanso es de las más influyentes, aquellos animales que caminan muy excitados o corriendo presentan más hematomas a causa de resbalones o golpes, que aquellos que se trasladan tranquilos y sin uso de picanas, palos o gritos (Hoffman y Lühl, 2012).

En Uruguay, en la movilización rutinaria del ganado es frecuente el uso de estos elementos, todo lo cual constituye factores de estrés que debilitan el

funcionamiento normal de los sistemas de defensa de los animales, alterándose los parámetros fisiológicos normales y los valores metabólicos sanguíneos, dando como consecuencia una baja en la calidad de la carne en aquellos animales productores de alimentos para consumo humano (Huertas, 2008).

La mezcla de animales desconocidos provoca un aumento de la presencia de hematomas o machucones ya que esto produce un aumento de las peleas para establecer el nuevo orden jerárquico. Cuando éste es establecido, disminuyen las peleas, pero persisten otras actividades tales como perseguir, empujar y embestir a otros animales, acciones que pueden aumentar también el riesgo de machucones (Warris, 1990).

La severidad de los mismos, varía según el sexo y la edad de los bovinos faenados. El mayor número de lesiones en vacas se debe a que poseen una menor cobertura grasa, señalando que los animales flacos se magullan con más facilidad que los gordos (Grandin 1995). Por otra parte, los animales con mejor condición corporal muestran menos hematomas que aquellos con condición media a pobre y que las vacas presentan mayores niveles de hematomas que los machos, novillos y toros. (Hoffman y Lühl, 2012).

Mezclar animales con cuernos y sin cuernos, sea en transporte o en corrales, aumentará la incidencia de hematomas en los animales sin cuernos (Shaw et al, 1976).

Los cuernos son causa de un alto porcentaje de lesiones en el lomo. Es así como se sugiere remover los cuernos de los terneros antes de que les crezcan las puntas, mediante técnicas que contemplan la aplicación de calor y no realizarlo en animales poco antes de la faena, puesto que este manejo además de ser un acto de crueldad, atenta contra el bienestar de los animales (Grandin, 1995) a menos que se realice por parte de un veterinario y con anestesia y administración de analgesia por algunos días.

#### *2.6.2. Factores ambientales que influyen en la presencia de hematomas*

Además de las deficiencias en los manejos por parte del personal a cargo del ganado, las instalaciones prediales también juegan un papel importante, instalaciones defectuosas como mangas y corrales con salientes punzantes, o pisos resbaladizos que dificultan el movimiento de los animales y son potenciales generadores de lesiones (Grandin, 2000).

El transporte es el punto crítico de mayor importancia en las etapas previas al sacrificio de los animales, y los vehículos en los que son transportados influyen de manera clara al igual que el manejo y las instalaciones.

## **HIPÓTESIS**

Existe una asociación entre las prácticas de manejo en el transporte terrestre de bovinos para faena y la prevalencia de hematomas en las carcasas.

## **OBJETIVOS**

### *Objetivo general*

Evaluar el impacto de los diferentes manejos que reciben los animales bovinos para carne en las etapas previas a la faena, desde el punto de vista del BA.

### *Objetivos específicos*

- 1) Caracterizar los diferentes tipos de vehículos que transportan bovinos para faena y que arriban a plantas del Uruguay.
- 2) Releva el tiempo de viaje de los vehículos con ganado, la distancia recorrida, la densidad de carga animal, y el nivel de capacitación en bienestar animal del transportista.
- 3) Caracterizar la descarga de los animales al arribo en planta de faena, considerando tiempo insumido en la descarga y el uso de instrumentos para el descenso.
- 4) Estudiar la asociación entre el estado de las canales a través del registro de hematomas (machucones) y las condiciones de transporte (tipo de vehículo) y descarga registradas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

A fin de cumplir con los objetivos se planteó realizar un relevamiento de los vehículos de transporte terrestre que arriban a las plantas de faena habilitadas del Uruguay con animales bovinos para producir carne, durante los meses comprendidos entre abril y octubre del año 2022. Se recolectó información sobre 123 viajes de camiones y un total de 4062 animales bovinos que llegaron para ser faenados en plantas exportadoras del noreste y sur del Uruguay.

### *a) Elección de las plantas de faena habilitadas*

Las plantas de faena elegidas fueron aquellas habilitadas por el MGAP tanto para mercado local como para exportación, porque a ellas llegan animales más parejos en cuanto a edad y peso.

Así mismo, aquellas que manifestaron voluntad de permitir el ingreso periódico a las tesisistas durante la recolección de los datos.

### *b) Tareas previas*

En algunas plantas de faena habilitadas de Uruguay se llevó a cabo una capacitación y entrenamiento teórico-práctico de las tesisistas para unificar criterios de evaluación y registro de datos, observación de las lesiones y determinación de un criterio acordado sobre los grados de profundidad de las mismas.

Se evaluó la concordancia entre los observadores a través del test de Kappa de Cohen (Cohen, 1960), herramienta estadística que permite evaluar el grado de acuerdo, 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 de los observadores fue de 0,51, siendo Moderado o Aceptable entre 0.41 – 0.60 (Fleiss, 1981).

### *c) Confección de planillas*

Previamente a la realización del trabajo de campo, se realizaron los trabajos de armado y evaluación de los cuestionarios a utilizar.

Se utilizaron dos tipos de planillas, una para la descarga de los animales a la llegada a las plantas de faena habilitadas y otra para la evaluación de los hematomas dentro de la planta de faena. (ANEXOS).

Planilla 1. Para la descarga: registro de los arribos de los vehículos de transporte de ganado y sus características tales como, tipo de camión, año de fabricación del mismo, encuesta a los conductores sobre si realizó curso de BA, departamento de origen de la carga, kilómetros recorridos, ruta más transitada, número de animales en la carga, estado del embarcadero, herramientas utilizadas para cargar a los animales.

Se observaron y se registraron: uso de instrumentos para mover a los animales, atraque del camión, categoría de animal, la raza más prevalente, presencia de

cuernos, comportamiento de los animales al descender del camión: presencia de vocalizaciones, retrocesos, resbalones o caídas de los animales y tiempo de descenso del camión de los mismos.

Planilla 2. Para la evaluación de hematomas donde se registró: la tropa asignada, el ordinal de faena del animal, lado de la media res (izquierdo o derecho), presencia de hematomas, zona y grado de profundidad.

Una vez identificada cada tropa y luego de transcurridas las horas necesarias, dentro de la planta de faena, se procedió al registro e identificación de los hematomas en las carcasas de los bovinos pertenecientes a los viajes registrados, según el protocolo diseñado y aplicado por Huertas (2010, 2015, 2018a, 2018b; Crosi et al., 2015).

Cabe destacar, que el registro de hematomas se realizó en forma totalmente ciega, es decir, desconociendo el tipo de camión en que habían sido transportados los animales.

### *5.1. Muestreos y Mediciones*

Para identificar las zonas afectadas se dividió la media res en forma transversal en tres grandes zonas. Se tomó como base el esquema de zonas de la carcasa del Instituto Nacional de Carnes, pero se modificó para conformar las necesidades de este trabajo de tesis (INAC. Manual de cortes bovinos).

Zona 1: Posterior, incluye los cortes de la pierna y cadera, nalga de afuera y adentro, cuadril, peceto y bola de lomo. Algunos de los músculos involucrados: glúteos (superficial, medio y profundo), bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso y cuádriceps femoral. Esta zona incluye las siguientes sub-zonas: 4, 5.1, 5.2, 5.3 y 6.

Zona 2: \*Dorso-lateral, incluye los cortes del dorso y parrilla costal, bife angosto y ancho, asado y vacío. Los músculos involucrados son: costal largo, dorsal largo, trapecio, intercostales internos y externos y oblicuos abdominales. Esta zona incluye las siguientes sub-zonas: 2, 3, 10.1, 10.2, 11.1, 11.2, 12, 0.

Nota\*: la zona 2, a su vez fue subdividida en dorso (2 y 3) y costillar.

Zona 3: Delantero, incluye los cortes del cuello, antebrazo y escápula, marucha o tapa de paleta y chingolo. Los músculos incluidos son: supra e infraescapular, tríceps braquial entre otros. Esta zona incluye las siguientes sub-zonas: 1,7, 8, 9, 10.3, 11.3.

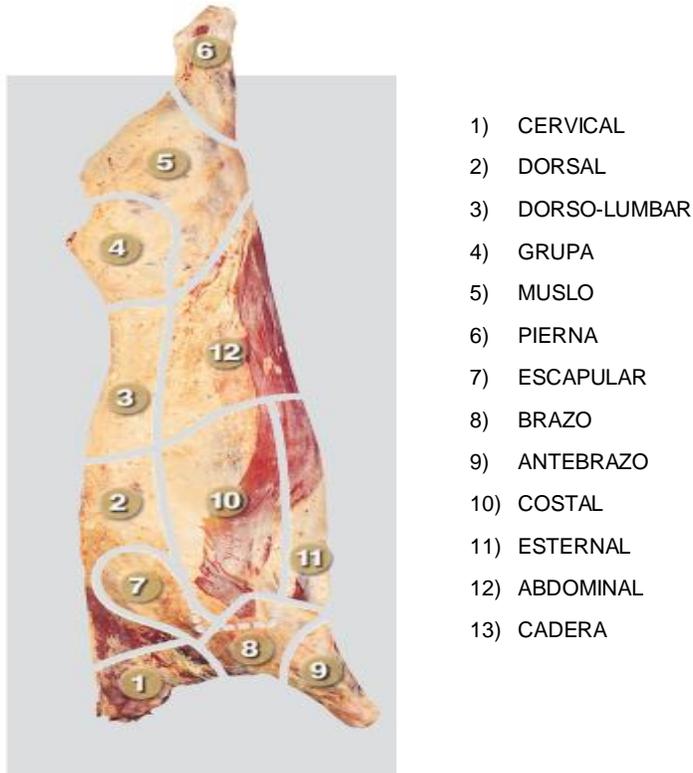


Figura 6. Regiones anatómicas. Manual de carnes bovina y ovina. INAC.

También se identificaron a los hematomas (machucones) de acuerdo a una escala de profundidad, con tres grados según el plano muscular que involucra. Para determinar la escala se utilizó el mismo criterio descrito por Huertas (2006).

Grado 1: Superficial. Abarca únicamente las capas superiores. Si bien, generalmente desaparece con el dressing o limpieza de la carcasa, son relevantes desde el punto de vista de BA sobre todo cuando se trata de hematomas de gran tamaño, por las pérdidas económicas que involucra la remoción del tejido.

Grado 2: Medio. Involucra los planos musculares intermedios, es más importante, pero sin llegar al tejido óseo. Son relevantes cuando afectan sobre todo los cortes de gran valor comercial.

Grado 3: Profundo. Pérdida grande de tejido muscular, visualización de tejido óseo generalmente fracturado, reviste gran importancia.



Figura 7. Hematomas según grado de profundidad. De izquierda a derecha: Grado 1, Grado 2 y Grado 3. (Hernandez-Martinez, 2022).

## 5.2. Estimación de la muestra

Se estimó que era necesaria una muestra de al menos 100 vehículos de diferentes características que arriben a algunas plantas de faena exportadoras del país, para obtener al menos 4000 carcasas observadas, durante al menos seis meses calendario. Se consideró un nivel de significación de 0.05 (5%) y un error no mayor al 0,05 (5%) para encontrar diferencias estadísticamente significativas.

## 5.3. Análisis estadísticos

### 5.3.1. Análisis descriptivo

Los datos recabados se incorporaron a planillas electrónicas Microsoft Excel 2010, para luego realizar los análisis estadísticos descriptivos, optando por tablas o gráficos variando según el tipo de variable estudiada y de datos a presentar.

### 5.3.2. Análisis inferencial

Se analizó la asociación entre el tipo de camión utilizado para el transporte y la ocurrencia de machucones.

Se consideraron variables explicativas el tipo de camión y variable respuesta el conteo de hematomas y su caracterización por media carcasa.

Se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal y Wallis (1952) para obtener la proporción de hematomas por media canal según tipo de camión y posteriormente la prueba de Dunn para obtener las comparaciones pareadas entre grupos.

Para los análisis se definió con un nivel de significación de  $\alpha = 0.05$ .

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el lenguaje de análisis estadístico R (R. Core).

## RESULTADOS

### 6.1 Análisis de la carga

#### 6.1.1 Estado del embarcadero en la carga

A juicio del chofer del camión se puede apreciar que la mayoría de los embarcaderos de los establecimientos rurales donde se efectuó la carga se encontraban en buen estado.

<b>Estado Embarcadero</b>	<b>%</b>
Malo	2.4%
Regular	12.2%
Bueno	85.4%

Tabla 2. Estado del embarcadero del establecimiento rural donde sucedieron las cargas de los animales. Sobre un total de n=123.

#### 6.1.2 Dispositivos utilizados para mover los animales en la carga

De acuerdo a lo relatado por los choferes, en los establecimientos rurales al momento de cargar a los animales, se utilizaron como dispositivos más frecuentes la picana con un 52,85 %, en menor medida la bandera con 40,65% y gritos, perros otros, con 4,07% 0,81% 1,63% respectivamente.

<b>Dispositivos en la Carga</b>	<b>%</b>
Picana	52.8%
Bandera	40.7%
Gritos	4.1%
Perros	0.8%
Otros	1.6%
Total	100%

Tabla 3. Dispositivos utilizados para mover los animales en la carga de los establecimientos rurales. Sobre un total de n=123.

#### 6.1.3 Rutas transitadas

Las rutas de mayor tránsito como indica la gráfica 1 fueron, la ruta 8, 26, 5 y 2.

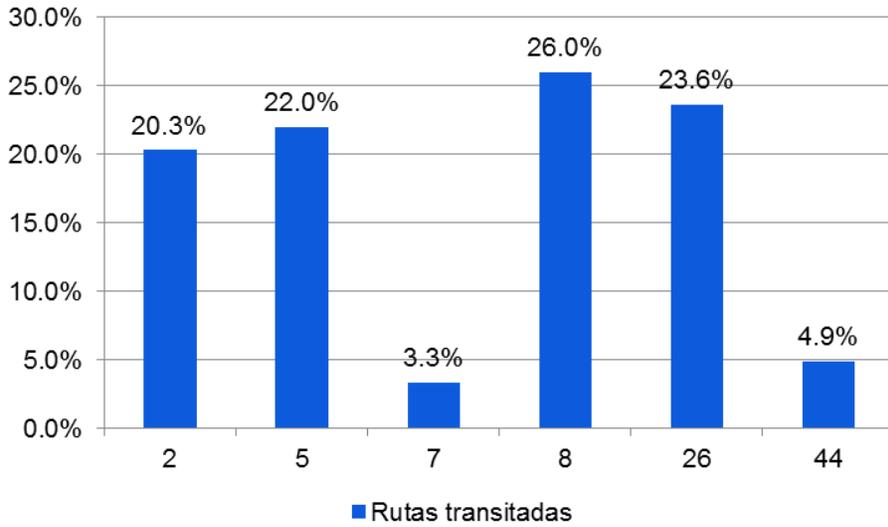


Gráfico 1. Rutas de tránsito de los camiones hacia las plantas de faena habilitadas. Sobre un total de n=123.

#### 6.1.4 Año de construcción de los camiones

Del total de vehículos registrados, el vehículo más antiguo fue de 1987 y el más nuevo de 2022.

Habiendo una franja de 35 años entre el camión más viejo y el camión más nuevo, en donde se encuentran el resto de los camiones observados.

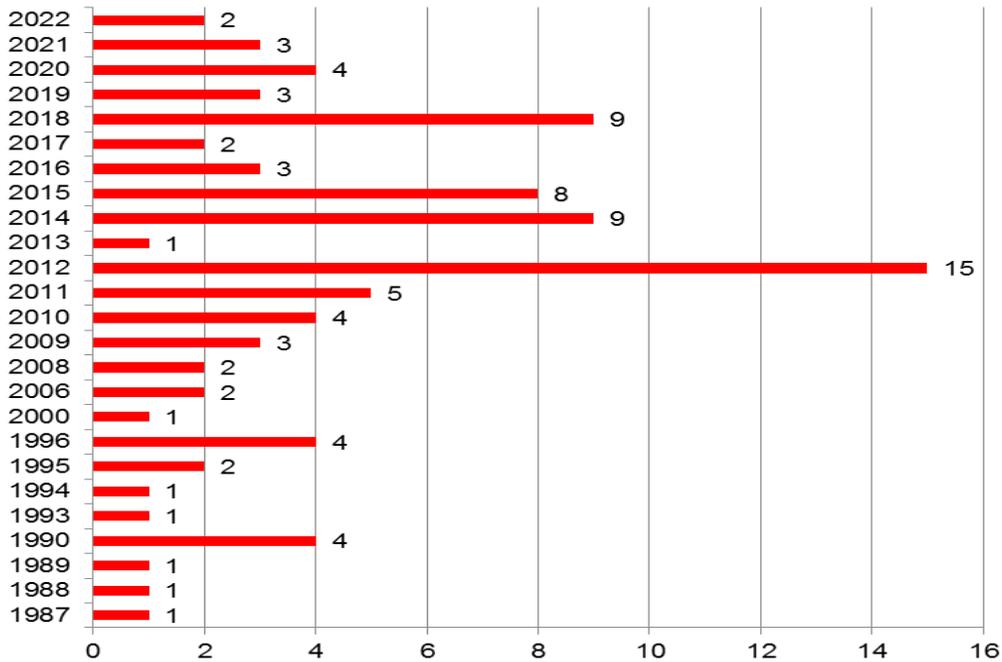


Gráfico 2. Año de construcción de los camiones.

### 6.1.5 Distancia recorrida (km) por vehículos con ganado

El promedio de km recorridos por los vehículos cargados con animales desde los establecimientos de origen hasta las plantas de faena fue de 185.5km (min 14 – máx. 443 km).

### 6.1.6. Choferes capacitados en Bienestar Animal

De un total de 123 encuestas realizadas a choferes, 96 (78%) manifestaron haber recibido capacitación en BA. Los restantes 27 (22%) manifestaron no haber recibido capacitación alguna en BA.

## 6.2 Análisis de la descarga de animales en las plantas de faena habilitadas:

### 6.2.1 Departamento de origen

El Gráfico 3 muestra la distribución de camiones con carga de animales por departamento de origen.

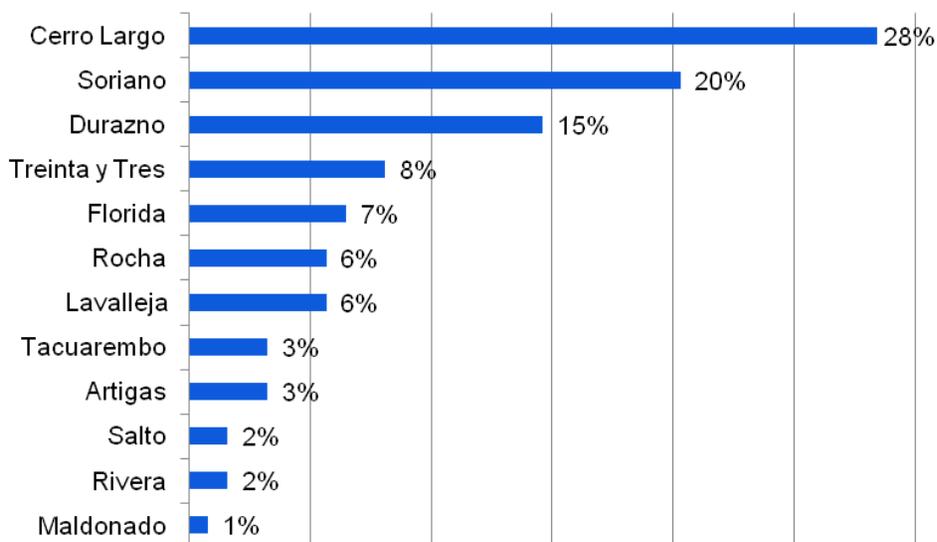


Gráfico 3. Porcentaje de camiones con carga de animales a faena según departamento de origen.

En el mismo se puede apreciar que el departamento donde salieron más camiones con animales fue Cerro Largo y el de menor carga fue Maldonado.

### 6.2.2. Atraco de camión en la descarga

Al observar a los camiones atracar se pudo constatar que en su mayoría (122) 99% atracaron de forma correcta.

### 6.2.3. Tipo de camiones

A los efectos de los análisis estadísticos, además de los grupos de camiones "simple", "remolque" y "doble piso", se estableció una cuarta categoría que se denominó "mixto" (camión remolque pero que fue modificado, la parte de jaula es normal y la parte de la zorra es doble piso).

El Gráfico 4 muestra la proporción de los diferentes tipos de camiones observados en 123 descargas en plantas de faena del noreste y sur del Uruguay.

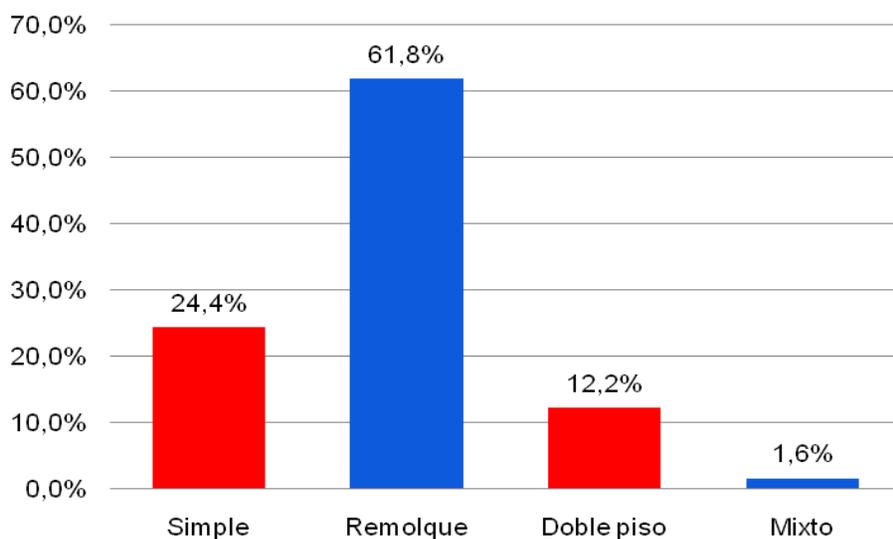


Gráfico 4. Porcentaje de diferentes camiones observados en la descarga de las plantas de faena habilitadas.  
Nota\*: la categoría Mixto, es un camión remolque con zorra doble piso.

### 6.2.4. Número de animales por camión y Densidad de carga

El promedio de animales por camión Simple fue de 25; en camión Remolque 33; camión Doble piso 44, y mixto 40.

Según información obtenida por parte del departamento de Hacienda de las plantas de faena habilitadas donde recabamos los datos para esta tesis, la densidad de carga ( $m^2/500Kgs$ ) más utilizada para el camión Simple (13m) es de 26 animales, para el Remolque (17m) es de 34, y para el Doble piso (25m) es de 50. No habiendo podido recabar las medidas del otro tipo de camión.

### 6.2.5. Razas de bovinos transportadas

En su mayoría llegaron a los establecimientos de faena habilitados razas británicas (Hereford – Aberdeen Angus) 54% y cruzas 46%.

### 6.2.6. Categoría animal predominante

En un 75 % de las descargas se pudo observar que la categoría predominante era el “novillo”. El restante 25 % de las descargas presentaban mezclas de categorías, en donde se podían observar vacas-novillos-vaquillonas-toros.

### 6.2.7. Presencia de cuernos en los animales transportados

Como indica en el Gráfico 5 el total de las 123 descargas, 85 de ellas (69%) tenían al menos un animal con cuernos. Las restantes 38 (31%) no presentaban animales con cuernos.

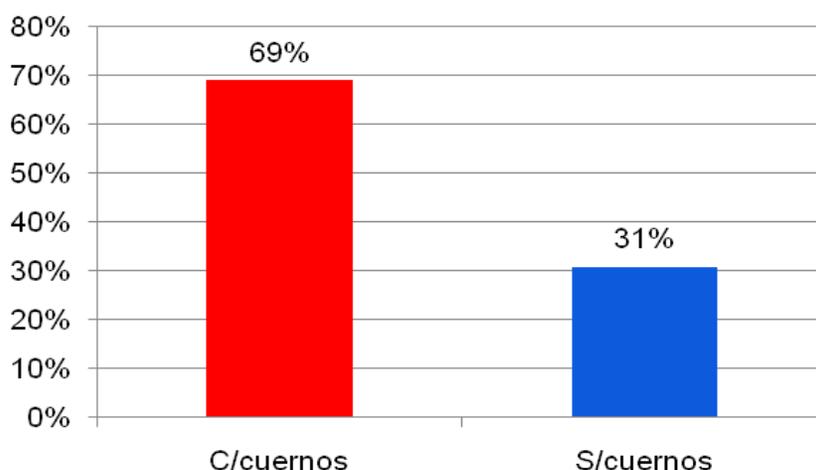


Gráfico 5. Porcentaje de animales con cuernos y sin cuernos observados durante la descarga en las plantas de faena habilitadas.

### 6.2.8. Comportamiento de los animales en la descarga

Se observaron los animales en las descargas, pudiendo recabar la siguiente información:

Comportamiento animal	Presencia	Ausencia
Vocalizaciones	0.8%	99.2%
Retrocesos en camión	19.5%	80.5%
Golpes	31.7%	68.3%
Caídas	0%	0%

Tabla 4. Comportamiento animal observado en la descarga de las plantas de faena habilitadas.

De acuerdo a la tabla 4, en el 19,5 % de las descargas se presentó retroceso de los animales dentro del camión.

En cuanto a los golpes, se constató que el 31.7 % de las descargas los animales se golpeaban contra las puertas y/o paredes del camión. Y solo en el 0,8% de las descargas se pudo apreciar la vocalización de los animales.

No habiendo contactado en ninguna de las descargas caídas de animales dentro del camión.

### 6.2.9. Tiempo insumido en la descarga (min.)

El tiempo promedio insumido en las 123 descargas (tiempo desde que comienzan a salir del camión el primer animal hasta que sale el último) fue de 0:04:03 minutos (min. 00:00:39 – máx. 00:16:00 minutos).

En la tabla 5 se puede observar los promedios, mínimos y máximos de descarga según el tipo de camión.

<b>Tipo de Camión</b>	<b>Promedio</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
Simple	0:02:36	0:00:39	0:05:31
Remolque	0:04:10	0:01:28	0:16:00
Doble Piso	0:06:04	0:02:45	0:09:06
Mixto	0:06:13	0:05:58	0:06:28

Tabla 5. Promedio de descarga según tipo de camión.

### 6.2.10. Dispositivos utilizados para mover a los animales en la descarga.

Como indica la Tabla 6, el dispositivo más frecuente utilizado en la descarga de animales fue la bandera con el 66.7% seguido de la picana con el 32.5% y otros (como ser, gritos, perros, palos) con el 0.8%.

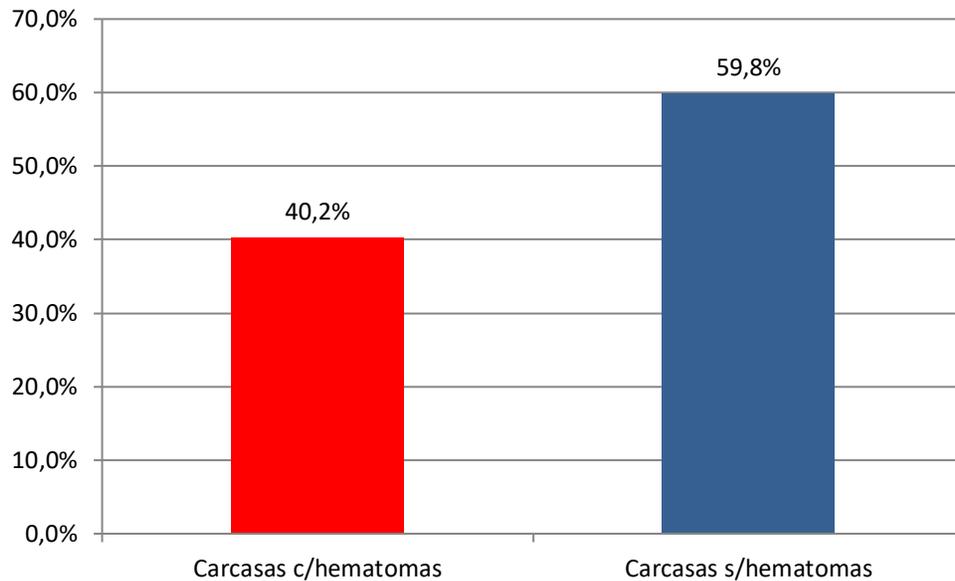
<b>Dispositivo</b>	<b>Descarga</b>	<b>%</b>
Picana	40	32,5%
Bandera	82	66,7%
Otros	1	0,8%
Total	123	100%

Tabla 6. Dispositivos utilizados en la descarga de los animales.

## 6.3 Análisis de las carcasas dentro de las plantas de faena habilitadas:

### 6.3.1. Cuantificación de los hematomas

Del total de 4062 carcasas observadas, 1632 (40,2%) presentaron al menos un hematoma, mientras que 2430 carcasas (59,8%) no presentaron hematomas.



Gráfica 6. Proporción de carcadas observadas con y sin hematomas.  
Sobre un total de n= 4062.

### 6.3.2. Número de hematomas por media carcasa

El gráfico 7 muestra la distribución del número de hematomas por media carcasa observada. Se obtuvo que, 1376 medias carcadas (57.8%) tenían un hematoma, 731 (30.7%) dos hematomas, 216 (9.1%) tres hematomas y 59 (2.5%) cuatro o más hematomas.

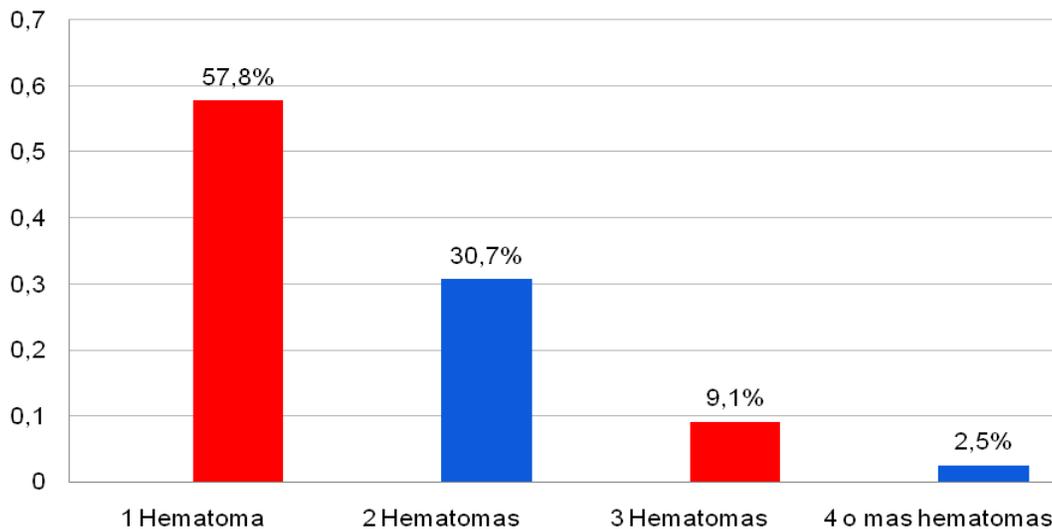


Gráfico 7. Distribución del número de hematomas por media carcasa.

### 6.3.3. Proporción de hematomas por lado de la carcasa

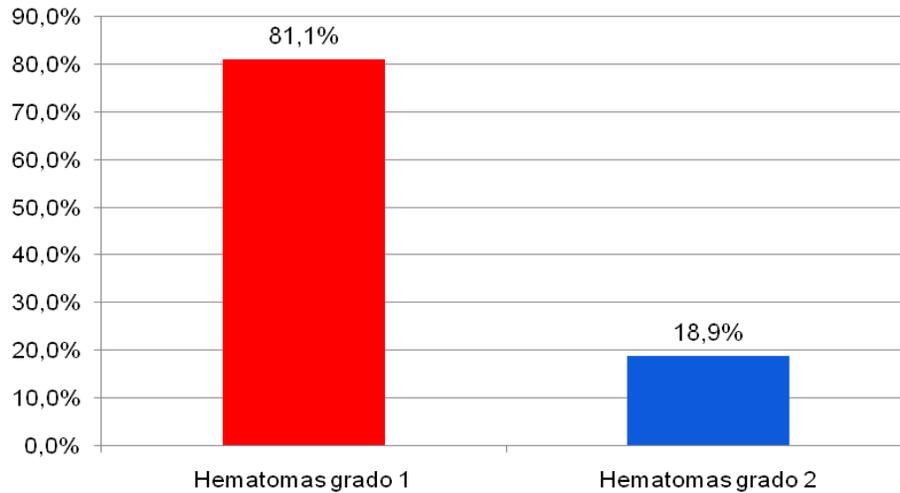
Tal como se muestra en Figura 8, en nuestras observaciones, las medias carcasas izquierdas presentaron un 6.8 % más de hematomas que las derechas.



Figura 8. Incidencia de hematomas por lado izquierdo o derecho de la carcasa (Hernandez-Martinez, 2022).

### 6.3.4. Hematomas según los grados de profundidad

Tal como se muestra en Gráfica 8, del total de 3844 hematomas registrados en medias carcasas observadas, el 81,1% (3119) de ellos fueron Grado 1 (superficiales), el 18,9% (725) Grado 2 (los que insumen plano muscular). No se observaron hematomas Grado 3 (los que llegan a presentar daño óseo).



Gráfica 8. Proporción de hematomas según profundidad en medias carcasas observadas

### 6.3.5. Discriminación de hematomas por zonas en la media carcasa

Como indica el gráfico 9, se puede observar que la mayoría de los hematomas incluyendo los grados 1 y 2, se encuentran en la región de: la cadera, muslo, dorso-lumbar, grupa y costal.

En el caso de las regiones: esternal, cervical, pierna y antebrazo, fueron las zonas con menores lesiones.

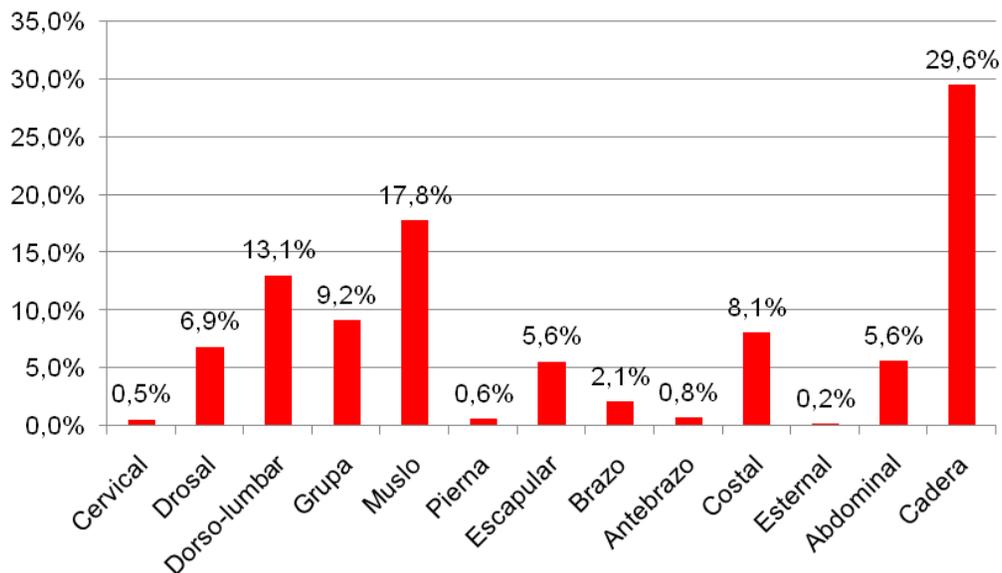


Gráfico 9. Proporción de hematomas por zona de la media carcasa, incluyendo Grado 1 y 2.

En la figura 9, se puede observar la discriminación por zona de los hematomas según el grado de profundidad.

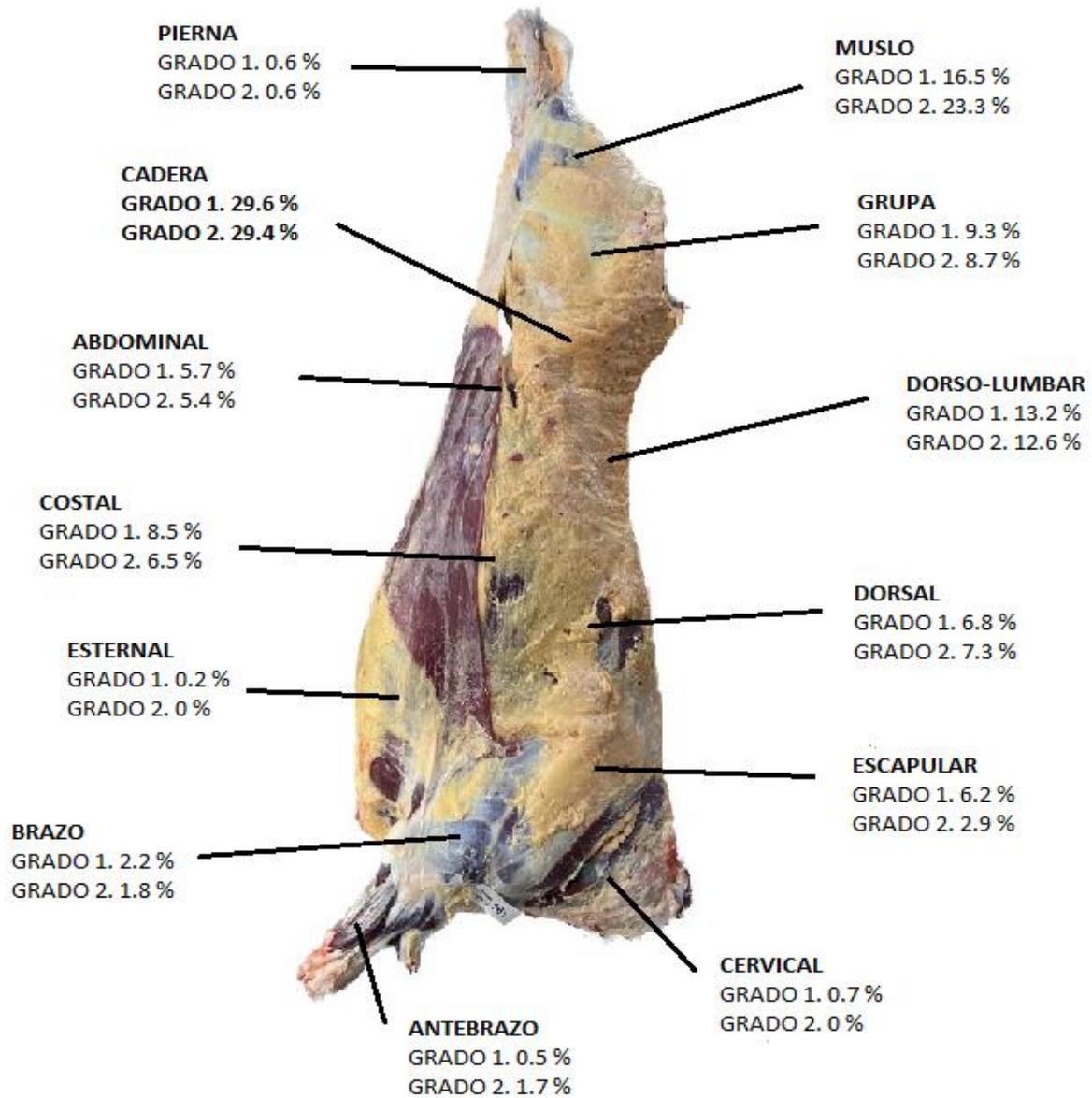


Figura 9. Resultados obtenidos según zona y grado de profundidad (Hernandez-Martinez, 2022).

Las zonas más afectadas fueron la posterior y dorso-lateral. Las sub-zonas incluidas de mayor a menor impacto, fueron: cadera (29.6%), muslo (17.8%), dorso-lumbar (13.1%), grupa (9.2%) y costal (8.1%), tal como se aprecia en la Figura 10.



Figura 10. Sub-zonas incluidas de mayor impacto. De izquierda a derecha: cadera, muslo, dorso-lumbar, grupa y costal. (Martínez-Hernández, 2022).

#### 6.4. Influencia del tipo de camión sobre la prevalencia de hematomas:

A los efectos de los análisis estadísticos, además de los grupos de camiones “simple”, “remolque” y “doble piso”, se estableció una cuarta categoría que se denominó “mixto” y que incluyó aquellas tropas grandes que arribaban a las plantas en varios tipos de camiones diferentes, pero los animales procedían todos del mismo establecimiento productor.

La tabla 7 muestra la media (promedio) de hematomas por media carcasa y el número máximo de hematomas encontrado según el tipo de camión.

<b>Tipo de Camión</b>	<b>Media hematomas</b>	<b>Máx. de hematomas</b>
Simple	0.59	10
Remolque	0.52	7
Doble piso	0.57	4
Mixto	0.36	5

Tabla 7. Media de hematomas por media carcasa, según el tipo de camión.

Los análisis estadísticos realizados, muestran que no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tipos de camión (Simple, Remolque y Doble piso) y la prevalencia de hematomas en las medias carcasas.

Sin embargo, la categoría Mixto, aquella conformada por diferentes tipos de camión, presentó diferencia significativa ( $p=0.0000$ ) con los demás tipos de camiones en cuanto a la prevalencia de hematomas.

Analizando por tipo de camión, se observó que las medias carcasas izquierdas de los animales transportados en el tipo de camión Simple, Remolque, Doble piso y Mixto presentaron más hematomas en una proporción de 0,126 (12,6%), 0,054 (5,4%), 0,179 (17,9%) y 0,073 (7,3%) respectivamente.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo, que implica el análisis de la descarga de animales transportados en diferentes tipos de camiones a plantas de faena habilitadas del país, reviste características únicas, ya que no se había realizado hasta el presente una comparación de estas características tomando como referencia la prevalencia de hematomas en las medias carcasas.

El camión que se observó con más frecuencia fue el camión tipo Remolque con 72 registros, superando ampliamente al resto. Posiblemente por un tema económico, donde se busca optimizar el viaje llevando más animales, en promedio 33 por viaje.

Sin embargo, en las categorías Doble piso y Mixto, los promedios de animales transportados fueron de 44 y 40 respectivamente, pero la frecuencia observada, al menos en el presente trabajo, fue sustancialmente menor, de 12,2% y 1,6% respectivamente. Tal vez, los camiones Doble piso no puedan transitar por todas las rutas, habiendo caminos y establecimientos a los que no todos los vehículos pueden acceder.

Con respecto a la antigüedad de los camiones, del total de camiones ( $n=123$ ), solamente 12 % fueron anteriores al 2000, evidenciando que la flota se ha ido renovando con el paso del tiempo, en comparación con los datos de Huertas et al., (2010), que constató un 54% de camiones anteriores al año 1995. El estado general de los camiones fue aceptable en la mayoría de los casos, coincidiendo con lo manifestado en el estudio realizado por Sequeira et al., (2015).

En el presente trabajo, la distancia recorrida por los vehículos con animales fue sustancialmente menor (185,5km) en comparación a lo reportado por Huertas y Gil (2008), donde la distancia promedio transitada fue de 250 km (mín. 7 – máx. 720 km). Por su parte, el promedio de animales por camión simple fue de 25; en camión remolque 33; camión doble piso 44, y mixto 40, dentro del rango manifestado por los departamentos de hacienda de las plantas visitadas

Si tomamos las medidas del MTOP para cada tipo de camión, para el camión Simple encontramos que el promedio fue de 1,27(450Kgs/m<sup>2</sup>) y para el Remolque en promedio de 1,45, pareciendo estar por encima de lo recomendado, comparado con la densidad de 1,05 para Uruguay que mencionan Cesar y Huertas (2007).

Si tomamos como comparación los datos de AUTHA. (Tabla 1) para el camión simple serían lo recomendado 27 animales por camión y para el camión remolque serían 37 animales. Si es así los promedios de animales por camión observados en este trabajo estarían de acuerdo a lo recomendado (Camión Simple 25, camión Remolque 33; camión Doble piso 44, y Mixto 40).

Por su parte, en Chile, tal como lo manifiesta Gallo et al., (2005) en la práctica y por razones económicas, los vehículos más grandes casi siempre se viajan con la carga completa, mientras que los pequeños con frecuencia transportan uno o dos

animales, aunque tienen espacio para más; por ello en los camiones pequeños a veces registran densidades de carga muy bajas, situación que no hemos visto en nuestro trabajo.

Las recomendaciones de la OMSA estipulan que la superficie útil de carga (superficie interna que efectivamente pueden ocupar los animales) expresada en metros cuadrados debe figurar de forma visible en el exterior de cada jaula de transporte, cosa que en el país aún no se cumple. Posiblemente, esto se deba a que en algunas épocas del año y debido a circunstancias económicas, hay camiones que transportan otras mercaderías diferentes del ganado.

La mayoría de los embarques presentaban animales de razas británicas o sus cruza, en concordancia con trabajos de Gibernau y Resio (2018); Huertas et al., (2010, 2018). En referencia a la relación con los hematomas, Sanz et al., (1996) afirma que la raza no tendría influencia en la presencia de traumatismos de las carcasas. Por su parte, Tyler (1982) encontró menos lesiones traumáticas en las canales cuando trabajó con Cebú y sus cruza que con otras razas. Así mismo, Paranhos da Costa (comunicación personal) asegura que trabajando con Nelore, éstos se mostraron más dóciles luego de algunos días bajo un tratamiento amigable.

Se encontró que un 25% de los embarques, presentaban animales con mezcla de diferentes categorías, lo que coincide con lo reportado por Huertas (2006), pudiendo incidir en la presencia de lesiones en las carcasas. Mientras que Yeh et al., (1978) en América del Norte, no encontró evidencias de que las distintas categorías, diferencias en peso de animales o el temperamento de los mismos, incidieran en la presencia de hematomas en las carcasas.

En cuanto a la presencia de un animal con cuernos en el viaje, del total de los camiones observados, 85 (69%) transportaban al menos un animal astado, encontrando un descenso en comparación a los hallazgos de Huertas et al., (2010) donde un 83,3% camiones con ganado tenían al menos un animal astado. Este descenso puede explicar, en parte, el menor porcentaje de hematomas encontrados en las carcasas del presente trabajo. La presencia de animales astados puede promover el aumento de hematomas en las carcasas, como lo afirma Grandin (1995), siendo causa de un alto porcentaje de lesiones en el lomo, lo que tiene gran importancia económica, si se considera que en esa zona se encuentran los cortes comerciales de mayor valor comercial.

Por su parte, el tiempo insumido en la descarga fue acorde al número de animales transportados y a la complejidad del vehículo, como se muestra en la tabla 2, se observa que el camión doble piso insume más tiempo que el Simple y el Remolque ya que se debe descender el piso o la rampa correspondiente.

Comparando con los resultados de Huertas (2006) donde expresa que el tiempo promedio de descarga fue de 00:05:00 min (mín. 00:01:00 – máx. 00:47:00), y Huertas et al (2018) que el tiempo medio de descarga de 00:05:54 min (mín. 00:01:09 y máx. 00:30:21). Es sustancialmente mayor al tiempo medio de nuestro

trabajo (de 0:04:03 min). Considerando que el flujo de bajada de los animales fue más rápido, se puede pensar que al reducir el tiempo de descarga, los animales van a estar menos tiempo sometidos al estrés y esto explicaría en parte el menor porcentaje de hematomas hallado.

En el presente trabajo, el dispositivo más frecuente utilizado en la descarga fue la bandera con el 66.7% seguido de la picana con el 32.5% y otros (como ser, gritos, perros, palos) con el 0.8%. Comparando con resultados de Huertas (2006) donde se utilizó en un 57 % picana y Huertas et al., (2018) donde se usó solamente bandera en el 39,3%, se aprecia una mejora.

En cuanto a la capacitación en bienestar animal reportada por los transportistas, el 78% de los mismos manifestaron tener capacitación en BA; lo que no condice con los hallazgos de hematomas en el post-mortem, en donde el 40,2% de los animales presentaban lesiones (no todas estas lesiones se le puede adjudicar al transporte en sí), pero según nuestra experiencia en planta las lesiones de mayor entidad (tamaño y profundidad) se producen durante el transporte.

Los porcentajes de realización de capacitación según Huertas et al., (2018) fueron de 79,5% de los camioneros evaluados, es decir que en 5 años el promedio se mantuvo.

Comparación de los hallazgos de hematomas en las carcasas según diferentes autores y en el presente trabajo.

	<b>Carcasas con Hematomas</b>
Primera Auditoría INIA-INAC (2002-2003)	60.4 %
Huertas (2006)	48.0 %
Segunda Auditoría INIA-INAC (2007-2008)	31.8 %
Tercera Auditoría INIA-INAC (2013)	72.9 %
Crosi et al, (2015)	44.4 %
Huertas et al, (2018)	60.0 %
Presente Trabajo (2023)	40.2 %

Tabla 8. Comparación de resultados obtenidos por diferentes autores en relación a la aparición de hematomas en las carcasas.

Como se indica en la Tabla 8, si comparamos con estudios realizados en el país en diferentes años, se pudo observar que en relación a la primera auditoría de calidad de la cadena cárnica vacuna del Uruguay (De Mattos et al., 2003), los

valores desde ese año al presente han mejorado. En cuanto a la segunda auditoría de calidad (Montossi et al., 2008) los valores son similares, siendo mejores que en el presente trabajo. En comparación con la tercera auditoría de calidad (Brito et al., 2013), se observa una disminución sustancial de hematomas en las carcasas.

En cuanto al número de hematomas por media carcasa, si comparamos los datos obtenidos en este trabajo con los de otros autores (Crosi et al., 2015; Huertas 2006; Huertas et al., 2018) se puede observar que en el pasar de los años los valores han mejorado. Esto puede deberse al aumento de capacitaciones a nivel de las plantas frigoríficas y transportistas y a la concientización de los productores.

	<b>Un Hematoma</b>	<b>Dos Hematomas</b>	<b>Tres Hematomas</b>	<b>Cuatro o más Hematomas</b>
Huertas (2006)	46.2%	32.8%	12.2%	9.8%
Crosi (2015)	49.9%	50.1%	-	-
Presente trabajo (2023)	57.8%	30.7%	9.1%	2.5%

Tabla 9. Comparación de resultados entre diferentes autores según los hematomas por media carcasa.

De acuerdo con lo que afirma Barnett (1984), los animales que presentan más traumatismos son aquellos que han sufrido mayor estrés durante los días previos a la faena.

Si consideramos a los hematomas como indicativo de dolor y sufrimiento experimentado por el animal en vida (Strappini et al., 2009), es de esperar que cuanta más cantidad presenten sus carcasas, peores fueron las condiciones a las que fueron sometidos antes de su muerte.

La evaluación de la profundidad de cada uno de los hematomas no sólo tiene su importancia desde un punto de vista económico, debido al tejido que debe de ser removido, sino que la severidad del daño es también un índice del nivel de dolor y sufrimiento experimentado.

La cantidad de hematomas en los animales es un dato importante que brinda mucha información en cuanto al nivel de bienestar de los mismos. Comparando los datos, se puede apreciar que en relación al hallazgo de un hematoma por carcasa, hubo un aumento de los mismos. Sin embargo, al comparar los hallazgos con dos hematomas, tres hematomas y cuatro o más hematomas hubo una disminución de 2.1%, 3.1% y 7.3% respectivamente de la cantidad de hematomas por carcasa en un lapso de 16 años. La presencia de este tipo de lesiones es indicativa de dolor y sufrimiento por parte del animal en las etapas previas a la faena, reflejando un pobre bienestar (Gregory, 2007; Strappini et al., 2009).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, muestran que la media carcasa izquierda (53.4%) presenta mayor incidencia de hematomas que la derecha

(46.4%). Resultados similares se reportaron por Huertas (Comunicación personal) y por Betancor-Sendoya, 2023 (Tesis de grado. Comunicación personal). Esto podría explicarse, en parte, que en la mayoría de las instalaciones el flanco izquierdo del animal queda más expuesto a la ubicación de los operarios, y si éstos usan métodos más cruentos para mover a los animales (picanas, palos etc.) aparecerían más lesiones del lado izquierdo.

Como indica la Tabla 10, de las carcasas con hematomas encontradas en nuestro trabajo, se puede apreciar un aumento en la tendencia de lesiones de Grado 1, sobre las de Grado 2. Hay un aumento en la cantidad de lesiones, pero hay una reducción significativa en la entidad de las mismas, que son las que más afectan la calidad de la carne.

	<b>Grado 1</b>	<b>Grado 2</b>
Primera Auditoría INIA-INAC (2003)	58.6 %	41.4 %
Huertas (2006)	75.6 %	21.5 %
Segunda Auditoría INIA-INAC (2008)	55.6 %	45.3 %
Tercera Auditoría INIA-INAC (2013 )	45.4 %	27.5 %
Crosi et al, (2015)	83.9 %	16.1 %
Huertas et al, (2018)	-	-
Presente Trabajo (2023)	81.1 %	18.9 %

Tabla 10. Comparación de resultados entre diferentes autores, en relación al grado de profundidad de los hematomas en carcasas.

Teniendo en cuenta el total de hematomas grado 2 registrados en el presente trabajo, la mayor proporción se evidenció en las zonas de la cadera, muslo y dorso-lumbar. Tal como destaca Crosi et al., (2015) y Huertas (2006) en sus estudios, esta distribución de las lesiones genera gran preocupación, ya que en esta zona es donde más se encuentran, e involucran a los cortes de mayor valor comercial y los que conforman los grupos de cortes para exportación a los países más exigentes, principalmente los músculos incluidos en la región posterior y dorso-lomo del animal.

En cuanto a la profundidad según Crosi et al., (2015) un 16.1 % de las reses presentaron lesiones grado 2 y el 83.9 % lesiones superficiales o grado 1. No se detectaron hematomas severos grado 3, al igual que el presente trabajo. 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 auditoría de INIA-INAC (Brito et al., 2013), siendo la gran mayoría de profundidad superficial.

En relación a la localización de las lesiones, todos los estudios nacionales (Crosi et al, 2015; Montossi et al, 2008) mencionados coinciden en los resultados que la zona posterior o muslos, fue el área con mayor proporción de hematomas.

<b>Zonas</b>	<b>Segunda Auditoria INIA-INAC (2008)</b>	<b>Crosi (2015)</b>	<b>Presente trabajo (2023)</b>
Muslo	18.5%	31.0%	17.8%
Dorso-Lumbar	3.7 / 3.6%	-	13.1%
Costal/Costillar	6.0%	19.7%	8.1%
Grupa	-	-	9.2%
Flanco/Abdominal	7.7%	19.6%	5.6 %
Cadera	-	-	29.6%

Tabla 11. Comparación de resultados entre diferentes autores según el porcentaje de hematomas en cada zona.

Según nuestro estudio las sub-zonas incluidas de mayor impacto a menor fueron cadera, muslo, dorso-lumbar, grupa y costal. Si bien los porcentajes no son similares, se puede apreciar que en cada estudio coinciden las zonas de mayor impacto. Montossi et al., (2008) expone que la zona más afectada fue el muslo, seguido por el flanco y el costillar. Crossi et al., (2015) muestra que las zonas del muslo, costillar y flanco son las que presentaron mayor prevalencia de contusiones.

Por su parte, Huertas (2006) determina que los músculos posteriores del animal son los más perjudicados seguido por el costillar.

La mayoría de los hematomas en la zona del muslo, son a causa de golpes contra estructuras como puede ser dentro de los vehículos de transporte. Tal como destaca Hoffman et al., (2012) en su estudio donde los asocia con altas densidades en los camiones obligando a los animales a apoyarse contra las paredes durante las constantes vibraciones del camión, principalmente por las características de la ruta, y maniobras del conductor, generando golpes en dicha zona del animal.

En el caso de la región dorso-lumbar, investigaciones afirman que las responsables de la mayor parte de estas lesiones en esta área de los animales son las puertas guillotina de los camiones de transporte de ganado, porque no cierran totalmente o porque los propios operarios las dejan caer sobre los animales para que avancen (Blackshaw et al., 1987; Grandin, 1980; Huertas, 2006).

Otras de las zonas más afectadas fueron el costillar y el flanco, Gallo et al., (2005) atribuye las lesiones en el costillar (costal) a golpes contra estructuras como esquinas cerradas o lados de los vehículos con falta de mantenimiento. Mientras que el flanco (abdominal) es un área normalmente lesionada cuando son atacados por otros animales por ser desconocidos (Blachshaw et al., 1987) o por golpes contra objetos cuando los animales son apresurados por parte del personal a

través de sectores estrechos o puertas abiertas de forma incompleta (Warriss, 2002).

## CONCLUSIONES

Según lo planteado en nuestra hipótesis, se pudo comprobar que los camiones de transporte bovino para faena en Uruguay, independientemente del tipo, poseen ciertas características estructurales y de diseño que pueden promover la aparición de hematomas en las carcasas, sin embargo, no encontramos diferencias significativas con relación a la aparición de hematomas, por lo cual no se pudo confirmar nuestra hipótesis.

De los datos recabados y analizados podemos concluir que:

- ❖ Es necesario actualizar y aumentar en cantidad y calidad la capacitación brindada a los conductores de los vehículos de transporte, de forma de mantener la conciencia que transportan carga viva.
- ❖ Las condiciones de transporte y forma de conducir del vehículo pueden constituir un problema importante en la aparición de hematomas, que persiste en nuestro país.  
Es de particular importancia, controlar esta etapa en un país productor y exportador de carne como es el nuestro, trabajando por el bienestar de los animales a todos los niveles.
- ❖ En este trabajo, la ausencia de contusiones de grado 3 demuestra una mejoría en el nivel de bienestar comparado con trabajos anteriores.
- ❖ En nuestro país, es necesario continuar promoviendo las buenas prácticas ganaderas tanto a nivel de predio productor, transporte e industria, para mejorar el bienestar de los animales, evitar el sufrimiento y las pérdidas económicas de toda la cadena.
- ❖ Se necesita capacitar, o en algunos casos, volver a capacitar al personal involucrado en la cadena cárnica. Lo más importante es alcanzar el cambio de mentalidad y entendimiento por parte de las personas sobre el impacto y el valor que tiene el bienestar animal, tanto para los animales como seres vivos que tienen la capacidad de “sentir”, como para nosotros, destacando el prestigio que tiene Uruguay a nivel mundial como exportadores de carne de calidad.
- ❖ También existe un vacío en el control del estado de mantenimiento y estructura de los camiones, incluyendo auditorías de las empresas transportistas.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Benitez, N., Segovia, J., y Torena, V. (2012). *Medición y comparación de indicadores de bienestar animal en plantas frigoríficas del Uruguay*. (Tesis de grado) Facultad de Veterinaria, UDELAR. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19825/1/FV-29640.pdf>
- Blackshaw JK., Blackshaw AW., y Kusano T (1987). Cattle Behavior in a saleyard and its potencial to cause bruising. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 27, 753-757.
- Born Free fundation (2006). *Guía de las 5 libertades y su aplicación a los animales silvestres en cautiverio*. Recuperado de <https://docplayer.es/13111802-Comprender-el-bienestar-animal-guia-de-las-cinco-libertades-y-su-aplicacion-a-los-animales-silvestres-en-cautiverio.html>
- Brito, G., Correa, D., y San Julián, R. (2013). *Tercera auditoría de calidad de carne vacuna del Uruguay*. Montevideo: INIA. Recuperado de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6771/1/st-229-2017.pdf>
- Broom, D.M. (1986). Indicators of for welfare. *British Veterinary Journal*, 3 (142) 524.
- Broom, D., y Kirkden, R. (2004). Welfare, stress, behavior, and pathophysiology. Dunlop, R.H., Malbert, C.H. *Veterinary Pathophysiology*. 337-369. Ames, Blackwell.
- Castro, L., y Robaina, R. (2003). *Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de carne*. Montevideo: INAC. Recuperado de <https://www.inac.uy/innovaportal/file/2615/1/manejo.pdf>
- Castro, L.,y Robaina, R. (2004). *Manejo previo a la faena y calidad de la carne*. *Revista Plan Agropecuario*. Recuperado de [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R110/R110\\_14.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R110/R110_14.pdf)
- Cesar, D., y Huertas, S. (2007). Transporte de animales: el camino transitado y el que falta recorrer. *Revista Plan Agropecuario*, (121), 42-45. Recuperado de [https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R121/R121\\_42.pdf](https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R121/R121_42.pdf)

- César, D. (2012). Bienestar animal: Comportamiento animal e instalaciones, elementos claves para un buen manejo animal. *Revista Plan Agropecuario*, (142), 48-52.
- Crosi, G., Prado, M., Huertas, S., Imelio, J., Piaggio, J., y Gil, A. (2015). Estudio observacional sobre presencia y caracterización de hematomas en carcasas vacunas de Uruguay. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 3(2), 41-5.
- De Mattos, D., Pigurina, G., y Belk, K. (2003). *Primera Auditoría de calidad de la carne vacuna*. Montevideo: INIA-INAC. Recuperado de [https://www.inac.uy/innovaportal/file/3015/1/cartilla\\_vacuna\\_2003\\_vers\\_final.pdf](https://www.inac.uy/innovaportal/file/3015/1/cartilla_vacuna_2003_vers_final.pdf)
- Del Campo, M (2006). Bienestar animal. Temas de moda. *Revista INIA* (9), 7-12. Recuperado de <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/4819/1/Revista-INIA-09.pdf>
- Del Campo, M. (2010). *Bienestar animal y calidad de carne. Avances de la investigación en Uruguay*. INIA Tacuarembó. 1-29.
- Del Campo, M. (2014). *Seminario de Actualización. Bienestar animal y calidad de canal y carne*. INIA Tacuarembó. 1-64.
- Del Campo, M (2019). *Bienestar animal y calidad de carne. Avances de la investigación en Uruguay*. INIA Tacuarembó. 1-4. Recuperado de <http://www.ainfo.inia.uy/consulta/busca?b=pc&id=59716&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22Del%20Campo,%20M.%22&qFacets=autoria:%22Del%20Campo,%20M.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>
- Diario oficial de la Unión Europea (2004, Diciembre 22). Reglamento CE N°1/2005: Relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas. Capítulo 1. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005R0001&from=ES>
- Diario oficial de la Unión Europea (2009, Septiembre 24). Reglamento CE N°1099/2009: Relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza. Capítulo 1 y 2. Recuperado de <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:303:0001:0030:ES:PDF#:~:text=El%20presente%20Reglamento%20establece%20normas,las%20operaciones%20conexas%20a%20ella.>

- EconomíaUy (2023). Industria frigorífica uruguaya. Recuperado de <https://www.economiauy.net/industria-frigorifica-uruguaya/>
- Servicio de Inocuidad e Inspección de los Alimentos (FSIS/USDA) (2009, Diciembre 09). Sacrificio humanitario. Revisión (1) 1-53. Recuperado de [https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media\\_file/2020-07/6910.1-Spanish.pdf](https://www.fsis.usda.gov/sites/default/files/media_file/2020-07/6910.1-Spanish.pdf)
- Galindo, F., y 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.
- Gallo, C., Espinoza, M., y 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.
- Gallo, C., Warriss, P.D., Knowles, T., Negrón, R., Valdés, A., y Mencarini, I (2005). Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, (37), N° 2, 155-159.
- Gallo, C., y Tadich, N. (2008). Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. *REDVET-Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. IX, núm. 10B, Veterinaria Organización Málaga, España.
- Gallo, C., y Huertas, S. (2015). *Main animal welfare problems in ruminant live stock during pre slaughter operations: a South American view*. Recuperado de <https://bienestaranimal.org.uy/wp-content/uploads/2022/06/Gallo-y-Huertas-2015-Animal.pdf>
- Gibernau, S., y Resio, M. (2018). *Estudio de algunas características del transporte de bovinos y su relación con indicadores de bienestar animal en Uruguay*. (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR. Montevideo. 1-45. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25138/1/FV-33343.pdf> Fecha de consulta: 24/03/2023.
- Giménez Zapiola, M. (2007). ¿Cómo pasar del maltrato al bienestar animal? Algunas ideas prácticas. En: Montevideo, Uruguay (Ed) *Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas*, 37-41.

- Grandin, T., y Gallo, C. (2007). Cattle Transport. In Livestock Handling and transport (ed. T Grandin).
- Grandin, T (1985). *La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado*. Recuperado de <https://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html>
- Grandin, T. (1989). *Behavioral Principles of live stock handling*. Recuperado de <http://www.grandin.com/references/new.corral.html> fecha de consulta 24/03/2023
- Grandin, T (1995). *Las contusiones en el ganado engordado a corral y a campo*. Recuperado de <http://www.grandin.com/spanish/contusiones.ganado.html>
- Grandin, T. (2000). *El transporte de ganado: guía para las plantas de faena*. Recuperado de <http://grandin.com/spanish/transporte.ganado.html> Fecha de consulta: 28/03/2023.
- Grandin, T (2010). *Auditing animal welfare at slaughter plants*. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174010001543>
- Gracey, J.F., Collins, D.S., y Huey, R.J. (1999). Meat Higiene. 10a Edición. W.B. Saunders Ltda. Londres.
- Gregory N. G. (2007). Gregory N. Animal Welfare and Meat Production. 2. Wallingford.
- Guidobono, M (2014). *Estudio de la evolución del porcentaje de contusiones en reses faenadas en una planta de Uruguay y su relación con la distancia recorrida por los animales como indicador de Bienestar Animal* (Tesis de grado) Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo.
- Hernandez, C., Huertas, S., Bobadilla, P., y Prieto, M. (2018). *Impacto del transporte a plantas de faena de ganado bovino en camiones doble piso y su relación con el bienestar animal y la calidad de carne*. Recuperado de <https://www.estudiantes.csic.edu.uy/2020/07/30/impacto-del-transporte-de-ganado-bovino-en-camiones-doble-piso-y-su-relacion-con-el-bienestar-animal/> Fecha de consulta: 21/03/2023.
- Hoffman, D. E., Spire, M. F., Schwenke, J. R., y Unruh, J. A. (1998). Effect of source of cattle and distance transported to a commercial in mature beef cows. Journal of American Veterinary Medicine Association. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/50836438\\_Transportation\\_of\\_beef](https://www.researchgate.net/publication/50836438_Transportation_of_beef)

[cattle to slaughterhouses and how this relates to animal welfare and carcass bruising in an extensive production system](#)

- Hoffman L., y Lühl J (2012). *Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia*. Meat Science (92) 115–124. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/224932008 Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia](https://www.researchgate.net/publication/224932008_Causes_of_cattle_bruising_during_handling_and_transport_in_Namibia)
- Huertas, S. (2000). Centro colaborador de la OIE sobre bienestar animal y los sistemas de producción pecuarios para las Américas. Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo.
- Huertas, S. M. (2006). *Bienestar en los bovinos en las etapas que circundan a la faena. Tesis de maestría en salud animal*. Facultad de Veterinaria, UDELAR. Montevideo, Uruguay. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24108/1/FV-27424.pdf>
- Huertas, S. M. (2007). *Aseguramiento de la calidad en la cadena de la carne. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas*. Facultad de Veterinaria. UDELAR. Montevideo, Uruguay
- Huertas, S., Gil, A., César, D., Gallo, C., Gimenez, M., Zapiola, M., Paranhos da Costa, M., y de la Fuente Vazquez, J. (2007). *Seminario regional sobre bienestar animal: Estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas*. 9-145. Recuperado de <https://bienestaranimal.org.uy/wp-content/uploads/2022/06/7900-Libro-Bienestar-Animal.pdf>
- Huertas, S., y Gil, A (2008). *Caracterización del transporte terrestre de bovinos hacia planta de faena en Uruguay*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617111007>
- Huertas, S., Gil, A., Piaggio, J., y Van Eerdenburg, F. (2010). *Transportation of beef cattle to slaughter houses and how this relates to animal welfare and carcass bruising in an extensive production system*. Anim. Welfare. 19(3):281-285.
- Huertas, S., Eerdenburg, F., Gil, A., y Piaggio, J. (2015). *Prevalence of carcass bruises as an indicator of welfare in beef cattle and the relation to the economic impact*. Recuperado de [https://bienestaranimal.org.uy/wp-content/uploads/2022/06/Huertas-et-al\\_2015\\_Vet-Med-and-Sci.pdf](https://bienestaranimal.org.uy/wp-content/uploads/2022/06/Huertas-et-al_2015_Vet-Med-and-Sci.pdf)

- Huertas, S., Bobadilla, P., Prieto, M., Vila, F., y Lestido, J. (2018). *Evaluation of a protection system for livestock during transport: PROGAT® from the animal welfare point of view*. Recuperado de <https://bienestaranimal.org.uy/wp-content/uploads/2022/06/Progat.pdf>
- Huertas, S., Rick E. A. M. Kempener, Frank J. C. M. van Eerdenburg. (2018). *Relationship between Methods of Loading and Unloading, Carcass Bruising, and Animal Welfare in the Transportation of Extensively Reared Beef Cattle*. Recuperado de <https://bienestaranimal.org.uy/wp-content/uploads/2022/06/animals-08-00119-1.pdf>
- Hughes B.O. (1976). Behaviour as an index of welfare. Proceeding of the 5th European Poultry Conf. World Society for the Protection of Animals, Malta. 1005 -1018.
- Instituto Nacional de Carnes (INAC). Manual de cortes bovinos. Recuperado de [https://www.inac.uy/innovaportal/file/2043/1/manual\\_corregido\\_2a\\_edicion.pdf](https://www.inac.uy/innovaportal/file/2043/1/manual_corregido_2a_edicion.pdf) Fecha de consulta: 28/03/2023.
- Instituto Nacional de Bienestar Animal (INBA) (2021). Instituto Nacional de Bienestar Animal. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/book/12485/download>
- Kruskal, W.H. y Wallis, W.A. (1952). Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association* 47 (260): 583–621, December 1952.
- Marshall, B. (1977). Bruising in cattle presented for slaughter. *New Zealand Veterinary Journal*; 25: 83-86. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731109004091>
- Martin, G. (2016). *Etología y comportamiento animal. Principios de bienestar animal*. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Seri didáctica N°87. 1-32. Recuperado de [https://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_en\\_general/10Etologia\\_y\\_comportamiento.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/10Etologia_y_comportamiento.pdf)
- Mellor, D. J., y Reid, C. S. W. (1994). *Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedure*. Recuperado en <https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=exprawel>

Ministerio de ganadería, agricultura y pesca del Uruguay (MGAP) (2021). Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, sección noticias. Recuperado de <https://www.gub.uy/presidencia/comunicacion/noticias/exportaciones-carnicas-alcanzaron-2021-530000-toneladas-2300-millones-dolares> Fecha de Consulta 23/03/2022.

Ministerio de ganadería, agricultura y pesca del Uruguay (MGAP) (2023). Establecimientos habilitados por la Dirección de Industria Animal. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/datos-y-estadisticas/datos/establecimientos-habilitados-division-industria-animal-del-mgap-1>

Ministerio de ganadería, agricultura y pesca del Uruguay (MGAP) (1983, Noviembre 16). Decreto 369/983. Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de origen animal. Parte 1 Carne, subproductos, derivados y productos cárnicos. MGAP-DGSG-DIA. Decreto 369 Art. 50 y Art. 55.

Ministerio de ganadería, agricultura y pesca del Uruguay (MGAP-DIEA). (2022). Existencias Ganaderas. Anuario. Sección 3, Producción animal Ganadería Vacuna y Lanar. 52-63. Recuperado de [https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2022/O\\_MGAP\\_Anuario\\_estad%C3%ADstico\\_%202022-DIGITAL.pdf](https://descargas.mgap.gub.uy/DIEA/Anuarios/Anuario2022/O_MGAP_Anuario_estad%C3%ADstico_%202022-DIGITAL.pdf) Fecha de consulta: 10/02/2023.

Ministerio de Agricultura de Chile (1992, Septiembre 07). Ley N° 19.162: Clasificación de ganado, tipificación de carnes, funcionamiento de mataderos, Industria de la carne. 1-4. Recuperado en <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30529&idParte=5995296&idVersion=2021-03-30>

Ministerio de Agricultura de Chile(2013, Mayo 16). Decreto 30: Protección del ganado durante el transporte. 1-11. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1051151>

Ministerio de Salud de Chile (2009, Octubre 03). Ley N° 20.380: Protección de animales. 1-6. Recuperado de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006858&idParte=&idVersion=2009-10-03%7D>

Montossi, F., Robaina, R., Brito, G., Castro, L., Lanfranco, B., Rava, C., y Ferreira, M. (2008). *Segunda Auditoría de Calidad de la cadena cárnica vacuna de*

Uruguay. Montevideo INIA-INAC. Recuperada de [https://www.inac.uy/innovaportal/file/3001/1/auditoria\\_bovina\\_2007\\_2008.pdf](https://www.inac.uy/innovaportal/file/3001/1/auditoria_bovina_2007_2008.pdf)

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) (2005). Ministerio de transporte y Obras Públicas- Dirección Nacional de Transporte. Boletín de divulgación. Técnica 1. Recuperado de <https://www.transportecarretero.com.uy/images/pdf/normativas/pesos-y-dimensiones-de-vehiculos-de-transporte.pdf>

Organización Nacional de Sanidad Animal (OMSA, ex OIE). (2002). Código Sanitario para los Animales Terrestres. Capítulo 7. Recuperado de [https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=titre\\_1.7.htm](https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/?id=169&L=1&htmfile=titre_1.7.htm)

Organización Nacional de Sanidad Animal (OMSA, ex OIE). (2022). Bienestar Animal. Recuperado de <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>

Paranhos da Costa y Sant'Anna (2022). Debate entre las 5 libertades y los 5 dominios: ¿Transición, sustitución o evolución?. En: Facultad de Veterinaria Montevideo - Uruguay. (Ed) *V Encuentro Internacional de Investigadores en Bienestar Animal*. Recuperado de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/35402/1/V%20Encuentro%20Internacional%20de%20Investigadores%20en%20Bienestar%20Animal.pdf>

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Recuperado de <https://www.Rproject.org/>

Rojas, H., Escobar, L., y Benavides, D. (2005). *Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América*. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 2005, 24 (2), 549-565. Recuperado de <https://web.oie.int/boutique/extrait/rojas549565.pdf>. Fecha de consulta: 03/04/2022.

Romero, M., y Sanchez, J. (2010). Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Revista MVZ 17*: 2936-2944.

- Sanz, MC., Verde, MT., Sáez, T., y Cañudo, C. (1996). *Effect of Breed on the Muscle Glycogen Content and Dark Cutting Incidence in Stressed Young Bulls. Meat Sci.* 43, N° 1, 37-42.
- Servicio Nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria (SENASICA), (1996, Marzo 23). Norma Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales. 1-23. Recuperado de [https://fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_bioet/051zoo\\_movilizacion.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioet/051zoo_movilizacion.pdf)
- Sequeira, L., Videla, N., de los Santos, A., y González, L. (2015). Transporte, influencia en el bienestar animal. *Revista Plan Agropecuario* N°155. 50-51.
- Shaw, F., Baxter, R., y Ramsay, W (1976). The Contribution of horned cattle to carcass bruising. *Veterinary Record*, 98: 255-257.
- Strappini, A.C., Metz, J.H.M., Gallo, C.B., y Kemp, B. (2009). *Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/221973238-Origin\\_and\\_assessment\\_of\\_brui-ses\\_in\\_beef\\_cattle\\_at\\_slaughter](https://www.researchgate.net/publication/221973238-Origin_and_assessment_of_brui-ses_in_beef_cattle_at_slaughter)
- Tyler, R. (1982). Bruising and muscle pH in Zebu cross bred and British breed cattle. *Vet Rec.* 110, 444-445.
- Warriss, P. (1990). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science (Elsevier)*. Vol. 28. 171-186.
- Warriss, P., Edwards, JE., Brown, SN., y Knowles, TG. (2002). Survey of the stock in densities at which sheep are transported commercially in the United Kingdom. *Vet Rec* 150, 233-236.
- Weeks, C., McNally, P., y Warriss, P (2002). Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures bruising in cattle. *Veterinary Record* 150: 743-748.
- Yeh, E., Anderson, B., Jones, P., y Shaw, F. (1978). Bruising in cattle transported over long distances. *Vet. Record* 103:117-119.

## ANEXOS

Planilla 1. Datos tomados al arribo de los camiones a las plantas de faena habilitadas.

### ARRIBO A PLANTA DE FAENA

<b>FRIGORÍFICO</b>	
--------------------	--

<b>FECHA</b>		<b>HORA DE ARRIBO</b>	
--------------	--	-----------------------	--

<b>MATRICULA</b>		<b>TIPO DE CAMIÓN</b>	
<b>MARCA</b>		SIMPLE	
<b>AÑO</b>		REMOLQUE	
		DOBLE PISO	

<b>ORIGEN DE LA CARGA (DPTO.)</b>	
<b>RUTAS TRANSITADAS</b>	
<b>KM. RECORRIDOS</b>	

<b>N° DE ANIMALES CARGADOS</b>		<b>HORA DE LA CARGA (APROX.)</b>	
--------------------------------	--	----------------------------------	--

<b>ESTADO DEL EMBARCADERO</b>		<b>DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN LA CARGA</b>	
BUENO		PALOS	
MALO		PICANAS	
REGULAR		PERROS	
		BANDERAS	
		GRITOS	
		OTROS	

<b>TIEMPO EN LA CARGA</b>		<b>CAMIÓN ATRACA BIEN</b>	
SOL		SI	
LLUVIA		NO	
VIENTO			
TORMENTA ELECTRICA			

<b>PROBLEMAS EN LA CARGA</b>	
------------------------------	--

<b>DISPOSITIVOS PARA MOVER EN LA CARGA</b>		<b>OPERARIOS EN LA DESCARGA</b>	
PALOS		CAMIONERO	FRIGORÍFICO
PICANAS		1	

PERROS		2		
BANDERAS		MAS DE 3		
GRITOS				
OTROS				

<b>ACCESO AL SEGUNDO PISO</b>		<b>TIPO DE JAULA</b>	METÁLICA	
HIDRÁULICO			MADERA	
RAMPA		<b>TIPO DE PUERTA</b>	GUILLOTINA	
			OTRAS	

<b>CURSO DE BIENESTAR ANIMAL</b>	SI		
	NO		
<b>HACE CUANTO DEL CURSO</b>	MENOS DE 1 AÑO		
	MAS DE 1 AÑO		
	MAS DE 3 AÑOS		
	MAS DE 5 AÑOS		

<b>TIPO DE ANIMALES</b>			
<b>ASTADOS</b>	SI		<b>MEZCLA DE CATEGORIAS</b>
	NO		SI
			NO

<b>CATEGORIAS</b>			
VAQUILLONA		NOVILLO	
VACA		TORO	
TERNERO			

<b>AL DESENDER EL ANIMAL DEL CAMIÓN</b>	
RETROCESO EN EL CAMIÓN	
CAIDAS	
GOLPES CONTRA PUERTA/PARED	
DETENCIONES EN LA BAJADA	
VOCALIZA	

<b>TIEMPO DESDE QUE SE ABRIÓ LA PUERTA Y COMENZO EL DESCENSO</b>	
<b>TIEMPO TOTAL DE LA DESCARGA</b>	

<b>OTRA CARGA DESPUES</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA DEL TRANSPORTE</b>
SI	
NO	

**OBSERVADOR (SIGLAS)**

**N° TROPA ASIGNADA**

Planilla 2. Datos tomados en la faena

<b>FECHA</b>	<b>FRIGORÍFICO</b>
--------------	--------------------

