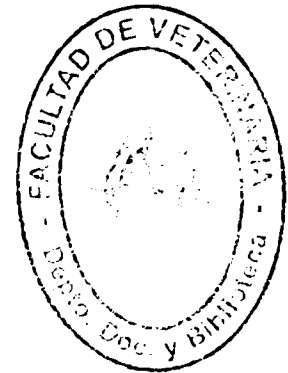


**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA**  
**FACULTAD DE VETERINARIA**

**PREVALENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE MACHUCONES EN LA RESES  
VACUNAS FAENADAS EN PLANTAS DE URUGUAY**

“por”

Br. Gonzalo CROSI  
Br. Martín PRADO



TESIS DE GRADO presentada como uno de  
los requisitos para obtener el título de Doctor  
en Ciencias Veterinarias

Orientación: Higiene, Inspección-Control y  
Tecnología de Alimentos de origen animal

MODALIDAD Estudio de Caso

**MONTEVIDEO**  
**URUGUAY**  
**2012**



FV-29759



**PÁGINA DE APROBACIÓN**

TESIS DE GRADO aprobada por:



Presidente de Mesa:

---

Dr. José Piaggio

Segundo Miembro (Tutor):



---

Dra. Stella Maris Huertas Canén, DMTV, Msc

Tercer miembro:

---

Cuarto miembro (Co-tutor):

---

Dr. Juan Imelio

Fecha:

20/12/12

---

Autores:

---

Crosi Martínez, Gonzalo Gastón

---

Prado Gelpi, Martín Nicolás

## **AGRADECIMIENTOS**

En especial a nuestros familiares por ese apoyo incondicional en todo momento desde el comienzo y durante todo el transcurso de nuestra carrera, más aún en momentos que fueron difíciles.

A nuestra tutora la Dra. Stella Huertas y co-tutor el Dr. Juan Imelio, en primer lugar por su tiempo para encontrar una propuesta de tesis tan relevante para la actualidad de nuestro país, por su disposición y experiencia brindada, tanto para el trabajo de campo como para la realización de esta tesis y por la confianza impuesta en nosotros para lograr cumplir con los objetivos.

Al Dr. Augusto Borca por su ayuda y conocimientos brindados durante la realización del trabajo de campo.

Al Dr. José Piaggio, por su tiempo y disposición para el análisis de los resultados obtenidos y realización de los cálculos estadísticos.

A las gerencias de los frigoríficos visitados por permitir nuestra entrada a sus establecimientos para recabar datos y por la información otorgada para este estudio.

A los docente y honorarios que integran la cátedra de Higiene y Tecnología de los Productos de la Pesca (Facultad de Veterinaria. UdeLaR), por estar presentes durante este trabajo, brindando su apoyo y consejos que fueron de gran valor y utilidad.

A la Lic. Rosina Vilaró por su disposición y profesionalismo durante la búsqueda bibliográfica referente a nuestro trabajo y a las encargadas de la secciones biblioteca y hemeroteca, por su amabilidad a la hora de brindarnos los materiales necesarios.

A los amigos y compañeros que estuvieron con nosotros antes y durante nuestra carrera universitaria. Así como también a colegas de trabajo por estar pendientes de esta tesis y por brindarnos esa primera oportunidad de poder aplicar nuestros conocimientos de manera de seguir aprendiendo y formándonos profesionalmente.

## TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	6
RESÚMEN.....	7
SUMMARY.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
Bienestar animal.....	9
Valoración del bienestar animal.....	10
Situación en Uruguay.....	11
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	15
Bienestar animal.....	15
Definición.....	15
Marco legal.....	19
Organización mundial de sanidad animal (OIE).....	19
Legislación internacional.....	21
Legislación nacional.....	22
Centro colaborador de bienestar animal Uruguay-Chile.....	23
Etología animal.....	23
Influencia de la domesticación.....	24
Características del ganado vacuno.....	25
Comportamiento.....	25
Visión.....	26
Audición.....	26
Genética.....	26
Recomendaciones y principios básicos para el manejo del ganado.....	27
Zona de fuga y punto de balance.....	27
En el establecimiento.....	29
Las instalaciones.....	31
Importancia del bienestar animal en la producción de carne.....	32
Aspectos éticos.....	32
Exigencias reglamentarias.....	33
Calidad y cantidad de carne producida.....	34
Valoración del bienestar animal.....	36
Indicadores por fracaso en la adaptación.....	37
Indicadores de esfuerzo e intentos de adaptación.....	37
Indicadores fisiológicos.....	38
Indicadores de comportamiento.....	38
Indicadores relacionados a la calidad de la carne.....	39
Hematomas como indicadores de bienestar animal.....	41
Factores que contribuyen a la aparición de hematomas.....	42
Factores del propio animal.....	42
En el establecimiento.....	44
Durante el transporte.....	45
En plantas frigoríficas.....	51

Valoración de los hematomas en la carne.....	52
Características de los hematomas.....	53
Estimación de la edad de los hematomas.....	56
Situación en Uruguay.....	57
OBJETIVOS.....	60
Objetivo general.....	60
Objetivos específicos.....	60
HIÓTESIS DE TRABAJO.....	61
MATERIALES Y MÉTODOS.....	62
Evaluación visual.....	62
Registro de lesiones traumáticas.....	63
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	65
Cuantificación de las contusiones.....	65
Localización de los hematomas en las carcasas.....	66
Clasificación de los hematomas según área y grados de profundidad.....	69
Forma de los hematomas.....	71
Influencia de la edad y el sexo en la aparición de lesiones traumáticas.....	73
CONCLUSIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
ANEXOS.....	83
ANEXO I.....	83
ANEXO II.....	84
ANEXO III.....	84
ANEXO IV.....	85

## LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Página
Cuadro I. Exportaciones de carne por destino (INAC, 2012).....	12
Cuadro II. Trabajos nacionales sobre el porcentaje de canales que presentan lesiones traumáticas.....	58
Cuadro III. Distribución de hematomas según área y zona afectada en los sectores derecho e izquierdo de las carcasas.....	71
Cuadro IV. Prevalencia de las distintas formas de machucones en cuanto a su localización en la canal.....	72
Gráfico I. Porcentaje de animales lesionados en el total de la población observada.....	65
Gráfico II. Porcentaje de animales que presentan lesiones traumáticas según el establecimiento de faena evaluado.....	66
Gráfico III. Porcentaje de carcasas que presentan contusiones según el grado de las mismas.....	69
Gráfico IV. Distribución de las contusiones grado 2 en la carcasa.....	70
Gráfico V. Porcentaje de hematomas según el sexo de los animales.....	73
Gráfico VI. Porcentaje de hematomas según categoría de los animales.....	74
Figura 1. Un halo de borregos rodea a dos personas. El área libre alrededor de ellos es la zona de fuga.....	28
Figura 2. Foto y diagrama de zona de fuga donde se indican posiciones estratégicas para el movimiento del animal.....	28
Figura 3. Secuencia de movimientos para inducir a los animales a avanzar en la manga utilizando el punto de balance.....	29
Figura 4. Forma de contusiones. Strappini y col. (2011).....	54
Figura 5. Escala de severidad de lesiones. Tesis de Maestría en Salud Animal (Huertas, 2006).....	63
Figura 6. Distribución de hematomas en la canal y su respectiva profundidad según zona afectada.....	67
Figura 7. Contusiones consideradas como grado 1 localizadas en muslo izquierdo y derecho.....	68
Figura 8. Contusiones consideradas como grado 2 localizadas en flanco y costillar.....	68
Figura 9. Contusiones consideradas como grado 2 localizadas en el sector izquierdo y derecho de la región dorso-lomo.....	69
Figura 10. Formas de los hematomas registradas en este estudio.....	72

## **RESUMEN**

Se realizó un estudio observacional de las carcasas bovinas luego de la faena con el objetivo de evaluar la presencia de lesiones traumáticas y determinar la prevalencia de las mismas. Se visitaron 7 establecimientos de faena de exportación, donde se observaron un total de 1.030 carcasas, registrando el número de hematomas presentes y diferenciándolos según su localización en la res, el grado de profundidad, área afectada y forma que presentaron. Se encontró una prevalencia estimada para esta población de 44,4% de carcasas lesionadas, de las cuales el 49,9% presentaron un solo hematoma y 50,1% presentaron 2 o más, lo que equivale a un promedio de 0.89 hematomas por carcasa. La mayor proporción de hematomas se localizaron en las zonas del muslo, costillar y flanco, con 31%, 19,7% y 19,6% respectivamente. En cuanto a la profundidad, el 83,9% de las carcasas lesionadas presentaron contusiones grado 1 o superficial, mientras que el 16,1% presentaron contusiones más profundas grado 2, con una ausencia total de carcasas que presenten lesiones severas, clasificadas como grado 3. A su vez, el total de las contusiones grado 2 registradas se localizaron con mayor proporción en las zonas de muslo, dorso-lomo y flanco, con 34,9%, 22,2% y 21,4% respectivamente. Por otra parte, se evidenciaron 5 carcasas, correspondientes a 4 frigoríficos (b, c, d y f), que presentaron hematomas clasificados como área 4 o generalizados, localizados principalmente en zonas de costillar, flanco, cruz, dorso y lomo. La forma de los hematomas también tuvo diferencias apreciables, la mayor proporción presentaron formas circulares o irregulares, sin embargo, se observaron también formas “lineales”, en “tranvía” y en forma de “coma”, distribuidas en su mayoría en costillar, lomo y flanco. Finalmente, se relacionó la aparición de lesiones traumáticas con factores del propio animal, encontrándose diferencias significativas ( $p < 0,01$ ) según la edad y el sexo de los mismos. Las hembras presentaron significativamente más hematomas (54%) que los machos (37%). En cuanto a la edad de los animales, los adultos evaluados presentaron un 55,9% de lesiones, siendo significativamente mayor a lo encontrado en los animales jóvenes (37,4%). A partir de los resultados obtenidos, donde una de cada dos carcasas presentaron lesiones de algún grado, podemos concluir que el nivel de bienestar animal sigue siendo bajo en nuestro país y la presencia de lesiones como indicador del mismo, aún es un problema que debe de solucionarse o reducirse. Guiándonos por la forma que presentaron los hematomas registrados, podemos decir que el manejo de los animales por parte de los operarios no es el adecuado, por lo que se debería de buscar estrategias que permitan mejorar en este aspecto y obtener así un producto de buena calidad desde el punto de vista del bienestar animal.



## **SUMMARY**

We performed an observational study of bovine carcasses after slaughter with in order to assess the presence of traumatic injuries and determine the prevalence of these. We visited seven slaughter houses authorized for export, where a total of 1.030 carcasses were observed, recording the number of bruises present and differentiating them according to their location in the res, deepness, affected area and shape. The prevalence estimate for this population was 44,4% of injured carcasses, of which 49,9% had one bruise and 50,1% had two or more, which equates to an average of 0,89 bruise per carcass. Most of the bruises were located in the buttock, rib and hip, with 31%, 19,7% y 19,6% respectively. As to the deepness, 83,9% of the injured carcasses had bruises grade 1 or superficial, meanwhile, 16,1% had deeper bruises grade 2, with a total absence of carcasses showing severe bruises, classified as grade 3. At the same time, the total of bruises grade 2 where most frequently located in the buttock, loin-back area and hip, with 34,9%, 22,2% y 21,4% respectively. Moreover, we observed five carcasses, corresponding to four slaughter houses (b, c, d y f), which had bruises classified as area 4 or generalizad, located mostly in rib, hip, back and loin. The shape of the bruises had appreciable differences, most of them were circular or irregular, nevertheless, we also note lineal-shaped bruises, bruises like a tram-line and comma-shaped bruises, located in rib, loin and hip. Finally, we relate the appearance of bruises with animal factors, and found that exist significant differences ( $p < 0,01$ ) according to the age and the sex of these. The female showed significantly more bruises (54%) than males (37%). On the other hand, according to the age of animals, the adults asseessed showed 55,9% of injuries, which is significantly greater than what was found in the carcasses of young animals (37,4%). From the result obtained, we can conclude that the level of animal welfare remains low in our country and the presence of bruises as an indicator is still a problem that must be solved or reduced. The shape that showed the bruises allows us to say that the way to treats animals is inadequate. Therefore, we shoud search strategies to improve in this aspect and be able to obtain a quality product from the standpoint of animal welfare.

## INTRODUCCIÓN

### **Bienestar animal**

El Bienestar Animal no es un concepto que tenga su origen en la actualidad, sino por el contrario, ya en el año 1976 Hugh, se refería al animal como ser vivo y definía al bienestar animal como “estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente”, así como también 10 años después (1986), el Dr. Donald Broom (Universidad de Cambridge Inglaterra) lo define como “un estado en el cual el animal como individuo, está capacitado para intentar adaptarse a su medio ambiente”. En las últimas décadas viene adquiriendo gran importancia y mayor consideración por parte de muchos países para la producción de carne. Esto se explica, por un lado, por una comprensión del animal como ser vivo destinado a satisfacer las necesidades del hombre, por un aspecto ético los seres humanos involucrados directa o indirectamente con el manejo de animales deben evitarle todo tipo de sufrimiento innecesario (Gallo, 2007), los criamos para obtener de ellos un alimento, lo mínimo que merecen es nuestro respeto y cuidado. A raíz de esta comprensión y sumado a las crecientes preocupaciones de distintos sectores sociales, fue que el Consejo de Bienestar Animal de Granja de Gran Bretaña (FAWC), con el fin de garantizar el bienestar de los animales, desarrolla el concepto de “las cinco libertades”, tomando cada una de ellas como requisitos o principios básicos a considerar para cualquier especie en el momento de analizar su nivel de bienestar.

Por otra parte, el bienestar de los animales repercute en las características del producto obtenido. El grado de estrés que sufren los animales a causa del manejo en las horas previas a su faena (período de mayor estrés en la vida del animal productor de carne), puede provocar un serio deterioro en la calidad y reducción en la cantidad de carne producida. Una carne producida con animales bien tratados desde la crianza en el establecimiento productor hasta el momento de su llegada al frigorífico tendrá mejor aspecto, textura y sabor que aquella proveniente de animales que hayan sido manejados en peores condiciones. El estrés conlleva a cambios metabólicos que pueden traducirse en pérdidas en la calidad como son las carnes PSE o cortes oscuros. A su vez, malas prácticas de manejo como ser ayunos prolongados, uso indebido de palos o picanas eléctricas en carga y descarga de los camiones, o condiciones de transportes inadecuadas, pueden provocar sufrimiento en el animal y menor cantidad de carne de lo esperado por causa de mermas en el peso de los animales, muertes, o por lesiones traumáticas en la carne. Redundando en grandes pérdidas económicas para la industria y para el productor de ganado.

Los consumidores son también protagonistas del papel que juega el bienestar animal en la actualidad, países desarrollados como en Norte América y la Unión Europea cuentan con consumidores más exigentes y activos. Europa se ha adelantado en el tema, debido a la llamada “presión del consumidor”, quienes no sólo exigen un producto de calidad y que sea inocuo, sino que también toman decisiones de consumo basados en las formas de producción exigiendo certificados de bienestar, sanidad y trazabilidad de los animales productores del alimento que ellos van a consumir. Los consumidores europeos, según resultados recientes, indican que estarían dispuestos a pagar un precio extra por productos ganaderos que mejoren y

respeten el bienestar de los animales de granja, las condiciones en que los crían, transportan y sacrifican (Carlsson y col., 2005; Chilton y col., 2006; Lagerkvist y col., 2006; Carlsson y col., 2007; Napolitano y col., 2008; Nocella y col., 2009) Estados Unidos (EEUU) por su parte, fue avanzando en base a un respaldo científico debido a estudios y Auditorías realizadas por la Dra. Temple Grandin para grandes cadenas de restaurantes (McDonalds, Burger King) lo que se tradujo en mayores exigencias por parte de los consumidores de este país. En el resto del mundo el tema bienestar no se ha discutido tanto como en EEUU o Europa, pero aquellos países que tienen acceso a estos fuertes mercados internacionales, como es el caso de Uruguay, comenzaron a tratar el tema con mayor dedicación, por la propia influencia de los mercados compradores.

Las constantes necesidades de avanzar en el tema y preocupaciones de los países generaron un impacto y conciencia a nivel internacional, era imprescindible proponer una figura referente en el mundo sobre Bienestar Animal, designando entonces a la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal), reconocida por el Acuerdo MSF (Medidas Sanitarias y Fitosanitarias) de la OMC. El período entre los años 2001-2005 fue clave para la OIE donde identifica al Bienestar Animal como una de las prioridades de su Plan Estratégico, siendo así una de las primeras organizaciones que incluye este tema como prioritario. La OIE asume el liderazgo en este campo y elabora recomendaciones y directrices que abarcan las prácticas de bienestar animal, garantizando el establecimiento de las normas internacionales sobre bases científicas para apoyar las posibles negociaciones bilaterales y reafirmando así la sanidad animal como un componente clave del bienestar animal. Desde la Conferencia Mundial sobre Bienestar Animal celebrada en París en febrero de 2004, la OIE asume un rol más activo y se propuso promover el bienestar de los animales a partir de argumentos científicos y promover la enseñanza a través de la capacitación y la difusión de manejos adecuados de los animales, teniendo en cuenta la dimensión regional y cultural.

Se crean los grupos *ad hoc*, grupos de trabajo en distintas áreas como ser el bienestar animal, responsables de realizar investigaciones, educación y capacitación de los actores en la cadena productiva, entre otras competencias, logrando así un desarrollo y una difusión homogénea a nivel mundial sobre el bienestar animal. (<http://www.oie.int/es/bienestar-animal>).

### **Valoración del bienestar animal**

Si bien los esfuerzos en los distintos puntos del mundo han llegado a demostrar por qué existe una constante necesidad de lograr que nuestros animales gocen de un estado de salud mental y física, libre de cualquier enfermedad, miedo o cualquier situación estresante durante toda su vida productiva y como todo esto repercute fuertemente sobre las características del producto que obtenemos, es imprescindible realizar mediciones periódicas de las pérdidas causadas por el manejo y el transporte y evaluarlas para poder ser utilizados como base en un sistema continuo de crecimiento, analizar los defectos encontrados para detectar donde se encuentra el problema y solucionarlo a través de planes de difusión, capacitaciones, pero siempre sustentado con una base científica.

En un estudio realizado el año 2010, la Dra. T. Grandin describe pautas que permiten evaluar la forma de manejo y característica del transporte de los animales previo a su faena. Dentro de éstas, los indicadores basados en el animal son de gran valor para medir las incorrectas prácticas de manejo. Alguno de los problemas o fallas en el bienestar animal que se evalúan son, lesiones en el cuerpo del animal vivo, resbalones durante la carga, descarga o en corrales, recuperación de la conciencia luego del aturdimiento por una incorrecta insensibilización (dentro de la planta), así como también luego de la faena la identificación de lesiones en las carcasas. Este último punto reviste gran importancia ya que la presencia de éstas no solo son indicativos de un pobre bienestar animal, sino que también implica pérdidas económicas substanciales (Grandin, 2000), debido a que lesiones como son los hematomas en la carne no son adecuados para el consumo humano y deben ser removidos. Una carcasa dañada no es aceptable por consumidores, por otra parte, la carne se descompone más rápidamente, debido a que la sangre en los hematomas es un medio de cultivo ideal para el crecimiento de bacterias alterantes (FAO, 2001), teniendo de esta forma una menor vida útil.

Un hematoma, se define como una lesión de tejido con ruptura de vasos sanguíneos y salida de sangre hacia el conjuntivo (Hoffman *et al.*, 1998) generado por la aplicación de fuerza, usualmente por un objeto contundente, suficiente como para lesionar los vasos sanguíneos. Inmediatamente al daño tisular, aparece una región de hipersensibilidad localizada en el área lesionada. Como se ha mencionado anteriormente, en estos días, el bienestar animal es de mayor consideración en la producción de carne en muchos países, basado en que los animales pueden sufrir (Manteca 1998), y los hematomas son obviamente una fuente de dolor (Gregory, 2004; 2007). Tienen la característica de que no son visibles en el animal vivo debido al grosor de la piel del bovino y solamente puede ser detectado *post-mortem* en las carcasas, pero su génesis es *ante-mortem* y pueden ocurrir en cualquier punto de la cadena cárnica, debido a un inadecuado manejo de los animales en el establecimiento, remates feria, durante la carga en establecimientos, transporte, descarga en establecimientos de faena, encierro, y hasta durante los procesos de aturdimiento (Jarvis y *col.*, 1995).

La presencia de lesiones traumáticas en las carcasas de vacunos es un problema que existe a nivel mundial. Una gran variedad de estudios por parte de investigadores de distintos países, evidencian que es un defecto que está presente hoy en día y que son un fiel indicativo de errores en el cuidado de los animales, por lo tanto es un problema de interés mundial y debe de considerarse como tal.

### **Situación en Uruguay**

Uruguay en la actualidad cuenta con 11.1 millones de cabezas de ganado vacuno, la mayoría destinado a la producción de carne para consumo humano (Stock Bovino. INAC 2010 – 2011).

Se destina cerca de un 80 % de la carne producida a la exportación, teniendo a la Federación Rusa, NAFTA, Unión Europea, Israel y Mercosur como principales destinos, equivalente a un 85% del total exportado (Cuadro I).

<b>Destino</b>	<b>% Carne exportada</b>
<b>Fed. Rusa</b>	30
<b>NAFTA</b>	17
<b>UE</b>	16
<b>Israel</b>	12
<b>Mercosur</b>	11
<b>Chile</b>	4
<b>Venezuela</b>	4
<b>Otros destinos</b>	6

Cuadro I. Exportaciones de carne por destino (INAC, 2012).

Estos datos reflejan la clara importancia que tiene la Producción y la Industria Cárnica del Uruguay como componente fundamental de la economía del país y el fuerte peso de los países compradores.

Uruguay es un país que para crecer económicamente depende en gran medida de las exportaciones y, como lo indican las estadísticas, las exportaciones de carne se reconocen como una gran herramienta para cumplir dicho objetivo, por lo tanto es crítico atender y cumplir con las exigencias de los mercados compradores. Como país productor y exportador de carne, dada nuestras características de crecimiento y poder de desarrollo, apuntamos más hacia la calidad que a la cantidad, utilizando estrategias para darle un valor agregado a nuestro producto y posicionar así a Uruguay en este mercado tan competitivo. Todos los aspectos relacionados al correcto manejo de los animales, principalmente en los momentos previos a la faena, permiten a la industria partir de una materia prima de calidad y por lo tanto la obtención de un producto final de la misma índole.

Es de destacar la iniciativa del Instituto Nacional de Carne (INAC), quien a través de su Área Estándares, Protocolos y Programas (EEP) de la Dirección de Control y Desarrollo de Calidad (DCDC), basándose en la mentalidad de los consumidores de carne y cómo influye el bienestar de los animales en sus decisiones de compra, en el correr del año 2009 diseña un Programa de Certificación referida al bienestar de los bovinos, con la finalidad de brindar garantías de compromiso y cumplimiento de las buenas prácticas de manejo animal en cada etapa de la cadena. Identificar visualmente por medio de un logo de bienestar animal, a las empresas y carnes certificadas, es un claro ejemplo de los intentos que se realizan en el país para poder diferenciar nuestro producto a nivel mundial.

El bienestar animal hoy en día es un área lo suficientemente desarrollada y en continuo crecimiento, aunque a diferencia de Europa y EEUU que presentan un extenso desarrollo influenciado por la mentalidad y exigencias de sus consumidores, Uruguay fue creciendo debido a la presión de los mercados compradores ya adelantados en esta área, lo que llevó al país a tratar el tema con más convicción. Si bien no fue a través de un enfoque productivo, se ha demostrado preocupación para evitar el sufrimiento innecesario, incorporando los principios del bienestar animal a lo

largo de los distintos eslabones de la cadena cárnica.

Se han tomado recomendaciones internacionales para crear así leyes (Ley tenencia responsable de animales, Marzo del 2009) sobre bienestar y protección de los animales; y Decretos (Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria) sobre manejo, transporte y faena humanitaria de animales. En otro orden, se efectuaron proyectos, investigaciones, difusión y capacitaciones por parte de distintas entidades a nivel Nacional. Destacándose Jornadas Técnicas sobre Bienestar Animal a cargo del MGAP, Proyectos de INIA e INAC como las Auditorías de Calidad de la Cadena Cárnica Vacuna y Ovina (2003), Auditorías de Faena Humanitaria realizadas por INAC (2002-2003; 2008-2009), trabajo recomendado por la Dra. Temple Grandin y el American Meat Institute; así como también trabajos de profesionales en el área, Dra. Stella Huertas, Dra. Débora César, entre otros integrantes del grupo multidisciplinario de profesionales uruguayos enfocados en la investigación y difusión de buenas prácticas de manejo para la producción animal.

Los eventos previos a la faena de los animales son los más críticos, donde existe tal vez, el mayor grado de manejo y estrés prolongado que experimente el ganado vacuno a lo largo de su vida productiva. En todos los momentos en que se maneja ganado, existe una fuerte interacción entre 3 componentes, el humano, las instalaciones y el carácter animal (Warris, 1990). Las razas presentes en el Uruguay son en su mayoría Británicas y sus cruzas (Huertas, 2006), las cuales son, en cuanto a comportamiento, generalmente menos agresivas que las razas continentales. Por otra parte, el componente humano y las instalaciones podrían ser un problema en nuestro país, la comprensión, por parte del personal y productores, del fundamento de un buen manejo de los animales, es hasta hoy un problema a nivel nacional e internacional. Sin embargo, existen estrategias para mejorar en este aspecto, la aplicación de descuentos de pago al productor por lesiones traumáticas en las carcasas o por mala calidad de la carne, entre otras estrategias, son herramientas poderosas que sirven como incentivos económicos (Grandin, 2001). Campañas de difusión y capacitación a todos los niveles de la cadena cárnica, son también herramientas que se han aplicado en los últimos años en Uruguay y han generado cambios de mentalidades en los agentes involucrados, logrando abordar ese componente humano tan influyente y difícil de modificar.

Está claro que Uruguay entiende la importancia y ha tomado conciencia, avanzando de forma constante. Aunque aún existen sectores problemáticos que deben de ser estudiados, debido a que se siguen encontrando defectos en la calidad de la carne. A su vez, es común constatar en Uruguay que el manejo de los animales (dosificaciones, vacunaciones, colocación de caravanas) no se realicen en forma correcta, en muchas ocasiones las instalaciones no son las adecuadas, siendo de materiales de mala calidad, de dimensiones inadecuadas, promoviendo riesgos para la integridad física de los animales (Huertas, 2006; 2007).

Como en todo el mundo, la presencia de contusiones en las reses vacunas faenadas, es hasta el día de hoy una realidad que vive nuestro país. Investigaciones realizadas en Uruguay evalúan el bienestar animal a través de defectos presentes en las carcasas vacunas. En el año 2003, estudios en frigoríficos habilitados oficialmente y para exportación a la Unión Europea y a Norte América, se detectaron

defectos de calidad de la carne, incluyendo lesiones traumáticas (hematomas), con un 60% de lesiones en carcasas, arrojando un estimativo de pérdida de U\$S 32.54 (dólares americanos) por animal (INAC-INIA-CSU, 2003). Posteriormente, en una segunda Auditoría de Calidad de la Cadena Cárnica Vacuna (INAC-INIA, 2007-2008), reveló que aún existían problemas en la cadena cárnica comparando con la auditoría anterior; durante el embarque y desembarque de ganado con destino a faena se vio una falta de capacitación del personal a cargo, inadecuadas instalaciones con falta de mantenimiento; problemas en el transporte como duración excesiva de los viajes por caminos en mal estado sumado a maniobras de alto riesgo por parte de los conductores. También se evaluó dentro de las plantas de faena, destacando que un 31,8% de las reses observadas presentaban contusiones de mayor o menor grado.

Otro estudio realizado sobre 13 plantas frigoríficas habilitadas del país, evidenció una prevalencia estimada de lesiones traumáticas en la media res de 48%, lo que lleva a que por cada animal que se faenaba se estaba decomisando más de 1 kg de carne, equivalente a pérdidas de más de 3 millones de dólares americanos (U\$S 3.060.000), correspondientes al período de evaluación (Huertas, 2006).

La identificación y caracterización de las lesiones traumáticas presentes en la carcasa es, al igual que otros indicadores como los perfiles metabólicos y características de comportamiento de los animales, una buena estimación del bienestar de los mismos en las etapas previas a su faena (Huertas, 2006). Por otra parte, comparando los resultados obtenidos con investigaciones anteriores, se puede evaluar si las campañas de capacitación y difusión generaron el impacto positivo que se esperaba, o si se debe pensar en otras estrategias. Llevar un seguimiento del perfil nacional en cuanto al bienestar de los animales es una fuente para una mejora constante, y a su vez nos ubicaría en una posición de prestigio a nivel internacional, permitiéndonos cumplir de forma más ágil con las exigencias de bienestar que en un futuro posiblemente nos impongan para exportar nuestra carne.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **Bienestar animal**

#### **Definición**

Existe una extensa lista de definiciones sobre el Bienestar Animal, dos de las más utilizadas y reconocidas mundialmente son la de Hugh (1976) que define al Bienestar como *“el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente”* y posteriormente Broom (1986), lo define como *“un estado en el cual el animal, como individuo, está capacitado para intentar enfrentarse con su medio ambiente”*.

Siendo un tema tan complejo y tan amplio, se hace difícil encontrar una definición que abarque las apreciaciones de todos los científicos. En una definición ideal deberían considerarse conceptos como: animal con buena salud tanto mental como física, estar en armonía con el medio ambiente, con capacidad de adaptación sin sufrimiento, así como incluir los sentimientos de los animales (de la Fuente Vázquez, 2007).

Manteca (2009), intenta categorizar los diferentes conceptos con distintos puntos de vista, de manera de brindar cierto orden para un mejor entendimiento. Las agrupó en 3 categorías; por un lado el grupo de definiciones de bienestar animal en término de las emociones que experimentan los animales, lo que el animal siente, incorporando el concepto de sufrimiento. El hombre tiene un dominio sobre los animales nos guste o no (John Webster, 1994), a pesar de que compartamos un espacio en el planeta, somos nosotros, no ellos, los que determinamos donde y como es que van a vivir. Por lo tanto, podría considerarse que los animales, principalmente animales domésticos, son de nuestra propiedad. Grandin (2002) se refiere al concepto “propiedad” comparando una vaca con un destornillador, ambos como objetos de propiedad y como tal tenemos derecho de utilizarlos para beneficio propio, venderlos, regalarlos, destruirlos, comerlos o experimentar con ellos. Sin embargo, existen leyes que protegen a los animales basándose en el estudio de éstos como seres vivos que son, con un sistema nervioso desarrollado de tal forma que les permite, a diferencia de un objeto inanimado, sentir dolor, un dolor muy similar al que experimentan los seres humanos según estudios científicos. Los animales no son cosas, si bien son propiedad de los humanos, la ciencia ha demostrado que tanto las vacas, así como otros animales, sienten dolor y por esto es que se deberían crear más protecciones legales que prevengan o eviten el sufrimiento animal (Grandin, 2000). Se nos permite matar a los animales para nuestro consumo, pero de una manera que no sufran ningún tipo de dolor (Grandin, 2001).

En otro orden, hay autores que abordan el problema según el funcionamiento biológico del organismo animal. Los animales deben enfrentarse a un ambiente complejo durante su vida, con distintas dificultades, ambiente que incluye condiciones físicas, influencias sociales y cualquier predador, parásito o patógeno que pueda atacar al animal como individuo. El bienestar es el estado resultante de como un animal hace frente a ese ambiente, como se adapte y que métodos utiliza para enfrentarlo (Fraser & Broom, 1998), métodos como son los cambios psicológicos



en el cerebro, glándula adrenal, sistema inmune, y asociado a alguno de estos, cambios en el comportamiento normal del animal. Siguiendo este concepto, Manteca (2009) describe 3 situaciones distintas; que se enfrente a un ambiente adverso y falle en adaptarse, lo que se traducirá en un costo biológico, aumento de mortalidades y de la presentación de enfermedades (Broom, 1986). Otra situación sería que el animal se enfrente a un ambiente no tan difícil permitiéndole la adaptación pero con un coste de estrés y cambios comportamentales. El término “estrés” hace referencia a la respuesta del organismo animal frente a una situación de amenaza, respuesta que incluye cambios fisiológicos y de comportamiento, como reducción en el consumo (Manteca, 2009). El problema es cuando la situación estresante persiste en el tiempo generando un impacto negativo, lo que resulta en una disminución del crecimiento, falla reproductiva, entre otros. Finalmente, en la última situación el animal se enfrenta a un ambiente de fácil adaptación y sin ningún coste biológico, en este caso, el bienestar del animal será óptimo (Manteca, 2009). Así el bienestar es una característica individual, del propio animal, y no algo que los seres humanos le otorguemos a ellos (Fraser & Broom, 1998), se puede mejorar brindándole alguna comodidad, pero lo que se le está dando no es en sí mismo bienestar. Es una característica, que a su vez, no puede ser considerada como un estado que esté presente o ausente, sino que varía constantemente de bueno a malo dentro de un rango. (Galindo & Orihuela, 2004).

Por último, Manteca (2009) menciona una tercera categoría de definiciones, las cuales afirman que el bienestar animal depende de la conducta que muestra el animal y su similitud con la conducta y entorno “natural” de la especie. Es un concepto muy relacionado a la visión que tienen los consumidores en cuanto a la calidad de su producto, debido a que comúnmente se asocia a lo natural como algo bueno, un animal que se encuentre con espacio, aparentemente libre, tranquilo y en relación con los de su misma especie, se considera como un posterior producto de buena calidad.

El bienestar de los animales debería definirse no solo por cómo se sienten, en un rango que varíe entre sufrimiento y placer, sino también por su habilidad para mantener su estado físico y mental, para poder preservar así su futura calidad de vida y la supervivencia de sus genes. De esta forma el bienestar de un animal está determinado por su capacidad para evitar el sufrimiento y mantener su condición física y mental (John Webster, 1994).

En 1965, *Brambell Committee* investigando sobre el bienestar animal en sistemas intensivos, propuso que todos los animales de granja deben, al menos, tener la libertad de “pararse, echarse, darse la vuelta, asearse y estirar sus extremidades”. Estos estándares mínimos fueron los primeros conocidos como las “5 libertades”. Años después, con la influencia de John Webster dentro del UK Farm Animal Welfare Council (FAWC) vieron que estos requerimientos solamente se concentraban en un punto “el confort” que si bien es importante, se estaban excluyendo otros factores que también son indispensables para lograr el bienestar, tal como suficiente comida y de buena calidad, salud, seguridad, etc. Es así, que manteniendo el concepto de “5 libertades” pero ahora tratando de abarcar todos los posibles factores que influyen en el bienestar de los animales de granja, se definieron las siguientes libertades:

### 1. Libres de sed, hambre y malnutrición

Se logra otorgando un rápido acceso a agua fresca y una dieta para mantener completa salud y vigor. Agua y comida son básicas para la supervivencia, pero a diferencia de los animales salvajes, aquellos en cautiverio no son capaces de alimentarse con libertad, sino que dependen del alimento proporcionado por el ser humano. En cuanto a la frecuencia y cantidad de alimento se recomienda la alimentación de “poquito y a menudo”, de esta forma se evitan períodos de hambre durante el día. Existe una diferencia en cuanto a los animales criados en un sistema extensivo donde son ellos quienes comen en la cantidad y frecuencia que prefieren (Born Free Foundation, 2006).

### 2. Libres de discomfort, malestar físico y térmico

El *discomfort* puede ser causado por malas condiciones de alojamiento, como por ejemplo cerdos en pisos de concreto (Webster, 2001). Se debe proveer un ambiente confortable, asegurando una protección frente a la lluvia, el frío, el calor y la incidencia directa del sol. Sin embargo, albergar a los animales en un lugar estéril, totalmente desprovisto de todo y sin un enriquecimiento ambiental, tendrán un efecto negativo sobre su bienestar (salud, comportamiento, etc). Probablemente desarrollará un comportamiento anómalo, repetitivo (el llamado “comportamiento estereotípico”), auto-mutilación, apatía, excesiva agresividad, y en algunos casos, neurosis extrema. No sólo es importante la cantidad de espacio, sino también la calidad, siempre tratando de enriquecer su ambiente lo más parecido posible a lo que es su ambiente natural de especie (Born Free Foundation, 2006).

### 3. Libres de dolor, lesión y enfermedades

A través de la aplicación de un sistema preventivo constante, rápido y correcto diagnóstico de enfermedades y tratamiento efectivo. El concepto de salud animal está íntimamente vinculado al bienestar del mismo, por lo que es imprescindible asegurar a los animales un ámbito confortable, donde no sufran lesiones ni padecimientos innecesarios de ningún tipo (Broom, 1987, 1991, 2003). La enfermedad por lo tanto tendrá siempre efectos adversos sobre el bienestar de un animal (Galindo & Orihuela, 2004), a su vez, una situación de pobre bienestar como lo es un estrés prolongado a causa de errores de manejo, conlleva a una reducción de la inmunidad del animal predisponiendo a contraer enfermedades, por lo tanto es una interrelación bidireccional. A pesar de que hay parásitos o patógenos que tienen un mínimo efecto sobre el individuo, el bienestar de los animales enfermos a cualquier nivel, es pobre, y la reducción de aparición de enfermedades es un paso importante para mejorar el bienestar animal (Broom, 1986). Se debe brindar un entorno suficientemente higiénico; asegurarse de que los recintos se limpian de excrementos cada día, que los comederos y bebederos se limpian regularmente y se toman medidas preventivas para reducir el riesgo de zoonosis (transmisión de enfermedades de animales a humanos). Si un animal no está sano, puede presentar signos de deshidratación, malnutrición, pérdida de pelos, heridas, entre otros, y por lo tanto, no se puede hablar de bienestar (Born Free Foundation, 2006).

#### *4. Libres para poder expresar un patrón de comportamiento normal de la especie*

Está muy relacionado con el lugar físico donde se encuentran los animales, que no sólo debe de tener suficiente espacio, sino que un ambiente estimulante y en compañía de animales de su misma especie. Los animales deberían tener la oportunidad de manifestar gran parte de sus comportamientos normales, como harían en su entorno natural debemos recrear un ambiente estimulante física, fisiológica y mentalmente, además de cubrir sus necesidades. 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. El comportamiento estereotípico puede ser resultado de necesidades frustradas, o puede ser un mecanismo con el que los individuos se enfrentan a situaciones difíciles por un entorno inadecuado o estresante, de esta forma, la presencia de comportamientos anómalos suele considerarse como indicador de falta de bienestar (Born Free Foundation, 2006).

#### *5. Libres de miedo y estrés*

Logrando condiciones que eviten el sufrimiento mental. 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. Situaciones como mezclar especies en un mismo corral, mantener un equilibrio antinatural entre machos y hembras, hacinamiento a los animales, tener especies depredadoras junto a o bien a la vista de sus presas, prácticas de manejo de animales por parte de las personas, son todos factores que provocan miedo, angustia y estrés. El estrés es uno de los factores de mayor importancia cuando hablamos de bienestar, los bovinos en particular son animales presa por naturaleza, por lo tanto es muy fácil que se encuentren en una situación estresante cuando son manejados por el hombre. Haciendo referencia a la definición de Broom, el estrés se da cuando el individuo es incapaz de asimilar el impacto de la agresión del medio que lo rodea. El problema surge cuando dicha agresión del medio ambiente que lo rodea, persiste y la respuesta del estrés se mantiene durante un período de tiempo largo, resultando en disminuciones del crecimiento, alteraciones en las funciones reproductivas, entre otros (Manteca, 2004). Este estado denominado por algunos autores como “estado patológico” de la respuesta de estrés (Moberg, 1985), genera un cambio fisiológico en el organismo del animal con el motivo de adaptarse a esa amenaza, estos cambios metabólicos cuando son generados en un período de tiempo prolongado y en los momentos previos a la faena del animal, son los que posteriormente podrían determinar un deterioro en la calidad de la carne obtenida. La importancia de evitar todo tipo de miedos y situaciones estresantes a los animales, no sólo se explica por el hecho de que son seres vivos que no deben sufrir miedo ni estrés prolongado o intenso, sino también porque esto afectaría a la calidad de nuestro producto final (Born Free Foundation, 2006).

Estos son los principios básicos o requisitos a considerar en cualquier especie al analizar su estado de bienestar, y se basan tanto en el estado físico como en el

estado de salud mental (Webster, 2001). Para asegurar el cumplimiento de estos, durante las etapas de producción (producción de carne, por ejemplo), tanto a nivel de campo como embarque, transporte y faena, se requiere la combinación de (INAC, 2010):

- Un compromiso e interés por parte del tenedor o propietario de los animales.
- La capacitación del personal involucrado a lo largo de la cadena productiva.
- El manejo animal acorde a los estándares recomendados.
- El correcto diseño y mantenimiento de las instalaciones así como del vehículo de transporte.
- Otros factores que influyen directa o indirectamente sobre el bienestar animal.

Bienestar animal implica necesidad de evitarle todo tipo de sufrimiento inútil, y aunque no se opone al uso del animal por parte del hombre, sí significa que debemos asegurarle una buena calidad de vida y una muerte humanitaria (INAC, 2010). La buena calidad de vida se logra, entre otras cosas, a través de buenas prácticas de manejo, que se definen como la habilidad por parte de los operarios, de realizar las tareas relativas a la alimentación, movimientos y administración de medicinas, cuando corresponde, en forma correcta, adecuada y sin perjudicar la salud del animal. Las buenas prácticas, así mismo, permiten asegurar no solamente un control de enfermedades, sino también de las zoonosis y la inocuidad de los alimentos (Huertas, 2010).

La enseñanza del bienestar animal debe de ser impartida a los agentes involucrados en la cadena productiva de alimentos de origen animal, principalmente a estudiantes de Medicina veterinaria quienes deben de conocer el significado de por qué y para qué los animales deben de gozar de un bienestar. Enseñanza que por un lado se debe realizar a través de materias relacionadas (fisiología, manejo, comportamiento), y por otro lado a través de cursos específicos sobre bienestar animal los cuales son indispensables (Galindo & Orihuela 2004).

### **Marco legal**

La mayoría de los países tienen ahora leyes cuyo objetivo específico es prevenir niveles pobres de bienestar, como los asociados al dolor, hambre o malas condiciones de alojamiento y manejo, que no satisfacen las necesidades de los animales. Sin embargo, la ciencia del bienestar animal y la opinión pública han progresado más rápidamente que el desarrollo de las leyes, de manera que existe una gran demanda pública para elaborar leyes más estrictas en casi todos los países del mundo (Galindo & Orihuela, 2004). Es deseable y evidentemente necesario que en cualquier país exista una ley general de bienestar animal, con la posibilidad de añadir reglamentos.

### **Organización mundial de sanidad animal (OIE)**

La Organización Mundial de la Sanidad Animal fue creada gracias al acuerdo internacional firmado el 25 de enero de 1924 como la Oficina Internacional de Epizootias cambiando su nombre en mayo de 2003 pero conservando su acrónimo

OIE; Consta de 178 países miembros, su sede se encuentra en París, Francia y tiene 5 comisiones regionales, (1 África, 2 Américas, 3 Asia, Extremo Oriente y Oceanía, 4 Europa, 5 Oriente Medio).

Debido a las crecientes preocupaciones en lo que respecta al bienestar animal, los países miembros encargaron a la OIE que asumiera el liderazgo en este campo y, siendo la organización internacional de referencia para la sanidad animal, elaborase recomendaciones y directrices que abarcaran las prácticas de bienestar animal, reafirmando así la sanidad animal como un componente clave del bienestar animal (<http://www.oie.int/es/bienestar-animal>).

Desde su creación, desempeña un papel clave por ser la única organización de referencia internacional dedicada a la sanidad animal, beneficiándose de un reconocimiento internacional confirmado y de una colaboración directa con los Servicios Veterinarios de todos los Países Miembros. Debido a la estrecha relación que existe entre la sanidad animal y la protección de los animales, la OIE se ha convertido, a petición de sus Países Miembros, en la organización guía en materia de protección de los animales (<http://www.oie.int>).

La OIE ha decidido prestar una especial atención al bienestar animal incluyéndolo como una de sus prioridades dentro de su Plan Estratégico para el período 2001-2005. Dentro de este período trascendente se establece, en el año 2002, un grupo de trabajo permanente sobre bienestar de los animales (creado durante la 70ª sesión general en mayo de 2002), encargado de la coordinación y gestión de las actividades de la OIE en materia de bienestar animal. En febrero de 2004, la OIE organizó la primera conferencia mundial sobre bienestar animal dirigida tanto a los Servicios Veterinarios de los Países Miembros de la OIE, como a los productores de ganado y a los actores del sector cárnico, a veterinarios y a organizaciones no gubernamentales internacionales (ONG) que trabajan en este campo. El principal objetivo de la conferencia fue divulgar y explicar de manera más amplia la iniciativa de bienestar animal de la OIE (<http://www.oie.int/es/bienestar-animal/temas-principales>).

El bienestar animal es una cuestión de interés general, compleja y de múltiples facetas que tiene importantes dimensiones científicas, éticas, económicas y políticas. Dada su importancia creciente para la sociedad, debe abordarse de manera creíble en términos científicos. En la elaboración y aplicación de las normas de bienestar animal es esencial contar con el respaldo de las partes interesadas con miras a garantizar que se tomen en cuenta la diversidad cultural y religiosa, al igual que los aspectos económicos. Las normas de la OIE se fundamentan en principios científicos que constituyen el “punto de confluencia” para todos los Miembros (<http://www.oie.int/esp/EW2012/intro.htm>).

Uruguay ha sido reconocido por la OIE con respecto a su trabajo a favor del Bienestar Animal, creando el Centro Colaborador de OIE Chile-Uruguay para la Investigación del Bienestar Animal en las Américas (ver más adelante).

## Legislación internacional

En cuanto a la legislación, los países de la Unión Europea y dentro de ellos los nórdicos junto al Reino Unido han sido vanguardia en materia de leyes de Bienestar Animal y tenencia responsable (Huertas, 2009). Tal es la organización legal que poseen que la normativa europea en cuanto a bienestar animal se puede dividir en tres grandes grupos: (1) Protección de los animales de granja; (2) protección durante el transporte; y (3) en el momento del sacrificio o matanza (de la Fuente Vázquez, 2007).

En cuanto a la protección de animales de granja se destaca la directiva (98/58/CE) que incluye principios de provisión de estabulación, comida, agua y cuidados adecuados a las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales. Los cuidadores de animales deberán asegurar el bienestar de los animales, evitar dolor, sufrimiento o daños inútiles a los mismos.

El segundo grupo de normativas tratan sobre la protección de animales durante el transporte. En dichas directivas se fijan cuales son los animales aptos para ser transportados, densidad de carga, sistemas de carga y descarga de los mismo. A su vez, se fijan los tiempos de transporte y los intervalos en que se les debe de suministrar agua o en ciertos casos alimento. Cuentan con un reglamento específico (411/98/CE) acerca de las condiciones necesarias en el caso de transportes largos de más de ocho horas.

Como último grupo de normativas en protección animal, es la relativa a los momentos de sacrificio. La directiva (93/119/CE) se creó con el objeto de adoptar normas mínimas para garantizar que se evite todo tipo de sufrimiento o dolor innecesario. Fija condiciones para estabulación, sujeción para aturdimiento, sacrificio, entre otras (<http://www.bienestaranimal.eu/baeu.html>).

Impulsado por esta última directiva (93/119/CE) y por la adopción por parte de la OIE en el año 2007 del Código Sanitario para los Animales Terrestres, que contiene directrices sobre el sacrificio de animales y la matanza de animales con fines de control de las enfermedades, surge el reglamento (CE) N° 1099/2009 del consejo de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección en el momento de la matanza de los animales criados o mantenidos con vistas a la producción de alimentos, así como la matanza de animales a efectos de vacío sanitario. Fija pautas sobre cuáles son los animales aptos para faena, métodos y controles de aturdimiento, así como la necesidad de elaboración y divulgación de guías de buenas prácticas. Se destaca el *artículo 17* del presente reglamento: “Los explotadores de empresas nombrarán a un encargado del bienestar animal en cada matadero para que les asista en el cometido de garantizar el cumplimiento de las normas establecidas en el presente Reglamento” ( <http://www.bienestaranimal.eu/baeu.html>).

Este reglamento merece una peculiar importancia para los países exportadores de carne de los cuales uno de sus destinos sea la UE, y en particular Uruguay, para quien la UE se considera un mercado muy importante en cuanto a carne de calidad. Dicha importancia radica en que a partir del 1 de Enero del año 2013 entrará en vigencia en nuestro país el presente reglamento, debiéndose implementar en todas las plantas frigoríficas que exporten sus productos a la UE.

## **Legislación nacional**

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 existen normativas y decretos por parte del MGAP (Huertas, 2009).

En marzo de 2009 se aprobó en el Parlamento Nacional la ley 18.471, sobre normas relacionadas al Bienestar Animal y la tenencia responsable de animales. El objetivo de esta ley es la protección de los animales y el bienestar durante su vida. La mencionada ley habla de la obligatoriedad de mantener a los animales en condiciones físicas y sanitarias adecuadas, 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 (Presidencia de la República O. del Uruguay, 2009).

Se destaca a su vez la elaboración del decreto 369-983, Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal (M.G.A.P.), en la sección IX sobre transporte, capítulo I específicamente transporte de animales, se fijan pautas sobre las condiciones de las rampas de carga en establecimientos y descarga en plantas de faena, maniobras correctas de carga y descarga de animales de manera que se eviten lesiones y estrés en los mismos, así como también exigencias durante el transporte en cuanto a densidad y mezcla de categoría de animales, características del vehículo de transporte y responsabilidades de los conductores.

La presente ley, al igual que el decreto, ha sido un avance muy importante en el marco normativo del país, a pesar de esto, era necesario seguir profundizando y lograr entablar prácticas de manejo que procuren el bienestar de los animales. Por esta razón, a partir del 23 de abril del 2004 y en el marco de la Dirección General de Servicios Ganaderos se resuelve la creación del grupo técnico de Bienestar animal. Entre sus cometidos se encuentra: recopilación de normas tanto nacionales como internacionales, formular actividades de capacitación destinada a los diversos actores de la cadena productiva, sugerir normas de acuerdo a la realidad nacional y acorde a las pautas internacionales (Congreso de Bienestar Animal 24-25 de abril de 2007, Montevideo, Uruguay).

Recientemente y frente a la entrada en vigencia de la reglamentación de la Unión Europea para sacrificio de animales, el MGAP lanzó la Resolución DGSG/N°152/012 sobre "Bienestar Animal para Faena – exigencias UE" .2012. La Dirección General de Servicios Ganaderos resuelve entre, otras cosas, que los establecimientos de faena habilitados para la exportación con destino a la Unión Europea, deberán contar con un Manual de Buenas Prácticas de manejo para la faena de las especies autorizadas, así como tener un personal capacitado y entrenado para dicha actividad. En cuanto al sacrificio de los animales, dispone exigencias sobre el correcto manejo de los animales de manera de evitar el dolor y sufrimiento

innecesario, como también requisitos indispensables sobre la insensibilización, equipamientos y forma de realización (MGAP-DGSG, 2012).

El Grupo Técnico de la DGSG, en agosto del 2005, completó su tarea en lo referente a transporte y faena de bovinos y ovinos, en concordancia con las recomendaciones aprobadas en la 73ª Sesión General de la OIE el 27 de mayo del 2005, incorporándolas al Código Sanitario de Animales Terrestres (Jornada de actualización Técnica “Bienestar Animal en especies productivas”). Este mismo grupo técnico creó el manual “Bienestar Animal en Especies Productivas” Manual de Buenas Prácticas de Bienestar Animal para el TRANSPORTE y SACRIFICIO (2012).

### **Centro colaborador de bienestar animal Uruguay-Chile**

En su asamblea general de 2009, la OIE ha reconocido el Centro Colaborador en Bienestar Animal, una iniciativa conjunta entre la Facultad de Veterinaria (UdelaR) y la Universidad Austral de Chile, constituyendo el primer centro de Bienestar Animal para las Américas y el tercero en el mundo (Teramo, Italia y Australia-Nueva Zelanda). Con cometidos como realizar investigaciones, difusión y técnicas que contribuyan al bienestar de los animales; proponer métodos que faciliten a armonización de estándares internacionales en materia de bienestar animal; proveer información científica y técnica a los países miembros (Huertas, 2009)

Desde hace ya varios años en Uruguay las instituciones públicas y privadas junto a sectores académicos, industria y productores, vienen trabajando en diversos ámbitos de esta temática, sin embargo, es un proceso continuo donde se debe de seguir investigando e innovando. Es necesario un firme posicionamiento de nuestro país a nivel internacional en este tema, de forma que se pueda seguir considerando a Uruguay un lugar donde los animales viven libremente, en un ambiente natural y en buenas condiciones, donde se producen alimentos inocuos y provenientes de animales sanos desde todo punto de vista (Huertas, 2009).

### **Etología animal**

La etología es utilizada para referirse a la observación y descripción detallada del comportamiento animal con el fin de conocer la manera en que los mecanismos biológicos funcionan (Fraser & Broom, 1998). Aunque el comportamiento animal se viene apreciando hace décadas, hace no mucho que surge la etología aplicada a la producción animal, salud y al bienestar animal. Estos estudios realizados sobre la etología aplicada se explican en parte por el advenimiento de los sistemas intensivos para la cría de algunos animales de granja como lo son los bovinos, debido a las crecientes necesidades del hombre. En este tipo de explotaciones pecuarias la incidencia de algunas enfermedades fue en aumento, generándose problemas productivos y en el bienestar de los animales a causa de la incapacidad de adaptación fisiológica y conductual de los animales en estas condiciones de explotación intensivas (Galindo & Orihuela, 2004; Giménez Zapiola, 2007).

En general las aplicaciones que pueda tener la etología están estrechamente relacionadas con el concepto bienestar animal. Su estudio permite aumentar la productividad y facilitar manejo de animales, detectar comportamientos anormales



de la especie, entender efectos de interacción humano-animal, evitar enfermedades causadas por estrés, en fin, permite mejorar el nivel de bienestar (Galindo & Orihuela, 2004). Teniendo esto en cuenta, es evidente la necesidad que implica para todas las personas involucradas, de una forma u otra, con el manejo de los animales, tener conocimiento de su comportamiento natural y necesidades para así prevenir, o en algunos casos solucionar, problemas en la salud y bienestar.

### **Influencia de la domesticación**

El comportamiento del ganado vacuno, así como el de los demás animales domésticos, fue variando con el correr de los años, debido principalmente a la intervención del hombre. La domesticación del ganado (de los animales domésticos en general) se define como la condición en donde tanto la cría, el cuidado y la alimentación están más o menos controladas por el hombre (Hale, 1969), y que a su vez trae aparejado cambios biológicos en los animales (morfológicos, fisiológicos y comportamentales). En cuanto al comportamiento, la domesticación logró cambios favorables, como lo fue la relación con el ser humano (domesticador), permitió una reducción de la distancia límite de acercamiento por parte de las personas, con un mínimo disturbio en presencia de éstas, así como también mínimos disturbios con cambios repentinos de ambiente (Albright, 2005). Al interactuar con el ser humano, los animales domésticos pueden mostrar “zonas de fuga”, definida como la distancia a la que los animales toleran la presencia del ser humano antes de iniciar la huida, que se ven más reducidas que la de animales silvestres (Galindo 2004).

Es interesante destacar la diferencia que existe entre el comportamiento de los animales domesticados y el de aquellos que no lo están. Ciertos bóvidos salvajes del África se encuentran siempre reunidos en un único grupo de gran tamaño, debido a la falta de domesticación y a la amenaza de los depredadores, situación que difiere de nuestros rodeos donde los animales se mantienen separados en varios grupos pequeños durante el día (INAC, 2010).

La domesticación no sólo mejoró el vínculo humano-animal, sino que también permite mejoras en los niveles productivos. Una de las prácticas de domesticación primeramente aplicadas fue la castración de terneros machos, años después surge el descorne del ganado vacuno como práctica de domesticación, convirtiéndose en el tema de discusión con más fervor y entusiasmo de la época en el ámbito de la agricultura. Sin cuernos, el ganado vacuno se volvió más compatible con la alimentación, y a su vez, se observó que, tanto los demás animales como el hombre, presentaban menos lesiones en el cuerpo (Albright, 2005). Un estudio realizado por Nagdaliev (1991), demuestra que las vaquillonas descornadas pasaban más tiempo comiendo y rumiando, lo que daba como resultado una ganancia de peso más rápida que las vaquillonas con cuerno. Esta práctica llevó a discusiones a fines del 1800, con dos posturas bien definidas, por un lado el punto de vista industrial con la finalidad de obtener cambios favorables, y por otro lado, la postura sentimental, aquellos que afirmaban que tales prácticas eran en exceso dolorosas y crueles (Hayter, 1968). Es evidente que el conocimiento por parte del hombre de que los animales son seres vivos capaces de sufrir y sentir dolor es real y existe hace décadas, no se hablaba del bienestar animal como tal, pero si existía ya una defensa de éstos.

En resumen, el proceso de domesticación fue generando una selección de animales con las mejores características de manejo, producción, docilidad, a lo largo de cientos de generaciones, permitiendo a los animales adaptarse a las condiciones impuestas por el hombre de manera de cubrir sus necesidades comportamentales y fisiológicas (de la Fuentes Vázquez, 2007).

## **Características del ganado vacuno**

### **Comportamiento**

El comportamiento comprende todos los movimientos y sensaciones por los cuales los animales regulan sus relaciones con el medio ambiente externo-físico, biótico y social (Alexander, 1975). Teniendo esto en cuenta, y conociendo las características de la especie bovina, sabremos cómo reaccionarán ante estímulos externos específicos como son la simple presencia del ser humano, de esta forma se facilita su manejo y a su vez se reduce al mínimo las situaciones estresantes. La aplicación de la etología permite mejorar los resultados de la producción a través del manejo de los rodeos sin estrés (Rhades, 2005).

El bovino tiene 2 rasgos básicos, son animales de manada que siempre querrá juntarse con sus congéneres y debemos acostumbrarnos a trabajarlos como grupo. Por lo tanto, un animal que queda sólo y apartado de los demás, será un animal estresado y difícil de manejar. Por otra parte, el bovino es un animal de “presa”, no de ataque, por lo tanto están continuamente alertas a posibles cambios en su ambiente. Son animales de huida que se alejan de su predador, y a sus ojos, los seres humanos somos predadores, somos una amenaza, tal es así que su primera reacción al acercarnos a ellos será escapar, no atacar (Giménez Zapiola, 2007).

Al ser animales presa se estresan fácilmente, por lo que tienen al miedo como su emoción más importante, es lo que hace que estén permanentemente alertas. El bovino se asusta ante las novedades cuando estas se presentan súbitamente, pues podrían significar un peligro. Los objetos que se mueven rápidamente son los que más miedo les provocan, ya que los movimientos rápidos tienen un efecto activador del centro del miedo en el cerebro más fuerte que los movimientos lentos (Grandin, 2000).

Otra característica importante a tener en cuenta es que son animales con muy buena memoria, en especial las situaciones que les generan miedo, se vio que se almacenan en una porción del cerebro que no pueden ser borrados. Por esto es tan importante evitar que tengan recuerdos de situaciones dolorosas o muy estresantes (Grandin, 1997). La primera experiencia de un animal con algo nuevo puede tener un efecto muy duradero en su comportamiento futuro, de esta manera, si la primera experiencia de un ternero frente al manejo por parte de la gente fuera muy dolorosa, es probable que ese animal sea difícil de manejar por el resto de su vida (Grandin, 2000).

El comportamiento agonístico de los animales puede utilizarse como una herramienta para evaluar el bienestar. Los indicadores de comportamiento incluyen

cambios de conducta relacionados directamente con la respuesta de estrés, tales como reducción de ingesta de alimento o tiempo de rumia, cambios en la postura de descanso y en la secuencia para echarse y levantarse, estereotipias, conductas agresivas que causan daño a otros animales y apatía, conocida como un estado de inactividad y ausencia de respuesta a estímulos (Manteca, 2009)

Se ha demostrado que el estudio del comportamiento social de los bovinos permite un mayor entendimiento sobre la presentación de problemas en la salud, productividad y bienestar de los animales (Galindo & Orihuela, 2004). Los animales son seres “sintientes”, no bienes, ni objetos; y relacionado a esta característica, despiegan un lenguaje corporal que debemos saber interpretar (Alonso, 2010).

### **Visión**

A diferencia de especies como el perro, gato y mismo del ser humano, los bovinos presentan una ubicación lateral de los ojos. Esta característica hace que tengan un campo visual amplio de aproximadamente 330°, que les permite mantenerse en contacto constante con los demás vacunos y permanecer alertas ante posibles predadores (Galindo & Orihuela, 2004).

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 porque se sobresaltan tanto cuando algo se mueve repentinamente en su entorno (Grandin, 1985). Por esta misma razón, son animales sensibles a los contrastes bruscos entre luz y oscuridad, que se presentan comúnmente cuando hay un incorrecto diseño de las paredes de corrales y mangas de manejo (Grandin, 1987).

### **Audición**

El sentido del oído en los bovinos está muy desarrollado, escuchan frecuencias más elevadas que los humanos. La capacidad auditiva de los bovinos es mayor a los 8000 hz, mientras que la de los humanos es entre 1000 y 3000 hz (Kilgour, 1983). De esta forma, los ruidos como “alaridos” 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, 1985). El ganado vacuno retrocede ante ruidos agudos, pero pasan por alto los sonidos graves, por ello los bovinos ingresan voluntariamente a las mangas que están cerca de equipos que hacen ruido de baja frecuencia (Grandin, 1994).

### **Genética**

Algunos animales están más aptos que otros para enfrentarse a las adversidades asociadas con el manejo y el transporte. Esto puede estar explicado por las diferencias genéticas, asociadas con la raza de los animales o con la selección de

los mismos hacia características productivas (Broom, 2003).

Existe una marcada diferencia racial cuando se habla del comportamiento de los bovinos, se ha visto que las razas británicas, como la Hereford y la Angus, son más mansas que las razas europeas continentales (Grandin, 2000), y en particular la Hereford sería la raza británica más dócil (Stricklin y col., 1980). Esto puede deberse a que las razas Hereford y Angus fueron desarrolladas en Gran Bretaña como razas productoras de carne que eran criadas en pasturas, cuando se trabajaba con ellos los animales que se descontrolaban o se ponían agresivos eran descartados, esta fuerte presión selectiva a favor de los animales mansos sería la razón de la docilidad que presentan dichas razas al relacionarse con el hombre, diferenciándolas de las razas continentales (Grandin, 2000). Si bien la selección por temperamento termina por crear un ganado tranquilo, es un proceso a largo plazo, los resultados serían más rápidos si simultáneamente se seleccionara al personal por temperamento, dejando de lado a los agresivos, nerviosos o miedosos (Giménez Zapiola, 1999). Sin embargo, sin importar la raza de que se trate, si un animal es manejado todos los días por la gente y se cría en un ambiente lleno de personas y de actividad, como lo son los animales criados en sistemas intensivos de producción, estas experiencias se convierten en su hogar familiar y los descartes por mal temperamento serían mucho menores (Grandin, 2000).

Otro aspecto en el cual la genética tiene influencia es en el orden social y la dominancia. Haciendo referencia a las razas carniceras más utilizadas en nuestro país, investigaciones demuestran que las vacas de raza Aberdeen-Angus serían dominantes en relación a las de la raza Hereford (Wagnon y col., 1966), coincidiendo con Galindo (2004), que afirma que el Angus tiende a dominar al Shorthorn, quien a su vez domina al Hereford. Estos individuos dominantes desplazarán a otros al competir por recursos como comida, agua, entre otros e incluso puede hacerlos más resistentes a problemas de salud (Galindo & Broom, 2000). Por esta razón es que se debe tener mucha cautela en la formación de lotes en sistemas intensivos de producción, para así no mantener ciertos animales en constante estrés (Paranhos da Costa & Quintiliano, 2007).

En los bovinos se establece la jerarquía social en cuestión de 36 a 48 horas y perdura por mucho tiempo (Hafez & Bouissou, 1975), pero el establecimiento del orden social es a través de interacciones agresivas entre los animales, como ataques y peleas (Paranhos da Costa & Quintiliano, 2007), por esto no se recomienda la mezcla de ganado de distintas razas o distintos orígenes durante el transporte o en corrales de espera, ya que dichas interacciones agresivas resultarían en lesiones en el animal vivo o machucones en la carne luego de la faena.

## **Recomendaciones y principios básicos para el manejo del ganado**

### **Zona de fuga y punto de balance**

Las especies que viven en manada, como los bovinos y ovinos, se comportan de una manera especial ante la presencia de alguien más. Cuando una persona entra en una manada, los animales se movilizan y se posicionan formando un círculo alrededor de ésta, manteniendo una distancia segura y teniéndola a la vista (figura

1).



Figura 1. Un halo de borregos rodea a dos personas. El área libre alrededor de ellos es la zona de fuga ([www.grandin.com](http://www.grandin.com)).

Las personas que trabajen con los animales deben aprender a situarse en el borde de la zona de fuga del animal (figura 2), considerada como el espacio personal del animal y su tamaño depende del grado de docilidad o salvajismo del mismo. Su amplitud puede ser el equivalente a 0, en el caso de animal muy manso, lo cual es una desventaja, ya que una animal manso que permita que la persona lo toque será difícil de arrear, puede ser medir de 2 a 5 metros en los animales de corrales de engorde, o de 5 a 20 metros en los animales de campos abiertos (Grandin, 1993).

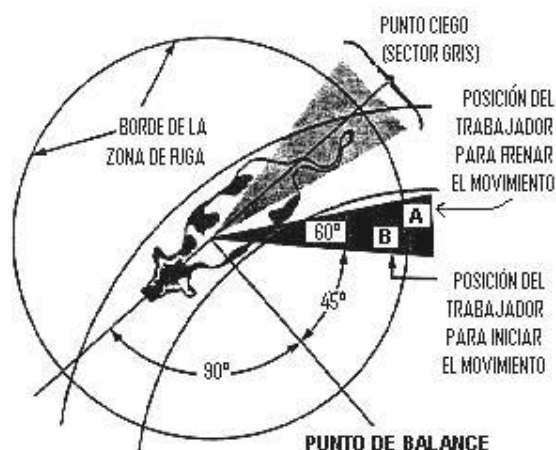


Figura 2: Foto y diagrama de zona de fuga donde se indican posiciones estratégicas para el movimiento del animal ([www.grandin.com](http://www.grandin.com))

El ganado que tiene contacto frecuente con personas tendrá distancias de fuga menores que aquel que rara vez ve gente. Además el ganado sometido a un manejo apropiado tendrá generalmente una zona de fuga menor que el que ha estado expuesto a un trato abusivo. La excitación amplía la zona de fuga (Grandin, 1987).

El borde de la zona de fuga se puede determinar caminando lentamente hacia un grupo de animales. Cuando los animales se dan vuelta para mirar de frente a quien

va a moverlos, éste todavía está fuera de la zona de fuga, en el momento que la persona entra a la zona de fuga, los animales se darán vuelta y se alejarán. Si una persona se aproxima de frente, la zona de fuga será más grande que si se acerca levemente de perfil (Grandin, 1987).

Por otra parte, otra 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 3), si el operario se encuentra por delante de esta línea el animal retrocede y si se coloca por detrás el animal avanza (Huertas, 2007).

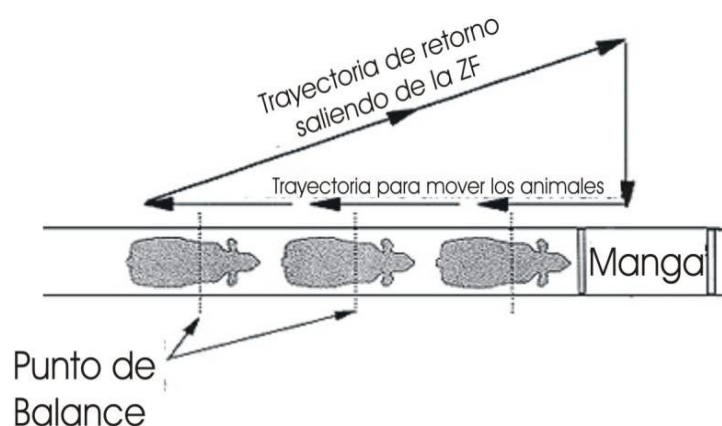


Figura 3: Secuencia de movimientos para inducir a los animales a avanzar en la manga utilizando el punto de balance ([www.grandin.com](http://www.grandin.com)).

Los animales se moverán en sentido contrario al que se mueve la persona, por lo cual para hacer avanzar a un grupo de animales en cierta dirección, el operario o trabajador debe caminar en la dirección contraria a la deseada en los animales. Si se camina en la dirección contraria, los animales tienden a acelerar su movimiento, mientras que si se camina en la misma dirección, el movimiento tiende a hacerse más lento (Grandin, 1985). Cuando se trabaja en las instalaciones con los bovinos, no es necesario más que caminar en sentido contrario a su dirección (figura 3) pasando sucesivamente a través del punto de balance de cada uno de ellos, de manera que avancen sin tener que golpearlos con algún objeto ni utilizar una picana eléctrica (Grandin, 1989).

### En el establecimiento

Generalmente tenemos una visión de una crianza de los bovinos en el campo, pastando tranquilamente y sin mucho estrés. Situación en la cual se encontraban los bovinos antes de ser domesticados, viviendo libres y sin presiones de producción. La domesticación llevó a tener más control sobre ellos, buscando una rápida y mayor producción, lo que incluye prácticas de manejo como vacunaciones, castraciones, identificación de terneros al nacimiento, en los cuales los bovinos sólo crean una mala imagen de los humanos, provocando una mayor resistencia para la próxima

vez que intentemos manejarlos (Paranhos da Costa, 2007).

Muchos ganaderos y ganaderas consideran que las primeras experiencias de manejo tienen efectos muy duraderos (Hassal, 1974), existe un período sensible al nacimiento y al destete para definir la calidad de las relaciones que establecen con los humanos (Boivin y col., 1992). Exponer a los animales al contacto humano a través de manejos y exposiciones breves posteriores al nacimiento mejoran la relación humano/animal y su posterior respuesta al manejo durante la vida. Los animales que tienen una experiencia anterior de manejo suave van a ser más tranquilos y fáciles de trabajar en el futuro que los que han sido manejados rudamente (Grandin, 1981). Un período potencialmente sensible es luego del parto, Hemsworth y col., (1987), vio que vaquillonas expuestas al humano en esta etapa, reaccionan menos negativamente en la sala de ordeño semanas después. Igualmente Binstead y Fordyce (1977), demostraron que entrenando terneras *Bos Indicus* jóvenes, como caminar tranquilos periódicamente alrededor de ellas en los corrales, entre otras actividades, produce animales adultos más calmos que serán más sencillos de manejar.

En cuanto al movimiento de los animales, si se quiere hacer avanzar al ganado no debemos apresurarlos, no se trata de mover al animal, sino de permitir su movimiento voluntario. Las personas a veces tratan de acelerar el movimiento de las vacas, a pesar de que vayan en la dirección correcta, logrando que se resbalen, se lesionen, terminando en una cojera (Chesterton et al., 1989). Un manejo suave genera animales mas tranquilos y fáciles de manejar, los terneros y vacas que están acostumbrados a un buen trato en sus establecimientos de origen presentan menos lesiones al evaluar las carcasas luego de la faena (Wythes y Shorthose, 1984).

Conociendo las características antes mencionadas de los bovinos como especies se facilita su manejo y movimiento. Si se aprovecha los impulsos naturales del bovino, éste irá donde nosotros necesitamos sin esfuerzo nuestro ni de él. Es un animal de manada, gregario, que siempre querrá estar en grupo, y a su vez por naturaleza es una “presa” queriendo fugarse de nosotros como predadores que somos. Si se respetan estos rasgos del bovino, ellos harán todo el trabajo por nosotros, simplemente debemos darle una salida para que se alejen de nosotros, y que esa salida sea la que nos conviene (Giménez Zapiola, 2007).

Aplicando los conocimientos de la zona de fuga facilitamos el movimiento del animal sin necesidad de gritos ni de ningún otro tipo de esfuerzo que pueda llegar a estresar al animal. Cuando la persona entra en la zona de fuga, el animal se apartará, de esta forma irá avanzando hacia donde nosotros queremos. Pero en los casos que se entra demasiado en la zona de fuga y muy rápidamente, los animales se sentirán atrapados. Si el operario percibe algún indicio de inseguridad de los animales, debe de retirarse de la zona de fuga que ha penetrado y comenzar de nuevo (Grandin, 1987).

Una característica clave de los animales de manada es que mantienen un orden social, existiendo dos tipos de orden dentro de un grupo; uno sería la llamada jerarquía de dominancia, producto de las interacciones agresivas dentro de un mismo grupo al competir por determinados recursos como agua o comida, siendo

más intensas en machos enteros a partir de los 4 años (Paranhos da Costa, 2007). Por otra parte, en el ganado siempre hay un liderazgo durante el movimiento, por lo tanto habrá un animal que inicie el movimiento, mientras los demás lo siguen, conocido como animal líder o “puntera”. De esta forma la persona que arrea al ganado deberá entrar y salir de la zona de fuga de este líder manteniéndose por detrás del punto de balance, mientras otra persona realiza la misma maniobra con el resto del ganado ([www.grandin.com](http://www.grandin.com))

Otro aspecto a tener en cuenta es el manejo en los corrales, no debemos encerrar al ganado sin darles la posibilidad de alejarse de nosotros ya que sólo lograríamos que nos enfrenten. Siempre debemos dar una salida y posicionarnos de forma estratégica (Giménez Zapiola, 2007). Un corral nunca debe ser llenado más de 3/4 de su capacidad, para que el ganado entre más eficientemente a la manga, es mejor que los operarios esperen a que se vacíe hasta la mitad antes de traer un nuevo grupo de animales al corral. De esta forma, habrá suficiente lugar en la manga para que varios animales sigan al líder y entren a ella cuando se los trae al corral de encierro previo (Grandin, 1994).

El desconocimiento de la naturaleza del bovino solo sirve para contrariar al ganado y generar problemas. Los animales se mueven solos, no es nuestro esfuerzo lo que los hace mover, sino nuestra posición. Todo este desconocimiento lleva a un manejo por la fuerza, que es resistido por los animales. Se cree que para dominar al ganado hay que tener una actitud violenta, utilizando gritos, golpes, picanas eléctricas, cuando lo único que se logra es maltratar a la hacienda y perder dinero, además de exponer al personal a accidentes de trabajo y romper instalaciones (Giménez Zapiola, 2007). Las consecuencias que trae aparejado un mal manejo del ganado previo a la faena, básicamente se traducen en problemas en el bienestar animal y problemas en la calidad de la carne producida, como es la presencia de “hematomas” y “cortes oscuros” (INAC, 2003).

## **Las instalaciones**

El diseño de estas estructuras debe ser el adecuado, de modo que facilite el avance de los animales en lugar de entorpecerlo. A su vez, es recomendable acostumbrar a los animales al contacto con los seres humanos, juntarlos a menudo y pasearlos por los tubos con tranquilidad y sin realizar ninguna actividad de manejo (Huertas & César, 2007). Los animales tienen la habilidad de reconocer a las personas, demuestran preferencia por aquellos individuos que los trataron de forma positiva, comparado con aquellos que los maltrataron (de Passille y col., 1996)

Los bovinos dependen en un alto grado de su visión y debido a que su mayor campo visual carece de percepción de la profundidad son animales sensibles a los contrastes bruscos entre luz y oscuridad y tampoco distinguen con exactitud lo que tienen a su alrededor. El ganado puede reusarse al movimiento a través de una zona con sombras, por esta razón, las áreas donde se trabaja con animales debe de tener una iluminación uniforme para impedir sombras y las instalaciones pintadas de un mismo color para evitar contrastes visuales (Grandin, 1985)

Refiriéndonos a las instalaciones de las plantas de faena, los animales se rehúsan a entrar debido a que generalmente esta oscuro, y los bovinos por naturaleza suelen ir



de donde hay menos luz hacia donde hay más. Realizar estas actividades por la noche facilitaría la entrada, o si se ilumina el interior del edificio, asegurándose de que la luz no incida directamente en los ojos del animal, ya que el ganado tiende a acercarse a la luz pero no si esta lo deslumbra (Grandin, 1980).

Otras distracciones que impiden un movimiento fluido de los animales son charcos de agua que reflejan el sol, presencia de desagües que atraviesen los sitios por donde circula el ganado, objetos en el camino, como pueden ser abrigos colgados en las paredes de los corrales o mangas, cambios de texturas en el piso o el propio personal que se ubica en una zona equivocada por delante del punto de balance impidiendo que avance (Grandin, 2000; OIE, 2005).

Las paredes de las mangas, corrales y rampas de embarque deben de ser cerradas o ciegas, esto evitaría que el ganado se distraiga con personas, camiones u otros objetos fuera que percibe con su visión periférica, lo que permite un movimiento con mayor fluidez. Por otra parte, para evitar aglomeraciones de animales en la puerta de acceso a la manga, una de las paredes del corral de encierro debe formar una línea recta con un lado de la manga, y la otra debe de estar en un ángulo de 30° (Grandin, 1980). Es recomendable el uso de mangas que sean curvas, ya que por un lado, evita que el animal vea hacia dónde va, sea el cepo o cajón de noqueo, a su vez, la manga curva utiliza la tendencia natural del ganado a caminar en círculos alrededor de una persona, facilitando así el movimiento (Bud Williams, 1978).

Es frecuente ver que al ver un animal detenerse y retroceder frente a un obstáculo o distracción, el problema se vuelve colectivo, la tendencia a retroceder de un animal, se transmite al siguiente, y así sucesivamente (Grandin, 1985). Esto es lo que provoca que los trabajadores reaccionen de manera incorrecta con el uso de gritos, palos o picanas, que resultan en estrés y lesiones en el cuerpo del animal. En el manejo del ganado, es de importancia crucial conocer sus patrones de comportamiento (Grandin, 1987), de esta forma los operarios podrán detectar la causa que hace que un animal se detenga, seguramente exista un obstáculo o distracción que debe retirarse en vez de acudir a la fuerza para hacer avanzar al ganado.

### **Importancia del bienestar animal en la producción de carne**

La preocupación por el bienestar animal radica en cuatro puntos de vista esenciales, siendo estos los aspectos éticos, exigencias reglamentarias, cantidad y calidad de carne producida (Gallo, 2004 y 2007).

#### **Aspectos éticos**

Ya se mencionó que los animales son capaces de experimentar dolor y sufrimiento siendo aceptado por la mayoría de los científicos y el público en general. A pesar de esto hay filósofos y científicos que no comparten la misma ideología, Descartes afirmó que las emociones eran exclusivas de los seres humanos, y que los animales no eran muy diferentes de las máquinas. En efecto, el sufrimiento de los animales y su estudio resulta muy controversial, y sólo se puede observar de forma subjetiva a través de cambios fisiológicos y de conducta que supuestamente son consecuencia

del sufrimiento. La razón por la que se acepta que los animales pueden sufrir se explica por sus similitudes anatómicas y fisiológicas con las personas y en especial el desarrollo del sistema nervioso (Manteca, 2009).

Al reconocer que los animales sufren y sienten dolor, la preocupación por el bienestar de los animales debería pasar por la convicción de que causar sufrimiento a un animal no es moralmente aceptable, al menos si no existe una razón que lo justifique. Es importante tener en cuenta que el aspecto ético o moral no es de naturaleza científica, y depende de cada una de las personas, principalmente de las directamente implicadas en el trabajo con los animales, pero son personas que forman parte de una sociedad que cada vez es más sensible al bienestar animal, por lo tanto es necesario tener bien presente la opinión pública acerca del tema (Manteca, 2009).

Teniendo estos aspectos en cuenta, los seres humanos, y en especial los profesionales en el área pecuaria, deben propender a evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir carne para la alimentación humana (Gallo, 2004)

“El amor por todas las criaturas vivientes es el más noble atributo del hombre” (Charles Darwin 1809-1882).

### **Exigencias reglamentarias**

Cada vez y en mayor medida, los consumidores están más y mejor informados con respecto a las características de calidad de los alimentos que consumen, son críticos y exigentes a la vez que ejercen sus derechos legales a consumir productos sanos, en este caso particular, la carne (Huertas, 2007). La sensibilidad al sufrimiento de los animales al transcurrir los años originó iniciativas públicas, actividades educativas y campañas, que causaron progresivamente cambios culturales, legislativos, de los métodos productivos y de las mismas demandas de los consumidores (Sansolini, 2007). Por lo tanto, los aspectos éticos y morales que generaron un cambio en la mentalidad de los consumidores, tienen un papel importante en el origen de las reglamentaciones que surgieron en los últimos años en cuanto al bienestar y manejo de los animales.

El bienestar animal ha tomado importancia creciente en todo el mundo, sobre todo para los consumidores de carne vacuna. Tanto en la Unión Europea como en Norte América, cada vez más se considera que la calidad del producto no sólo está determinada por la naturaleza y la inocuidad del mismo, sino también por la percepción del estado de bienestar que haya tenido el animal que produjo ese alimento (Huertas, 2006).

Los consumidores europeos han sido los principales protagonistas de este cambio de mentalidad. En la publicación Eurobarometer (junio 2005) aparece que el 74% de los consumidores europeos están preocupados por el bienestar de los animales productores de alimentos y creen que pueden mejorarlo a través de sus opciones de compra (Huertas, 2006). Estudios posteriores indican que los consumidores europeos estarían dispuestos a pagar un precio extra por productos ganaderos que

mejoren y respeten el bienestar de los animales de granja, las condiciones en que los crían, transportan y sacrifican (Carlsson y col., 2005; Chilton y col., 2006; Lagerkvist y col., 2006; Carlsson y col., 2007; Napolitano y col., 2008; Nocella y col., 2009)

La preocupación de las personas radica en que los animales que producen el alimento que van a consumir, deben de ser criados, producidos y faenados bajo estándares de bienestar aceptables y manejados de forma humanitaria, aspectos que además deben ser registrados en un sistema de trazabilidad del producto, para poder diferenciarlos. Esto ha llevado a un aumento de las exigencias legales y reglamentarias en torno al bienestar animal. (Gallo, 2004).

Para países como Uruguay, cuyo desarrollo económico depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones, las exigencias de los consumidores de los países de mayor poder adquisitivo, marcan la dirección de la producción y determinan las características de los productos (del Campo, 2008). La industria cárnica es un componente fundamental de la economía del país, y debido a que nuestro desarrollo económico depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones, Uruguay debe de cumplir con los estándares sobre bienestar animal aceptados y aplicados ya en los países compradores de nuestros productos alimenticios, de lo contrario podrá quedar fuera de algunos mercados (Huertas, 2006; 2007). La entrada en vigencia en Uruguay del reglamento 1099/2009 de la UE en el próximo año 2013 es un claro ejemplo de las exigencias reglamentarias ya existentes en países importadores y que se trasladaron a sus proveedores internacionales de productos cárnicos.

### **Calidad y cantidad de carne producida**

La calidad de la carne es la medida de los rasgos que el consumidor percibe y evalúa. Cada vez se la relación más con definiciones en términos de salud para el consumidor, aspecto externo en el momento de la venta, textura, sabor, y aspectos éticos, como son el bienestar animal, seguridad alimentaria y trazabilidad, todos con influencia en la decisión de compra de los consumidores (Sánchez y col., 2010). La calidad también implica factores tanto endógenos como ambientales, como son los efectos producidos en el animal el día del sacrificio y condiciones *ante-mortem* y *post-mortem* que pueden jugar un papel en la calidad de carne (Bianchi y col., 2006; Rosmini 2007).

Los manejos que se realizan en el ganado destinado a producir carne en las horas previas a su sacrificio son de los más estresantes en su vida (Castro, 2003; Huertas; Gallo, 2004). Esa sucesión de eventos donde los animales son constantemente movilizados, mezclados con otros animales desconocidos y enviados a lugares nuevos como son los remates feria y plantas frigoríficas, todo redundando en pérdidas de peso, alteraciones en la calidad de la carne (Huertas, 2004), y en el peor de los casos hasta la muerte de los animales por transportes inadecuados o ayunos prolongados (Gallo, 2010). Por lo tanto, el estilo de vida que tienen en el período previo a su faena puede tener consecuencias de importancia económica, ya que la calidad de un producto y por supuesto su cantidad, están directamente vinculadas con su valor económico. (INAC, 2003).

El estrés que se produce a causa de un mal manejo conlleva a que el animal responda ante la situación, a través de cambios del tipo anatómicos, fisiológicos y/o de comportamiento (Grandin, 2000). Cuando los estímulos estresantes son demasiado intensos o duraderos en esas etapas previas a la faena, el organismo del animal no logra adaptarse y se activa un sistema de liberación de adrenalina y corticoides que aumentan sus niveles en sangre, con una importante influencia sobre la posterior obtención de carne de calidad. Estas sustancias desencadenan una serie de respuestas en el animal, que implican la utilización de glucógeno muscular (reserva energética) para liberar energía rápidamente. Una vez agotado el glucógeno muscular, el cual es indispensable en el período de transformación del músculo en carne (*post-mortem*) para generar ácido láctico y disminuir el pH hasta lograr la protección ácida de 5.5 que tienen que tener las carnes de calidad, aparecen defectos de calidad como es el fenómeno de “corte oscuro” (DFD), carne que presenta un pH elevado, con la ausencia de una protección ácida, haciendo que esa carne sea más propensa a la contaminación y proliferación de microorganismos, no sólo alterativos, sino que también aquellos patógenos para la salud humana (Cervieri y col., 2010).

Sin embargo, no solamente el manejo rudo, apresurado y agresivo de los animales provoca un estrés con la capacidad para alterar la carne, simples errores de manejo previo al sacrificio como los es mezclar animales en los corrales de espera de los frigoríficos, en especial si se mezclan toros jóvenes en un mismo corral con hembras, lo que provocaría un comportamiento de monta, que se comprobó que está íntimamente asociado con la caída del glucógeno y la presentación de cortes oscuros (Warriss, 1984; Kenny & Tarrant, 1988). La elección los correctos grupos de animal que se colocan en los corrales de espera, tiende a reducir la actividad de monta durante la estabulación previo al sacrificio y por lo tanto se tendrá éxito en prevenir cortes oscuros en la carne vacuna (Kenny & Tarrant, 1987).

Tal como se mencionó, las prácticas inadecuadas no sólo afectan la calidad de la carne obtenida, sino que redundan también en pérdidas de cantidad del producto final. Uno de los factores más influyentes en las pérdidas financieras que ocurren en industria de ganado por decomiso, es la aparición de hematomas en las carcasas. Los hematomas, también conocidos como “machucones”, son una lesión de impacto que puede ocurrir en cualquier etapa de la cadena cárnica y se los puede atribuir a un pobre diseño y mantenimiento de las instalaciones, problemas en el transporte como la forma de conducir los vehículos, o también a la ignorancia y agresividad del personal encargado del manejo de animales (Grandin, 1983). Si bien lo primero que se afecta de la carne por la presencia de este tipo de lesiones es su calidad, debido a que la sangre es un medio propicio para el desarrollo microbiano haciendo de ese sector afectado un foco de contaminación, la cantidad, y consecuentemente las pérdidas económicas, son un factor más crítico. Esa zona afectada deberá ser removida de los tejidos (según decisión de la Autoridad Sanitaria, Inspección Veterinaria Oficial) y sumado a esto, el resto del corte adquiere un valor comercial inferior (Cervieri y col., 2010).

Es primordial tener en cuenta la importancia que tienen las condiciones de manejo del animal que se va a destinar a la faena. Lo que para el productor es el “producto

final” de su actividad (animal que vende a la industria frigorífica), para el siguiente eslabón de la cadena productiva es la “materia prima”. Por lo tanto es necesario que cada eslabón de la cadena conozca con precisión las necesidades del eslabón siguiente (INAC, 2003). Al productor ganadero se le impone la necesidad de entregar al eslabón siguiente un animal con buena salud, bien alimentado, que no haya recibido medicamentos en los días previos a su faena y que haya sido correctamente tratado desde el punto de vista de los estándares de bienestar animal. A los eslabones intermedios se les exige que aseguren la llegada a la industria de un animal en las mismas condiciones en que fue recibido, y a la industria por su parte, mantener e incrementar la calidad de la carne obtenida de ese animal (Huertas, 2007). Mejorar el bienestar de los animales resulta en un aumento de la producción y su implementación puede entenderse en parte como una estrategia de mejora (Manteca, 2009).

### **Valoración del bienestar animal**

El sufrimiento de los animales no puede medirse de forma directa ya que sería muy complejo. Por esta razón, debe estudiarse utilizando “indicadores de bienestar”, es decir, parámetros que pueden medirse de forma objetiva y que son un reflejo del estado de bienestar de los animales. Estos indicadores deben aportar información acerca de los diferentes aspectos del bienestar animal y deben incluir, por lo tanto, no solo la salud de los animales sino también su estado emocional, que a menudo refleja su comportamiento (Manteca, 2009).

El estudio de las potenciales fuentes de estrés y su impacto en el bienestar de los animales, requiere de un enfoque multidisciplinario e integral, en el que se deberán considerar y combinar diversos tipos de indicadores respecto al funcionamiento de los sistemas corporales, el sistema inmunológico, variables productivas, respuestas fisiológicas ante el estrés y variables de comportamiento individuales que reflejen, entre otras cosas, los sentimientos de los animales (Terlow y *col.*, 2005).

Existe una clasificación general donde los indicadores que se utilizan para valorar el bienestar animal pueden estar basados en el animal o en el ambiente (Manteca, 2009). Refiriéndonos a estos últimos, algunos ejemplos podrían ser las características constructivas como el mantenimiento de las instalaciones, ya sea en el establecimiento, espacio disponible por animal, rampas de carga y descarga, vehículos de transporte o facilidades de manejo en las plantas frigoríficas (Huertas, 2010). A pesar de que los indicadores basados en el ambiente son fáciles de medir y son necesarios para cuando se quiere implantar un plan de mejora, la mayoría de los investigadores consideran que los indicadores basados en el animal aportan información más completa sobre el bienestar, y además tienen la ventaja de que pueden usarse en cualquier explotación, independientemente de cuál sea el sistema de alojamiento y manejo (Manteca, 2009).

Considerando la observación y mediciones sobre los animales como fundamentales, existen dos tipos de indicadores, uno que demuestra que un individuo fallo en adaptarse a un ambiente adverso, y el otro que indica el esfuerzo y los intentos de adaptación (Broom, 1986).

## **Indicadores por fracaso en la adaptación**

La falla en la adaptación puede involucrar el aumento de mortalidad así como la reducción en los niveles productivos. Aumento en la incidencia de enfermedades, reducción en la producción de leche y retraso en el crecimiento, son ejemplos de fracasos frente a ambientes adversos (Broom, 1986).

La productividad es una medida indirecta del bienestar animal que evalúa el efecto de los agentes adversos o favorables sobre la capacidad de crecimiento y ganancia de peso o engorde (evolución del área de ojo de bife, peso vivo, condición corporal), sobre la reproducción (indicadores reproductivos) y la sanidad (incidencia de enfermedades, presencia de lesiones, mortalidad). El nivel productivo es de relevancia para establecer el estatus de calidad de vida de un animal, ya que certifica que al menos ciertos aspectos o necesidades estarían satisfechos. Sin embargo, las especies de abasto han sido seleccionadas para mantener una producción elevada incluso en condiciones poco adecuadas desde el punto de vista de su bienestar (Manteca, 2009), por lo tanto, debe considerarse que es un concepto económico y como tal, conceptualmente puede y suele ser positivo en situaciones de inadecuado bienestar (del Campo, 2008).

Cabe destacar la realidad de que si un animal no está sano, no se puede hablar en ningún término de bienestar del mismo, a grandes rasgos salud es equivalente a bienestar (Huertas, 2010). El estado de salud, tanto físico como emocional, es indudablemente una condición necesaria para el bienestar animal (Grandin, 1994), por lo que constituye un indicador de gran valor y debería de ser uno de los objetivos fundamentales en cualquier sistema de producción (Gottardo, 2004).

La mortalidad es un claro indicador de bienestar, debido a que obviamente un animal muerto ha fallado en ese intento de adaptación al ambiente adverso que lo rodea (Manteca & Velarde, 2007). Si bien el término bienestar es relevante sólo cuando el animal está vivo, la mortandad durante el manejo y el transporte es usualmente precedida de un período de pobre bienestar. En ocasiones, los registros de muertes durante los viajes son el único dato que brinda información sobre las condiciones durante el transporte (Grandin, 2000).

## **Indicadores de esfuerzo e intentos de adaptación**

En cuanto al grupo de indicadores que incluyen los intentos del animal para adaptarse a condiciones adversas de corta duración, como el manejo y transporte, puede ser monitorizado a través de mediciones de la frecuencia cardíaca, presencia de hormonas del estrés en la sangre, o subjetivamente, por cambios en el comportamiento normal de la especie. Dentro de este último grupo, se encuentran las llamadas estereotipias de los animales que indican un pobre bienestar (Broom, 1983 ; Wiepkema y *col.*, 1983).

## **Indicadores fisiológicos**

Estos indicadores están íntimamente relacionados con la respuesta de los animales al estrés. El ganado se enfrenta a situaciones de estrés durante toda su vida, estrés en un término amplio, como las diferencias de género, promotores de crecimiento, y estrés en términos puntuales, como son períodos de manejo, mezcla de animales, entre otros. Cada individuo tiene un umbral distinto de tolerancia del estrés y cuando dicho umbral se ve sobrepasado se estimula la liberación de adrenalina alterando de esta forma las funciones del organismo (Grandin, 1992).

De las modificaciones fisiológicas por estrés se destaca la variabilidad de la frecuencia cardíaca, teniendo en cuenta el grado de actividad física que tuvo el animal ya que podría dificultar la interpretación de los resultados, así como también la concentración plasmática de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina). Sin embargo, el indicador fisiológico más utilizado es la concentración plasmática de glucocorticoides, éstos aumentan bajo situaciones estresantes y hacen de su medición una buena herramienta para evaluar la reacción de los animales frente a cualquier desafío ambiental (Dantzer & Mormede, 1979). No obstante, la concentración plasmática de glucocorticoides como medida de falta de bienestar, presenta algunos problemas (Manteca, 2009). Tal como resalta Broom (1995), para poder hacer una correcta interpretación de los cambios fisiológicos, es importante conocer el nivel basal de ese componente sanguíneo y como fluctúa a lo largo del tiempo. En cuanto al cortisol, su nivel en plasma está sujeto a un ritmo circadiano lo que hace que varíe a lo largo del día, tendiendo a ser más alto en la mañana que en la tarde y noche (Grandin, 2000). Otro problema es que la propia maniobra de obtención de una muestra de sangre para la posterior medición del cortisol genera una respuesta de estrés en el animal, por lo tanto, existe el riesgo de que lo que acabamos midiendo sea el estrés causado por la obtención de la muestra de sangre más que el causado por las condiciones en que se encuentra el animal (Manteca, 2009; Huertas, 2010).

## **Indicadores de comportamiento**

El comportamiento es la expresión del esfuerzo que realiza un animal para adaptarse a las diferentes condiciones tanto internas como externas (Huertas, 2010), mientras que sus variaciones con respecto al comportamiento normal de la especie se consideran el indicador más obvio que demuestra que los animales están teniendo problemas para adaptarse al manejo o al transporte. Los animales, por ejemplo, dejarán de avanzar, se inmovilizarán o hasta retrocederán ante situaciones como cuando se dirigen hacia zonas oscuras, a causa de sombras presentes en el camino por donde transcurren, o por distracciones en el exterior de mangas o rampas que no son ciegas como deberían de ser (Grandin, 1980; 1982).

Uno de los tipos de indicadores relacionados al comportamiento son las denominadas estereotipias, que se definen como conductas repetitivas, invariables y que carecen de función aparente. En términos más modernos, son conductas repetitivas que resultan de una enfermedad o de sucesivos intentos para adaptarse a un ambiente difícil (Manteca, 2009). Las estereotipias aparecen en ciertos

animales a causa de falta de espacio o imposibilidad de realizar conductas naturales de la especie, como sucede en las crías intensivas, es por esto que nunca se han descrito en animales en libertad (Huertas, 2010). El encierro y la falta de espacio condiciona a los animales, llevando a lo que algunos describen como aburrimiento, manifestándose de distintas formas, terneros que muerden baldes y barrotes o enrollan la lengua, caballos que desarrollan vicios como la aerofagia, entre otros (Strappini, 2001). Son comportamientos que tienen efectos adversos sobre la salud y productividad y por lo tanto son indicadores importantes de falta de bienestar (Broom & Jonson, 1993).

Otro tipo de alteraciones en la conducta normal de utilidad, es el aumento de agresividad de los animales hacia sus congéneres. Esto es una conducta que causa daños y se da como consecuencia de un ambiente inadecuado que lleva a un incremento de la competencia, como lo es la mezcla de animales de distintos orígenes (Manteca, 2009). Una situación muy común en donde se puede observar esto es en la mezcla de machos durante el transporte o en estabulación, y que por su característica agresiva, son comunes las peleas que derivan en estrés y lesiones en el cuerpo del animal (Kenny & Tarrant, 1987). El porcentaje de peleas puede ser registrado directamente y es una fuente importante de información para medir el bienestar animal a través de su comportamiento (Grandin, 2000).

Grandin (1998; 2010), plantea el uso de algunos indicadores de comportamiento y recomienda cuantificarlos, como determinar el porcentaje de animales en los que se usa el bastón eléctrico (máximo aceptable 25%); porcentaje de animales que resbala durante estos manejos (máximo aceptable 3%); porcentaje de animales que cae durante el arreo (máximo aceptable 1%) y el porcentaje de animales que vocalizan durante su movimiento (máximo aceptable 3%). Estos indicadores reflejan dificultades durante el avance y/o dolor en los animales; se utilizan para identificar el nivel de manejo y bienestar animales en las plantas frigoríficas, siendo adoptados en las directrices de bienestar animal elaborados por la OIE en el año 2005 (Gallo, 2010) y aplicados en las Auditorías de faena humanitarias realizadas en nuestro país por el Instituto Nacional de Carnes (INAC).

### **Indicadores relacionados a la calidad de la carne**

Tal como se explicó anteriormente, cada una de las etapas a las cuales son sometidos los animales en las horas previas a su faena son de las más estresantes de toda su vida, y la forma en que se maneja al ganado en ese momento es crítico, por esta razón, los errores conducen a alteraciones en la calidad del producto final (Castro, 2003; Huertas 2006, 2007). Alteraciones que tienen un alto impacto en la industria de la carne, por lo tanto su presencia en las carcasas, luego de realizada la faena, pueden proveer información sobre el bienestar, características del transporte, manejo y sobre las condiciones a las que fueron sometidos los animales durante su estabulación previo a la faena (Grandin, 2000).

Los “cortes oscuros” o DFD (del inglés dark, firm and dry) son comúnmente el resultado de incorrectas prácticas de manejo como agresividad con el ganado, mezcla de animales agresivos, principalmente toros, así como también por factores no relacionados al hombre como cambios bruscos de temperatura y las diferencias



genéticas. Si estos factores estresantes ocurren dentro de las 48 horas previas a la faena del animal, es muy probable que se presente la denominada carne DFD (Grandin, 1992). El estado de estrés en el animal provoca la liberación de glucocorticoides, que en sangre lleva al consumo del glucógeno como fuente de energía para poder enfrentarse a dicha situación (Hedrick y *col.*, 1959). Los “cortes oscuros” es un tipo de carne que presenta una tonalidad subida respecto al color rojo cereza habitual de la carne fresca, producto de un inadecuado nivel de acidez de la carne, que tiene efectos perjudiciales sobre su calidad y su duración. (INAC, 2003). El comienzo de los eventos que derivan en una carne DFD es inmediatamente luego de la faena del animal debido a insuficientes niveles de glucógeno en el músculo. En ausencia de una adecuada fuente de glucógeno, el metabolismo post-mortem, especialmente la producción de ácido láctico, se corta rápidamente, llevando a un nivel de pH final en el músculo mayor o igual a 6.0, cuando el pH deseado para una carne “normal” es entre 5.4 y 5.6 (Lister, 1988; Warriss, 2000; Apple y *col.*, 2005). Este aumento anormal en el pH final inhibe la deseada proteólisis *post-mortem*, brindándole al músculo una mayor capacidad de retención de agua y de absorción de luz, como consecuencia la carne adquiere un aspecto oscuro, firme y seco, y en casos más graves, pegajoso al tacto (Grandin, 1997).

Las carnes de ganado vacuno con pH superior a 6.0 a las 24 horas después del sacrificio, representan un problema de calidad de este producto, siendo indeseable para el consumo humano y causando importantes pérdidas económicas en la industria de la carne (Mota, 2010). Si bien es indeseable para el consumidor, no le hacen perder su aptitud para el consumo humano, aunque si afecta su vida útil acortándola. El pH elevado de la carne vacuna de “corte oscuro” favorece el crecimiento bacteriano al no inhibir ni la supervivencia ni la reproducción, obteniendo así un producto de menor vida útil que la normal. En lo que hace a este último aspecto, los mercados compradores más importantes para Uruguay exigen para la importación de carnes enfriadas, que las canales de las que provienen deberán tener un período de 24 horas en cámara de enfriado con un pH menor de 6,0 previo a su desosado para la Unión Europea, mientras que Estados Unidos exige un período de 36 horas en cámara de enfriado y un pH de 5,8 o menor, resaltando la importancia que adquiere el bienestar animal cuando nos referimos a la producción de carne (INAC, 2003). Las auditorías de calidad de carne vacuna realizadas en Uruguay por INAC-INIA-CSU en los períodos de 2002-2003 y 2007-2008 revelaron un porcentaje de las canales que presentaban un pH mayor a 5.8 del 22.7% y 14.7% respectivamente, resultados que demuestran que es un problema existente en el país y sin dudas requiere de mejoras continuas.

De la misma forma que las carnes DFD, las lesiones traumáticas que aparecen en las carcasas bajo forma de hematomas, arañazos y otros defectos superficiales, surgen por motivos de los manejos inadecuados, siendo el transporte uno de los más importantes, y pueden ser utilizadas como indicador de un deterioro en el bienestar de los animales vivos (Grandin, 2000; Huertas, 2006).

Los hematomas son el resultado de un trauma sobre los tejidos del cuerpo (Marshall, 1977) y el factor humano es el que más contribuye a su aparición. Prácticas inadecuadas de manejo como el uso y abuso de herramientas para obligar a avanzar al ganado, que a su vez lo estresan y aceleran su paso predisponiéndolo a

chocar contra objetos, así como el diseño incorrecto y falta de mantenimiento de las instalaciones en establecimientos, plantas de faena y vehículos de transporte, son todos errores del ser humano que tienen un fuerte impacto en la incidencia y prevalencia de machucones en las carcasas. Las picanas son usualmente utilizadas para acelerar el movimiento y compensar el inadecuado diseño de las instalaciones de la cargas y descargas hasta del propio establecimiento, cuando lo que necesitan los animales es tener la oportunidad para observar su ambiente y caminar fácilmente sin ser asustados, el uso de picanas eléctricas no es más que inhumano e inaceptable (Grandin, 2000).

De forma similar a las carnes DFD, los hematomas son una problemática para la industria frigorífica que ocasiona grandes pérdidas económicas debido a que no sólo es una carne de aspecto inaceptable sino que también es una fuente de contaminación, por lo cual tienen que ser removidas y decomisadas, con la consecuentes reducción del rendimiento (INAC, 2003). Es importante cuantificar estos traumatismos que aparecen en la carcasa como forma de medir indirectamente el trato que ha recibido el animal en las etapas previas a su faena (Huertas, 2006). Siguiendo estos lineamientos, investigadores en Uruguay (INAC-INIA-CSU 2002-2203, 2007-2008; Huertas, 2006) demostraron que es un problema que está presente en el país, y que a pesar de las campañas de difusión y capacitación dirigidas hacia todos los agentes involucrados en la cadena productiva e industrial, es un sector que necesita un seguimiento periódico para lograr una mejora continua.

### **Hematomas como indicadores de bienestar animal**

Un hematoma se define como una lesión que aparece como un área de piel descolorada 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 (Anonymous, 1995), donde existe salida de sangre y suero hacia los tejidos circundantes causando dolor e hinchazón (Blood y Studdert, 1988; Hoffman, Spire, Schwenk, 1998; Gracey, Collins, & Huey, 1999), mientras que su severidad dependerá del tamaño y número de vasos dañados (Marshall, 1977). Tienen su génesis durante la vida del animal, en el período *ante-mortem*, pero a pesar de esto, no son visibles en el animal vivo debido a la cobertura de pelo y al grosor de la piel del bovino, por lo tanto, solamente podrán ser detectados *post-mortem* en las carcasas, luego de la faena del animal (Strappini, 2009). Las lesiones que derivan en hematomas las pueden ocasionar varios artilugios, entre ellos: picos, piedras, palos, cuernos, proyecciones metálicas, y caídas de los animales durante su manejo, transporte, alojamiento o insensibilización (Alonso, 2010).

De la propia definición se desprende el concepto de que la aparición de estas contusiones tiene un impacto negativo en el bienestar animal así como en la calidad de la carne. Su prevención es muy importante debido a que la presencia de hematomas es indicativo de sufrimiento y dolor del animal y refleja pobres condiciones a las que fueron sometidos (Strappini, Metz, Gallo, & Kemp, 2009). Por esta razón, son considerados una fuente de información sobre el nivel de bienestar de los animales, siendo descritos en distintas especies como en cerdos (de Koning, 1985; Faucitano y col., 1998; Lambooi, 2000), pollos (Mayes, 1980; Gregory, 1994;

Nijdam y col., 2004; Broom & Reefmann, 2005), conejos (Liste y col., 2009), ovejas (Cockram & Lee, 1991; Jarvis & Cockram, 1994; Taruman & Gallo, 2008), caballos (Grandin y col., 1999) y ganado vacuno (INAC-INIA 2002-2003, 2007-2008; Huertas, 2006; Strappini y col., 2009).

El manejo, carga, transporte y descarga de animales puede tener efectos substanciales en su bienestar. Especialmente durante el manejo en general, así como en la carga y descarga, las personas encargadas golpean a los animales con frecuencia generándoles estrés, dolor y lesiones, tal vez por consideraciones financieras propias, o por simple falta de conocimiento de que los animales son capaces de sentir dolor y sufrimiento (Broom, 2003). Las contusiones son una clara fuente de dolor y el grado de daño podría estar indicando cuanto fue que sufrió ese animal (Gregory, 2007).

Hematomas en la carne bovina no solo es un indicativo de pobre bienestar, también causa pérdidas económicas substanciales (Grandin, 2000, Huertas, 2006). Son un peligro para la salud pública debido a su capacidad de actuar como vehículo de infecciones y ser un medio propicio para la proliferación y multiplicación de potenciales patógenos. Son a su vez, en cuanto a su aspecto visual, inaceptables para el consumidor, por estas razones se los clasifica como material de decomiso, debiendo ser removido de la carcasa antes de ser considerada como alimento para consumo humano (Marshall, 1977; FAO, 2001).

El significado económico se ve reflejado en las pérdidas cuantitativas por la remoción de la carne dañada, por la reducción del valor comercial que tendrá esa canal (Strappini y col., 2011), y por un menor pago al productor, además, el riel puede congestionarse por la remoción del tejido afectado llevando a una menor eficiencia productiva de la planta y mayores costos en mano de obra (Marshall, 1977; McNally & Warriss 1996).

### **Factores que contribuyen a la aparición de hematomas**

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

#### **Factores del propio animal**

##### *Genética*

Los bovinos son animales que crecen en un ambiente donde hay predadores, por lo tanto el miedo es un motivador muy fuerte (Grandin, 2007). 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. Estudios realizados por Hoffman (2012) mostraron que las razas cruzas de Simmental y Brahaman tuvieron una alta frecuencia de lesiones. 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 (Grandin, 2007).

Otra de las diferencias en cuanto a la raza que influyen en la aparición de hematomas es la presencia de cuernos que predispone a lesiones en los demás animales, esto explica porque las carcasas del ganado con cuerno presentan considerablemente más hematomas que el ganado sin cuernos. (Meischke y col., 1974; Ramsay, 1976; Marshall, 1977), a pesar de que se observó que los animales sin cuernos tienen un comportamiento más agresivo (Blachshaw, 1987). Está comprobado que realizar un descorne del ganado previo a la venta puede llevar a una reducción significativa de las pérdidas por contusiones. Sin embargo, la práctica de recorte de cuernos, donde se reduce el largo a 10-15 cm, no reduce la aparición hematomas, sino que por el contrario, es una práctica dolorosa, estresante para el animal y que predispone a enfermedades, por lo tanto no se justifica desde el punto de vista financiero ni del bienestar (Ramsay, 1976; Wythes, 1979). A largo plazo, la solución ideal sería llegar a criar ganado *polled* (Department of Agriculture, Western Australia, 2000).

### *Comportamiento del ganado*

Es sabido que en bovinos, la mezcla de animales de distintos orígenes, desconocidos entre sí, resulta de un comportamiento agonístico en el animal, lo que lleva a un gran estrés (McGlone, 1986). Ejemplos de estos comportamientos son los conflictos entre animales que incluyen ataques, cabezazos y peleas, traduciéndose en un incremento en el riesgo de lesionarse (Blackshaw et al. 1987). Más recientemente, investigadores alemanes realizaron estudios de campo incluyendo el transporte de animales (vacas, toros, vaquillonas) en relación al comportamiento animal y la calidad de la carne. Cuando el ganado no es mezclado y es transportado en pequeños grupos, se muestran más calmados y se caen menos durante carga y descarga, resultando en menores hematomas observados.

### *Edad y sexo*

La literatura indica que el nivel de contusiones varía con la edad y el sexo de los animales. (Ramsay 1977; Wythes y col., 1985; Jarvis y col., 1995; McNally & Warriss, 1996, 1997; Gallo y col., 1999; Weeks, 2002; Huertas, 2006; Strappini, 2010). Animales viejos y maduros tienen mayores riesgos de lesionarse que animales jóvenes (Yeh, 1978; Anderson, 1973; Beasley & Hasker, 1986), probablemente sea debido a que los animales de mayor edad son a su vez los más pesados, de esta forma las vacas maduras y viejas, y los novillos de mayor edad del grupo son quienes presentan mayor prevalencia (Wythes y Shortthose, 1991). La edad no sólo está relacionada al peso, Strappini (2008) demuestra que animales más viejos representan un valor económico menor (vacas y bueyes), y es común que sean enviados a remates feria lo que implica mayores tiempos de transporte, más procedimientos de carga y descarga de camiones y manejo extra de los animales, teniendo como consecuencia mayor predisposición a lesionarse.

En referencia al sexo de los animales, el temperamento de los mismos puede variar la respuesta frente a los manipuladores, los distintos niveles de hormonas entre sexos llevan a responder diferente a un mismo estímulo, con distintos niveles de velocidad y favoreciendo o no a los resbalones y caídas (Weeks, 2002), coincidiendo

con lo observado por distintos investigadores sobre que los machos son más difíciles de manejar que las hembras (Jarvis, Selkirk, & Cockram, 1995; Strappini, Metz, Gallo, & Kemp, 2009). Igualmente, las características de cada sexo hacen que existan diferencias físicas como la cobertura grasa, y espesor de la piel, afectando la susceptibilidad en la aparición hematomas con impactos de similar fuerza (Weeks, McNally, & Warriss, 2002; Eguinoa, 2003; Strappini, 2010). Los animales flacos se lesionan más fácilmente que animales gordos, esto explica porque las vacas viejas presentan más hematomas, la falta de cobertura grasa deja al animal sin una protección física (Knowles, Maunder, & Warriss, 1994; Grandin, 1998). Jarvis, Selkirk & Cockram (1995), demostraron que las vaquillonas presentan un mayor nivel de contusiones que los novillos cuando son completamente separados durante el transporte y manejo, mientras que un estudio similar realizado Hoffman y *col.* (2012), reveló niveles mayores en vacas viejas de descarte, con pobre condición corporal (poco músculo y grasa subcutánea), comparados con los machos (novillos y toros). Resultados que coinciden con lo afirmado años antes por Anon (1954) & Yeh (1978) que consideran que generalmente las hembras de las especies de animales presentan más hematomas que los machos.

### **En el establecimiento**

A este nivel pueden producirse agresiones con cierta lejanía en el tiempo respecto a la faena y otras que se producen prácticamente en las 24 horas previas a la misma. Las alejadas en el tiempo son básicamente dos: la decisión de no descornar que convierte la permanencia de los cuernos en un elemento con una enorme potencialidad de lesionar; y por otra parte, la aplicación de algún procedimiento que implique la posibilidad de golpes y que por ocurrir, tal vez no inmediatamente antes del embarque, pero sí unos pocos días antes, dejando sin el tiempo necesario para la resolución del problema. (INAC, 2003).

Siempre que se maneja ganado existe una fuerte relación entre el diseño y condiciones en que se encuentran las instalaciones, el componente humano y el carácter del animal (Warris, 1990). En los establecimientos de Uruguay es común constatar que las instalaciones no sean las adecuadas, con objetos prominentes por falta de mantenimiento, diseñadas de forma que impiden el tránsito fluido de los animales. Como consecuencia, comúnmente se detienen lo que provoca la reacción del personal, que por rudeza o inexperiencia en el trato con animales o por falta de información, utilizan palos, picanas y/o perros de forma inadecuada, promoviendo las lesiones en el ganado (Huertas, 2007). A veces los animales son golpeado sin consideración, pero por otra parte, las inadecuadas facilidades de las instalaciones obligan a los trabajadores a reaccionar de esa forma peligrosa (Weeks, 2002). Por esta razón, se debe procurar que el diseño sea el adecuado, mangas curvas, paredes ciegas, sin salientes, pisos antideslizantes, son ejemplos de recomendaciones para construir instalaciones que faciliten el avance de los animales en lugar de entorpecerlo (Gallo, 2007).

Es necesario evitar el trato agresivo hacia los animales, se sabe que tienen una muy buena memoria y recuerdan las situaciones estresantes, si un animal se rehúsa a ir hacia un lugar en especial, como puede ser tubos para vacunar o colocar caravanas, es muy probable que sea porque anteriormente en la misma situación recibió un

manejo agresivo (Grandin, 2000). Cuanto más se rehúsa un animal a volver a un sitio, más agresiva fue la situación a la que lo sometieron anteriormente (Rushen, 1986). Lo ideal es que los animales tengan periódicas experiencias de manejo y de forma tranquila y correcta, los animales más acostumbrados al trato con los seres humanos presentan mejor calidad de vida, menos estrés y lesiones por incidentes (Lensink y col., 2000; 2001).

Entrenar al personal que maneja a los animales de forma que entiendan su comportamiento natural, y las consecuencias financieras y de bienestar que conlleva un manejo inadecuado, puede ser una estrategia muy efectiva para evitar problemas a los animales así como también a la industria de la carne (Weeks; McNally & Warris, 2002).

### **Durante el transporte**

El transporte es por naturaleza un evento desconocido y amenazante en la vida de los animales domésticos. Envuelve una serie de manejos y confinamientos, estímulos físicos y emocionales, muchos son estímulos nuevos y algunos son aversivos e inevitablemente estresantes (Fraser, 1979) que posiblemente provoquen lesiones sobre el cuerpo del animal y hasta la muerte si no se planea correctamente. Es una etapa que comúnmente coincide con un cambio de encargado del ganado, por lo tanto, puede que el bienestar de los animales se vea comprometido por un tema de que la responsabilidad y el compromiso de los transportistas no suele ser el mismo que el dueño de los animales (Grandin, 2000).

El diseño de las rampas de carga y descarga así como la selección de un correcto vehículo en cuanto a su mantenimiento y a las características físicas dentro, tienen una gran influencia en el bienestar de los animales y evitan el estrés innecesario y los eventos traumáticos en los animales. Son puntos a considerar durante el transporte, visto como un proceso que involucra varias etapas, desde el ingreso de animales al camión hasta su descenso (Broom, 2003).

“El bienestar de los animales durante su viaje es la consideración primordial y es responsabilidad conjunta de todas las personas involucradas” (OIE Código Terrestre, 2005).

### *Carga y descarga*

La carga y la descarga son actividades durante las cuales las probabilidades de producir lesiones y estrés son mayores. El personal a cargo del embarque debe tener un buen conocimiento del comportamiento y forma de manejar de los animales de manera de facilitar la operación a favor de las características de cada especie, cuidar el bienestar de los animales y evitar que se produzcan lesiones (Sienra y col., 2005).

Antes de empezar cualquier tipo de maniobra, es imprescindible una correcta selección de animales físicamente en condiciones adecuadas para ser transportadas (Cesar, 2004; 2010). En general los animales están aptos para ser transportados y sacrificados cuando alcanzan determinadas características de peso, conformación y terminación (Huertas, 2010). Con respecto a este tema, el código terrestre de la OIE

prohíbe el transporte de animales muy jóvenes, como terneros menores a los 10 días, al igual que hembras preñadas en la última etapa de gestación y durante la primera semana luego del parto. Las maniobras de manejo relacionadas a la etapa de transporte comienzan con el trabajo de clasificación para el embarque, la forma en que se movilizan, así como la mezcla de animales de distintos orígenes, edades y sexo, son algunos de los factores que pueden afectar la calidad del producto final (Castro & Robaina, 2003).

Las características del embarcadero resultan de fundamental importancia, aunque en general el ganado vacuno adulto posibilita una amplia variedad de diseño de rampas a las que pueden adaptarse sin dificultad (Eldridge, 1986). Sin embargo, es necesario respetar las recomendaciones de diseño, que la rampa de embarque no exceda los 20° de inclinación, piso antideslizante con peldaños de 10cm de alto por 30 a 45cm de profundidad, paredes de altura mínima de 1.50mts con la característica de ser ciegas para evitar todo tipo de distracciones para los animales y teniendo especial cuidado con el atraque del camión, donde debe existir una coincidencia perfecta entre la puerta de la jaula y el piso del tubo de embarque (Grandin, 1990). Naturalmente durante la carga a los camiones, los animales se mueven con cautela y avanzan más lentamente debido a que van hacia un lugar nuevo, cerrado, por lo cual existen menos golpes contra objetos comparado con la descarga, donde los animales se mueven más rápidamente ya que van hacia un lugar abierto (Broom, 2003; Huertas, 2006). A pesar de esto, no respetar las recomendaciones mencionadas, podría resultar en un entorpecimiento del movimiento de los animales llevando al uso indebido, por parte del personal, de herramientas que lesionen el cuerpo del animal, al mismo tiempo que apresuran al ganado, predisponiendo a los resbalones, caídas y golpes contra objetos (Castro & Robaina, 2003; César, 2010).

En cuanto al arribo a la planta de faena, de forma similar que en la carga, la literatura recomienda que la rampa de descarga debiera tener una longitud mínima de 10 metros, con una pendiente máxima de 25 %, piso antideslizante y paredes ciegas. (Dec. 369/83; Grandin, 1990; Huertas, 2007).

Durante la descarga, existen varios puntos que posibilitan la generación de hematomas, por ejemplo cuando los animales deben salir del camión, a veces es necesario que realicen un giro de 90° lo que resulta con frecuencia en un golpe contra el marco de la puerta o también cuando quieren salir 2 animales al mismo tiempo (Grandin, 2001). La salida de los animales fuera del camión tiene otro problema que provoca un alto porcentaje de animales lesionados en la misma área del cuerpo, es común que uno de los objetos de lesión sea la puerta guillotina que cierra verticalmente, responsable de la mayoría de los hematomas en dorsal de cuello, espalda y región superior de los cuartos traseros (Blachshaw, 1987), coincidiendo con la Dra. Grandin (1980), quien afirma que la caída de la puerta guillotina de camiones en la espalda de los animales es una de las causas más comunes de hematomas en el ganado.

La probabilidad de golpearse contra objetos durante la descarga se acentúa cuando hay gritos y chiflidos de personas, uso de palos, vocalización de otros animales, pisos antideslizantes y/o mojados (Marshall, 1977), lo que genera un

comportamiento de pánico, se exaserva el comportamiento normal, los animales se apresuran, se chocan entre ellos, aumentan los resbalones y caídas, siendo todos causas potenciales de lesiones (Blachshaw, 1987).

En Uruguay, coincidiendo con lo afirmado por Broom (2003), el tiempo de carga de los animales al camión fue de más del doble que el de la descarga, lo que puede estar explicado porque a los animales les resulta más fácil descender de un vehículo, escapando hacia un lugar abierto e iluminado, que entrar a un recinto cerrado como lo es un camión. Sin embargo, es común ver que los vehículos que arriban a las plantas frigoríficas deban esperar un determinado tiempo, a veces horas, para proceder a la descarga. Esto aumenta el agotamiento de los animales, apreciándolos exhaustos al descender del camión (Huertas, 2010). Durante la descarga, el problema más evidente se observó en cuanto al mantenimiento de los vehículos como son las puertas guillotina que no abren totalmente o caen sobre los animales, lo que redundaría en un daño severo en los músculos del dorso. Mientras que en relación al manejo, se evidenció un alto porcentaje de uso de dispositivos, palos y picanas eléctricas, como ayuda para mover a los animales, esto denota que el manejo de los animales en nuestro país se realiza de forma incorrecta, a través de prácticas cruentas que aumentan la presencia de lesiones en las carcasas (Huertas 2006).

#### *Transporte propiamente dicho*

El confinamiento dentro de un vehículo en movimiento es la etapa más estresante de todo el proceso de transporte, por lo tanto es interesante evaluar el comportamiento de los animales arriba del camión ya que brinda buena información sobre como los animales se enfrentan y adaptan a la situación, a la vez que nos indican los sitios que requieren modificaciones para mejorar (Grandin, 2000). Tarrant & Grandin (1993), Hoffman y Fisher (2003) mencionan que las condiciones que rodean al transporte como el diseño de los vehículos, la forma de conducir el camión, densidad de carga y condiciones de la ruta, son más importantes e influyentes que la duración y la distancia cuando se evalúa la incidencia de hematomas en las carcasas.

En general el transporte de animales en países de sudamericanos es terrestre (Gallo, 2010), siendo la principal vía de transporte en Uruguay, debido a un tema geográfico en nuestro país las distancias son cortas, el recorrido medio de los camiones es de 250 kilómetros, lo que se traduce en 5 horas promedio (Huertas y col., 2009). Si bien en las directrices de bienestar animal para el transporte terrestre (OIE, 2005) no se indica lo que es un transporte corto y uno prolongado, la directiva N° 1 de 2005 de la Comisión Europea (European Commission, 2005), define como transporte corto a aquel cuya duración es inferior a 8 horas y prolongado el que sobrepasa este tiempo, el cual conlleva indicaciones especiales de descanso, provisión de espacio, agua y alimento.

El efecto más directo y dramático de transporte sobre el bienestar es la muerte de los animales durante el viaje, lo que implica una pérdida total del producto, a pesar de que sea una situación poco frecuente (Aguayo & Gallo, 2006). Las muertes son más frecuentes en “animales de riesgo” como son aquellos de muy corta o larga edad, flacos o muy gordos, hembras preñadas, entre otros (OIE, 2005).



Las largas distancias de recorrido, principalmente afectan la calidad del producto a causa de un aumento pequeño en el pH de la carne por el estrés del viaje, traduciéndose en un aumento de la incidencia de cortes oscuros (Wythes, 1981; Tarrant, 1992; Honkavaara, 1995). Si bien existen investigaciones que indican que la aparición de contusiones es mayor en largas distancias recorridas, posiblemente sea debido a que largos períodos de viaje llevan a una fatiga de los animales y como consecuencia existe renuencia a esquivar a los otros animales o para evitar chocar contra objetos o incluso perderían estabilidad más fácilmente (Marshall, 1977; Yeh, 1978; McNally & Warriss, 1996; Hoffman, 1998). Es el movimiento de los animales dentro del camión a causa de aceleraciones y desaceleraciones bruscas el factor más crítico, más que la distancia en sí, debido a la dificultad para mantener el balance por parte de los animales, favoreciendo las así los eventos que provocan lesiones (Ramsay, 1976; Broom, 2003).

Durante el movimiento de los vehículos, la orientación que adquieren los animales es siempre paralela o perpendicular a dirección en que se dirige el camión, pero nunca en diagonal, indicando que el ganado tiene una orientación preferida de manera de mejorar la seguridad del balance dentro de un vehículo en movimiento (Kenny & Tarrant, 1987; Eldridge 1988; Tarrant, 1988, 1992). La pérdida del equilibrio es de gran importancia durante el transporte de ganado, estrechamente relacionada a la forma de manejo del vehículo (Grandin, 2000) y potenciado a su vez por la densidad de carga. Estudios realizados en transporte de novillos y toros revelan que la mayoría de la pérdidas de balance de los animales (80%), fueron a causa de frenadas, curvas y en menor medida por la aplicación de cambios. Las curvas fueron el evento que más provocó pérdidas de balance en camiones con alta densidad de carga, mientras que las frenadas fueron el más perjudicial para bajas densidad de carga (Kenny & Tarrant, 1987).

El efecto de la densidad de stock fue estudiada por Eldridge & Winfield (1988) y Tarrant (1988, 1992), quienes demostraron que tanto la alta como la baja densidad de carga aumentan los riesgos de provocar golpes en los animales. En el caso de altas densidades, si un animal se cae quedará atrapado siendo severamente lesionado por las pisadas de los demás, por otra parte, es probable que los demás animales al pisarlo pierdan el equilibrio generando el “efecto domino” con caída de otros animales. En cuanto a las ocasiones en que existen bajas densidad de carga, el problema es que los animales tendrán que realizar un mayor esfuerzo en mantener el equilibrio por no tener el apoyo con otros animales, y las frenadas bruscas o giros cerrados pueden provocar las caídas de los animales o golpes. Todos estos sucesos se potencian e intensifican sus consecuencias sobre la calidad de la carne obtenida con factores como el diseño de los vehículos. Pisos resbaladizos de los camiones y la falta de estructuras que permitan el apoyo de los animales, como las particiones o subdivisiones dentro del vehículo, favorecen las caídas y sus consecuencias (Grandin, 2000).

Soluciones a este problema podrían ser el transporte de los animales en pequeños corrales (1 o 2 animales por corral), esto podría ser óptimo para minimizar el comportamiento agresivo y la aparición de hematomas en las carcasas (Honkavaara, 2003). Desafortunadamente, el uso de barreras móviles no es una

práctica común en países de Sud América, donde el transporte del ganado se realiza suelto en un compartimento, a altas densidades de stock (Grandin y Gallo, 2007). Es necesario un correcto diseño del vehículo, como darle al ganado un mejor apoyo durante el transporte (Wythes, 1985), deben de estar ausentes de objetos salientes, con un piso antideslizante y con protección en las paredes para prevenir golpes (Anonymous, 2002). En otro orden, se observó que los incentivos económicos son capaces de reducir ampliamente la presencia de traumatismos, el ganado vendido por peso vivo presentan aproximadamente el doble de hematomas que los animales vendidos por peso de carcasa en segunda balanza (Grandin, 1981). El método de pago al personal que transporta al ganado tiene influencia en la forma que maneja a los animales durante la carga y la descarga del camión, así como también la forma de conducir. Las personas que se les paga por cargar y conducir rápido para llegar al destino en el menor tiempo posible, generan problemas en el bienestar, por lo tanto esos métodos no deberían de ser permitidos. La forma de pago debería de ser a través de resultados, el modo de transporte y de manejo que genere bajos niveles de lesiones y de problemas en la calidad de la carne será el que tenga mejor remuneración (Broom, 2003).

Realizar cualquier tipo de mezcla de animales durante el transporte, para el ganado vacuno, es un indicador de pobre bienestar. Mezclar animales con cuernos y sin cuernos, sea en transporte o en corrales, aumentará la incidencia de contusiones en los animales sin cuernos (Shaw y col. 1976). Con respecto a la mezcla de distintos sexos, a pesar de que algunos autores no encontraron diferencias significativas, Marshall (1977) encuentra que el transporte de animales de distintos sexos en un mismo camión aumenta la aparición de hematomas. Por otra parte, cuando se mezclan animales de distintos orígenes se generan peleas para establecer un orden social, lo que explicaría que las carcasas de estos animales presenten mayor número de lesiones (Dolt y col., 1979). En relación a esto, las paradas durante el transporte que implica camiones en estación, son un peligro para los animales por dos factores; por un lado, cuando un camión se detiene determina que la corriente de aire también lo haga, lo que aumenta el calor rápidamente y llevaría a estrés térmico y deshidratación, especialmente durante los días de verano (Grandin, Gallo, 2007). Por otra parte, si el camión se detiene, aumentan las interacciones sociales entre los animales ya que no tienen que concentrarse en mantener el equilibrio, siendo aún mayor cuando hay mezcla de animales de distintos orígenes (Kenny & Tarrant, 1987; 1987). Por esto es que si bien es necesario realizar paradas durante el viaje para inspeccionar a los animales, deberían mantenerse la menor cantidad y en el menor tiempo posible (Hoffman, 2012)

Siempre que se vaya a planear un viaje sea a faena u otro sitio, debe de considerarse múltiples factores, como la densidad y distribución de los animales dentro del vehículo, evitar mezclas de cualquier tipo ya que sería indicativo de pobre bienestar, forma de conducir del transportista, entre otros. (Broom, 2003)

El estudio sobre el transporte de bovinos en Uruguay de la Dra. Huertas (2002-2003), revela la realidad del país. La mayoría de los bovinos de carne son transportados por vía terrestre en camiones desde los establecimientos hasta las plantas de faena, camiones que presentaron un mantenimiento "aceptable" sin salientes o pisos deteriorados, pero un alto porcentaje presentaba puertas guillotina,

las cuales son un peligro para lesiones en la zona dorsal cuando no abren completamente o caen sobre el animales. En cuanto a las distancias y caminos, se vio que algunos transportes se realizaron por caminos en malas condiciones donde los conductores tuvieron algunas complicaciones. Por otra parte, en Uruguay la mayoría de los viajes son de distancias que no aumentarían la presencia de traumatismos en los animales, sin embargo, es común observar en nuestro país, que un productor envía a sus animales a una planta alejada según el mejor precio ofrecido, consecuentemente al aumentar las distancias y los tiempos los riesgos también son mayores (Castro & Robaina, 2003).

### *Origen del ganado*

Sucesivos estudios han demostrado que el lugar de donde provienen los animales cuando son transportados a las plantas, es un factor muy influyente en la aparición de lesiones, existen diferencias significativas entre los animales que provienen de establecimientos comparados con aquellos que tienen un pasaje previo por mercados de venta de ganado en pie. El ganado esta expuesto a las condiciones de manejo y transporte durante las ventas y previo al envío a faena, estas condiciones van a variar dependiendo del lugar de venta de los animales (Knowles, 1999). Según Gregory (1996), los hematomas son índices de un mal manejo y cuanto más se maneja al animal mayor es la probabilidad de recibir injurias.

Un estudio realizado por McNally & Warriss (1996), específicamente de la forma de manejo y la calidad de la relación humano/animal de los mercados de venta de ganado evidencia que estos animales tuvieron mayor proporción de marcas de palos en las carcasas. A su vez, la cantidad de hematomas fue mayor en aquellas carcasas con marcas de palo que en toda la población evaluada. Esta correlación positiva entre hematomas y marcas de palos indica que el personal de manejo en los mercados de ganado golpea con más fuerza y frecuencia a los animales.

Estudios epidemiológicos demuestran que a pesar de que tanto los animales provenientes de mercado de ganado en pie, así como los transportados directamente del establecimiento al frigorífico, ambos tienen un alto riesgo de presentar contusiones, sin embargo, los animales provenientes de sectores de venta de ganado en pie presentan un mayor número de carcasas lesionadas que aquellos transportados directamente desde los establecimientos a la planta frigorífica (Jarvis, 1995; McNally & Warriss, 1996; Weeks y col., 2002; Strappini y col., 2009, 2011). Esto se explica no sólo porque están más expuestos a maniobras extras de carga y descarga, transporte y manejo extra, hasta mezcla de grupos de animales desconocidos (Knowles, 1999), sino que también el mayor número de hematomas presentes en estos animales se debe al cansancio que implican todas estas maniobras, los animales llegan a las plantas más sedientos y cansados (Jarvis, 1995), siendo más difícil mantener el balance, lo que los hace más propensos a lesionarse, particularmente durante el transporte (Weeks, 2002).

## En plantas frigoríficas

En el caso de la industria frigorífica, refiriéndonos a nuestro país, el riesgo de que las instalaciones sean causantes de injurias al ganado está minimizado, 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, los que entre otros aspectos tienen en cuenta todo aquello que evite perjuicios a los animales a que están destinados. A pesar de esta realidad, existen errores en cuanto al movimiento de los animales hacia los corrales de espera y durante su estadía en los mismos que aumentan los riesgos de lesión de los animales (INAC, 2003).

El factor humano siempre está presente en cada una de las etapas, 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, 2012). Con relación a esto, un estudio realizado por Bourguet y *col.* (2010) demuestra que durante la entrada al cajón de noqueo por naturaleza los operarios utilizan más frecuentemente las picanas. Por otra parte, es común que un animal siga al que tiene por delante cuando entran al cajón de noqueo, lo que conduce a que los operarios golpeen el dorso del segundo animal con la puerta del cajón hasta que retroceda y salga. Son situaciones de manejo incorrecto durante el procedimiento de faena que tiene una alta influencia en la aparición de lesiones.

Los corrales de descanso donde están confinados los animales luego que son descargados de los vehículos de transporte es muy importante para contribuir al bienestar de los mismos en las horas previas al sacrificio, debiendo reunir condiciones de piso antideslizante, poseer sombra, agua corriente y una densidad adecuada de 2.5 metros cuadrados por animal (Huertas, 2004). El período de descanso en las plantas de sacrificio, permite que la línea de faena no se sobrecargue y a su vez los animales se recuperan del estrés ocasionado durante el transporte, al mismo tiempo que favorece la evacuación de los intestinos reduciendo los riesgos de contaminación *post-mortem* de la carne (Gregory, 1998). Aún así, el tiempo que se mantienen los animales en los corrales de descanso resulta ser un tema de discusión entre investigadores, mientras que Marshall (1977), Warriss, (1990) y McNally y *col.* (1996) aseguran que el nivel de contusiones aumenta cuanto más tiempo pasan los animales en corrales de espera, Strappini (2010) demostró que animales que pasaban más tiempo en corrales de descanso, más de 12 horas, presentaban menores riesgos lesionarse. Más importante que el tiempo en corrales de descanso son las interacciones que se dan entre los animales, reagrupar y mezclar animales desconocidos, lleva al establecimiento del orden social a través de comportamientos agonísticos (montas, golpes con la cabeza, peleas) que aumentan aparición de contusiones (Brakel & Leis, 1975; Cockram & Corley, 1991; Hoffman, 2012).

Es de importancia destacar los estudios realizados por Rickenbacker (1959) y Hamdy y *col.* (1957), quienes demostraron que el cuerpo de un animal tiene la

capacidad de formar un hematoma hasta que la presión sanguínea se aproxime a cero, en otras palabras, el daño puede provocarse y los hematomas pueden ocurrir luego de la etapa de insensibilización. Investigaciones revelan que las carcasas presentaban un alto porcentaje de lesiones de un sólo lado del animal, comprobando posteriormente, que los animales luego del aturdimiento caían fuera de la caja de noqueo con el lado izquierdo del cuerpo (Meischke,1974; Meischke and Horder, 1976), reafirmando de esta forma los estudios de Rickenbacker y Hamdy. De igual forma, McNally & Warriss (1996) detectaron un mayor porcentaje de lesiones a nivel de tuberosidad coxígea del lado izquierdo, posiblemente por la forma de caer luego de la insensibilización.

Teniendo en cuenta estos datos, es necesario auditar periódicamente las maniobras en todas las etapas de manejo desde la descarga de los animales en la planta hasta su sacrificio propiamente dicho de manera de minimizar los inconvenientes como los resbalones, caídas y mugidos que son indicativos de sufrimiento de los animales (Gonyou, 2000; Grandin, 1998, 2005). El uso de un sistema de puntuación del nivel de bienestar basado en la observación de los animales, resultó en grandes avances y mejorías en cuanto al manejo y aturdimiento de los animales cuando se realizó en auditorías en plantas de faena para cadenas de restaurantes (Grandin, 2005, 2006). Sistema que ha sido utilizado de forma efectiva a lo largo de los años para clientes compradores de carne de distintos países (Grandin, 2010).

Uruguay realizó dos auditorías de faena humanitaria (INAC, 2003; 2009), a través de la metodología recomendada por el America Meat Institute (AMI) y los lineamientos de la Dra. Temple Grandin, donde se buscó evaluar las buenas prácticas operacionales en bienestar animal en plantas frigoríficas exportadoras del país, así como el maltrato animal voluntario. De los seis puntos críticos de control evaluados, dos revisten importancia para este trabajo, por un lado el uso de picanas eléctricas, es un dispositivo admitido para el manejo de los animales, siempre que su voltaje pueda ser controlado. Se observó que si bien varias plantas disminuyeron considerablemente su uso entre las dos auditorías (2003-2009), había plantas que superaban el máximo permitido de 25% y algunas hasta aumentaron su uso. Por otro lado, se evaluó el porcentaje de resbalones y caídas, la mayoría de las plantas mejoraron considerablemente su performance del 2003 al 2009 con un nivel aceptable de resbalones menores al 3% y de caídas menor al 1%. Estos resultados destacan que la mayor problemática en nuestro país es el uso en exceso, o inadecuado de picanas, a causa de la actitud del personal o por falta de capacitación, así mismo se necesita evitar al máximo los resbalones y caídas que son una causa potencial de lesiones (Imelio, Ibarlucea & Borca, 2009).

### **Valoración de los hematomas en la carne**

Durante los eventos de manejo y transporte, la mayoría de los hematomas son el resultado de golpes físicos por instrumentos de manejo como palos, proyecciones de objetos en las instalaciones o en el camión, y también por la caída de los animales (Chambers, Gandin, Heinz, 2004). La localización anatómica, severidad y apariencia varía extensamente y estos tres aspectos brindan información de alto valor para la determinación de la causa de la lesión (Hoffman, 2012).

Para evaluar una carcasa, identificar la severidad de las contusiones ya sería suficiente, sin embargo, cuando se quiere evaluar el impacto que tienen sobre el bienestar de los animales, y potencialmente estimar la causa y momento en que se genera el daño, es necesario determinar además la cantidad y su localización, así como también otras características de los mismos (Strappini, 2011).

### **Características de los hematomas**

Como ya se mencionó anteriormente, la génesis de los moretones es *ante-mortem*, pero debido al grosor de la piel de los bovinos sólo pueden ser detectados *post-mortem* en las carcasas (Strappini, 2009). Es importante tener conocimiento de la posibilidad de encontrar *post-mortem* artefactos durante la evaluación de los hematomas. Pseudo-hematomas que asemejan verdaderos, originados por maquinaria o manejo de la carcasa en la línea de faena como ser congestión sanguínea y lesiones *post-mortem*, dichos artefactos luego de la muerte pueden ser malinterpretados y requiere una cuidadosa interpretación (Vanezis, 2001)

Todos los sistemas de puntuación para la valoración de contusiones en bovinos están basados en la apreciación visual sus características, tal como la extensión, lugar, color, apariencia y severidad (Strappini 2009).

#### *Forma y patrón*

Un protocolo estándar de registro de patrones de hematomas podría ayudar a los investigadores a relacionar la forma de éstos a las posibles causas, por la estrecha asociación que hay entre forma y evento causal (Grandin, 2000). Si un daño severo ocurre y una larga porción de la carcasa está completamente lesionada, esto puede indicar que el animal fue pisoteado en el camión (Strappini, 2009). Otros ejemplos son, hematomas profundos pero pequeños en tamaño, comúnmente son causados por cornadas (Grandin, 2000), mientras que los del tipo moteados o jaspeados (como manchas), pueden ser el resultado del uso de palos puntiagudos (Gallo, 2009).

El mercado de animales provoca mayor proporción de lesiones causadas por el uso de instrumentos de manejo que aquellos animales de establecimientos. Strappini & Gallo (2011) observaron hematomas con la forma similar a las líneas de un tranvía (foto 2), pero sólo se evidenciaron en un grupo de animales provenientes de remates feria, lo que podría demostrar que fueron sometidos más frecuentemente a golpes con palos u otro objeto en forma de vara. Este tipo de hematoma se parece al objeto con el que se inflige la lesión, como es el caso de palos de madera (McNally & Warriss, 1996; Weeks y col., 2002).

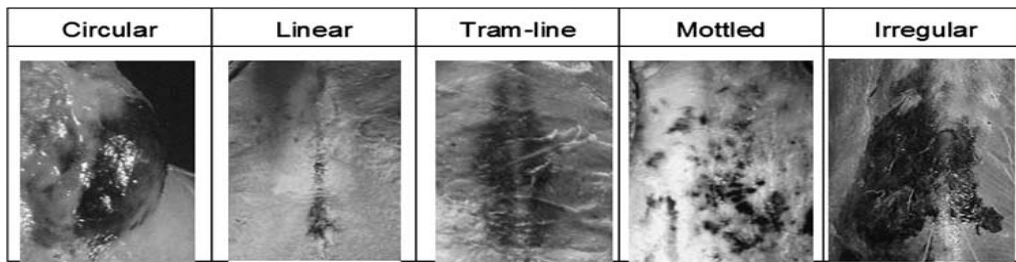


Figura 4: Forma de contusiones. Strappini y col. (2011)

### *Severidad y profundidad*

En varios países de Sud América (Argentina, Brasil, Chile y Uruguay), una clasificación del grado de traumatismo está siendo usado en la actualidad, el cual se basa en la severidad de las lesiones y el tejido afectado en el área lesionada. El sistema identifica las contusiones como “grado 1” cuando el área dañada compromete sólo al tejido subcutáneo, únicamente las capas superiores, no reviste mayor importancia, “grado 2” cuando la lesión compromete subcutáneo y tejido muscular, “grado 3” o contusión severa, cuando el tejido subcutáneo, el muscular y hasta el hueso están dañados, con posible presencia de fracturas (Huertas, 2006).

Hamdy y col. (1957) estudiaron la relación entre la fuerza aplicada para provocar un hematoma y el tipo de tejido involucrado en la carcasa bovina. Observaron que aquellos provocados sobre glúteo, tríceps, bíceps y trapecio de los animales eran más profundos que aquellos provocados sobre la fascia dorso-lumbar y el músculo serrato. Concluyendo que la severidad o grado de la lesión está relacionada a la fuerza aplicada sobre el cuerpo y depende del área que involucra en el animal, teniendo en cuenta el grosor y densidad del tejido afectado y su irrigación (Strappini, 2011).

La severidad también fue asociada con la cobertura grasa de los animales. Animales con una pobre condición corporal y poca cobertura grasa, están más predispuestos a sufrir lesiones más importantes que afecten al músculo. Al parecer la cobertura grasa protege un poco del daño, por lo tanto aquellos animales con pobre condición corporal deberían de ser manejados más cuidadosamente (Strappini, 2011)

### *Extensión y lugar del área lesionada*

El lugar sobre el cuerpo del animal donde se presentan las contusiones también brinda información acerca del evento que los causó. Estudios epidemiológicos encontraron deferencias en la distribución de las lesiones sobre el cuerpo del animal según el lugar de donde provenía el ganado, la carne de aquellos animales que tuvieron un pasaje por los remate ferias presentaban más hematomas en la cadera, hombros, glúteo, espalda y región lomo-grupa (Wythes y col., 1982; Blackshaw y col., 1987; Jarvis y col., 1995; Weeks y col., 2002). Específicamente, aquellos localizados en hombros y caderas, puede ser debido a un ganado apresurado que pasa a través de puertas estrechas o abiertas de forma incompleta, situación

causada por actitudes del personal que acelera a los animales que están exhausto de tanto manejo y transporte extra (Warriss, 2002), Un estudio más reciente realizado por Strappini (2011) difiere un poco con los autores anteriores en cuanto a las partes afectadas, los animales provenientes del establecimiento tuvieron el doble de aparición de hematomas en el dorso, mientras que los provenientes de mercados de ganado presentaron mayor proporción en el área del costillar y cadera. Las contusiones que se localizan en el área del costillar, se le atribuye a golpes contra estructuras como esquinas cerradas o lados de los vehículos con falta de mantenimiento, así como también debido al uso de instrumentos de manejo como palos, comúnmente usados en los mercados (Gallo, 2005).

Los hematomas en el dorso del animal, es común que sean a causa de problemas en equipamientos, colisiones con estructuras, como lo son las puertas guillotina de los camiones de transporte de ganado que no cierran totalmente o porque los propios operarios las dejan caer sobre los animales para que avancen (Grandin, 1980; Huertas, 2002; 2006). El golpe contra la puerta guillotina es el evento que más provoca traumatismos en dicha zona dorsal, siendo un indicador de manejo rudo de los animales (Grandin, 2000).

La mezcla de animales en corrales o vehículos de transporte también influyen en la localización de las lesionados. Como ya se sabe, la mezcla de animales lleva a comportamientos agonísticos, como ataques, cabezazos y peleas, lo que se traduce en mayor proporción de contusiones en los sectores de cuello, flancos y en menor medida los cuartos traseros (Blachshaw y col., 1987).

Hoffman (2012) demuestra que la densidad en m<sup>2</sup>/animal tiene una influencia significativa en la aparición de hematomas. Observó una alta concentración de los mismos alrededor de los huesos de la cola, a los que se los asoció 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, generando golpes en dicha zona del animal.

#### *Color, apariencia y severidad*

El Finnish Meat Research Institute ha desarrollado un sistema de evaluación de hematomas en carcasas basado en el color y la severidad del trauma (Honkavaara et al., 2003). Se usaron tres categorías en este sistema: “Ninguno” corresponde a limpio, “leve”, denota un área rojiza con daño en la superficie, y “severo” significa que el moretón es rojo, con daño profundo y sangrante que puede observarse en la superficie. El método de puntuación puede que tenga las mismas deficiencias a otros métodos basados en la apreciación visual, por ejemplo, a menudo un hematoma es apenas aparente en la superficie pero puede extenderse hacia el tejido subyacente (Strappini, 2009).

En los últimos años se realizaron estudios con el objetivo de caracterizar los hematomas en las carcasas, teniendo en cuenta la coloración de los mismos se encontró un alto número de color rojo brillante (fresco) en la zona media del anca/grupa, lo que podría ser causado por un cierre prematuro de la reja del cajón de noqueo (Hoffman, 2012). Así mismo, Strappini y col. (2011) en su investigación



encuentran que la mayoría fueron de color rojo brillante, lo que es característico de hematomas frescos o recientes (Grandin, 2000). Esta coloración indica que en su mayoría se produjeron en el período *ante-mortem*, sea durante transporte, en la descarga o durante la estabulación en la planta frigorífica. El tamaño y la decoloración de un hematoma puede utilizarse para estimar la edad y como cambia en el tiempo (Gracey y Collins, 1992), sin embargo, la determinación de la edad del mismo basándose solamente por su coloración sería una valoración subjetiva y por lo tanto insuficiente (Strappini & Gallo, 2011).

### **Estimación de la edad de los hematomas**

El ganado no solo puede ser lesionado en establecimientos, remate feria, carga o durante el transporte, sino que los eventos traumáticos pueden ocurrir a su vez en los establecimiento de faena, ya sea durante la descarga, manejo en la planta y hasta en el período entre el noqueo y el sangrado. Por esto es que deberían hacerse más investigaciones sobre la edad de los moretones encontrados en las carcasas, de manera de elucidar el vínculo entre las contusiones y el momento en que se generan desde la carga hasta el establecimiento de faena (Strappini y col., 2009).

#### *Cambios en la coloración*

A pesar de que la coloración de los hematomas se lo asocia con la edad o tiempo de ocurrencia del mismo, no existe aún un acuerdo general entre los autores en cuanto a la edad exacta correspondiente a cada uno de los colores y la secuencia de cambios de coloración. Gracey & Collins (1992) describen que hematomas de color rojo brillante serían de más de 10 horas, un rojo oscuro tendría aproximadamente 24 horas, mientras que una coloración amarillenta corresponde a unos 3 días de edad. Este cambio de coloración es debido a los procesos inflamatorios, en donde los macrófagos son reclutados en el área lesionada fagocitando las células sanguíneas y metabolizan la hemoglobina primeramente a biliverdina y después rápidamente a bilirrubina (Hughes y col., 2004). Sin embargo, Hamdy y col. (1957), describe una secuencia de cambios de color diferente, una coloración roja correspondería a una edad de entre 15 minutos y 2 días, verde de 3 a 4 días, amarillo y naranja desde el día 4 al 6. Por su parte, Grandin (2000) basada en observaciones concluye que en las carcasas del ganado vacuno los hematomas pueden ser clasificadas en al menos 2 categorías: fresco y aquellos que tienen algunos días o semanas de edad. Esta última categoría puede estar indicada por la presencia de coloración amarillenta alrededor del área afectada, atribuido a los niveles de bilirrubina. Por último, Langlois (2007), remarca que si se visualiza un color amarillento en un hematoma, éste no es reciente y debe de tener más de 18 horas, a pesar de que años antes, McCausland and Dougherty (1978) encontró que la coloración amarilla ya aparecía a partir de las 48 horas. Por lo tanto, no ha sido establecido con exactitud la secuencia de colores de las contusiones, siendo un tema controversial entre autores y sin definir con precisión.

#### *Tests químicos y estudios histológicos*

El test químico se basaba en la medición de niveles de bilirubina, pero falla en la detección de ésta cuando el trauma es efectuado 50 horas o menos previo a la

faena. En cuanto a los estudios histológicos analizando las células presentes en el tejido lesionado, es un método de fácil aplicación pero solo puede discriminar entre una lesión vieja (más de 24 horas) y una reciente (menos de 24 horas). Se necesitan métodos más exactos para estimar la edad en el período inmediato al daño en término de minutos a horas (Strappini y *col.*, 2009).

#### *Métodos histoquímicos con enzimas*

Psaroudakis y *col.*, (2001) investigo la actividad enzimáticas de contusiones en ratones. Los resultados demostraron un aumento de la actividad de esterasas no específicas aproximadamente en 1 hora de edad, seguido por un aumento de la adenosin trifosfatasa aproximadamente a las 2 horas y de la fosfatasa alcalina a las 3.5 horas. Los investigadores afirman que este método histoquímico enzimático es fácil de realizar, económico y brinda resultados fiables y reproducibles en un mínimo de 1 hora luego de provocar la lesión. Sin embargo, Grellner y Madea (2007), cuestionan dicho método, diciendo que es muy poco fiable y que muestran un alto número de casos negativos, aún luego de períodos de varias horas. A pesar de los resultados negativos de Grellner y Madea, podría ser que valga la pena llevar a cabo más investigaciones sobre el uso de métodos enzimáticos histoquímicos para estimar la edad de los hematomas en carcasas bovinas (Strappini y *col.*, 2009)

Los establecimientos de faena no tienen métodos simples y exactos para la estimación *post-mortem* la edad de las lesiones y así poder evaluar con exactitud cuando fue que se generaron. Este es un problema relevante, debido a la importancia que tiene definir quién es económicamente responsable por las pérdidas. Sin embargo, el número de contusiones, su localización anatómica, severidad y hasta el proceso de curación pueden ofrecer una rápida herramienta para identificar y evaluar las circunstancias de riesgo durante el período previo a la faena. En conclusión, más análisis epidemiológicos son requeridos para obtener información precisa sobre los factores de riesgo de ocurrencia de hematomas y la probabilidad de presumibles causas, así como técnicas sensibles para evaluaciones más refinadas en la estimación del tiempo en que se generan los traumatismos (Strappini y *col.*, 2009).

#### **Situación en Uruguay**

En el “Seminario sobre Productos Cárnicos” organizado por el Instituto Plan Agropecuario (Noviembre, 1999), se manifestó enérgicamente la necesidad de contar en el Uruguay con datos reales sobre las pérdidas sufridas en el ganado por los traumatismos vinculados a los manejos previos a la faena. Esto se debe a que en el país no existían registros estandarizados que determinaran el número de lesiones traumáticas que aparecían en las reses, su localización y profundidad. Tampoco había datos del número de animales lesionados al momento de la faena ni se tenía idea de las pérdidas ocasionadas por este motivo (Huertas, 2006). Esto determinó que en los últimos 10 años Uruguay haya llevado a cabo sucesivas investigaciones en cuanto a la calidad de la carne producida, evaluando el bienestar de los animales de forma indirecta a través de las lesiones traumáticas, específicamente hematomas, presentes en las carcasas, al mismo tiempo que se estimaron las pérdidas económicas por decomiso. De esta manera se logró definir en qué posición

se encuentra nuestro país para un tema de tal magnitud a nivel mundial, no sólo para identificar nuestros problemas y buscar soluciones que mejoren la situación, sino también para transmitir un concepto de transparencia hacia los demás países, principalmente a nuestros compradores de carne.

Se destacan cuatro estudios sobre traumatismos, las dos auditorías de calidad de carne vacuna realizadas por INAC-INIA-CSU en los períodos de los años 2002-2003 y 2007-2008; la tesis de maestría en salud animal “Bienestar de animales bovinos en las etapas que circundan a la faena”, por la Dra. Stella Huertas año 2006 y por último, pero no menos importante, la tesis de grado Augusto Carabajal, Bernardo Lockhart y Eduardo Navarro sobre la frecuencia de lesiones traumáticas que aparecen en una planta de faena de bovinos, año 2007.

INAC-INIA	2002-2003	Un 60,4% del total presentaban alguna lesión, con un promedio de 1.38 hematomas por carcasas.
Huertas	2006	El 48% de las reses evaluadas presentaron algún tipo de lesión, de las cuales aproximadamente un 10% presentaron 4 o más.
Tesis de grado (Abasto)	2007	El 52% de este sector estudiado presentaron contusiones.
Tesis de grado (Jóvenes)	2007	Un 30% de las categorías jóvenes estudiadas tenían algún grado de lesión.
INAC-INIA	2007-2008	42% de las reses evaluadas presentaron lesiones traumáticas, con un promedio de 0.37 hematomas por carcasa.

Cuadro II. Trabajos nacionales sobre el porcentaje de canales que presentan lesiones traumáticas.

Esto marca claramente no solo una mejora en este problema, sino también una reducción en las pérdidas que esta genera en la cadena cárnica, siendo a su vez un 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 (INAC, 2009). Los resultados de los estudiantes de grado en relación a los animales jóvenes, coincide con lo encontrado en la auditoría del INAC (2007-2008), donde las categorías jóvenes, novillos y vaquillonas, presentaron menores porcentajes de animales lesionados, 27.5% y 25.4% respectivamente, en comparación con categorías más viejas como las vacas, con un porcentaje equivalente al 40.7%.

En cuanto a la profundidad y severidad de las lesiones, INAC tanto en la primera como en la segunda auditoría, los diferenciaron en contusión menor que no implican remoción de tejido, siendo del 25% en el período 2002-2003 y un 17.7% en 2007-2008, y contusiones de grado mayor que si implican remociones de dicho tejido afectando al producto final, con un 35.4% en 2002-2003 y 14.1% para 2007-2008, lo

que evidencia una importante disminución en la aparición de traumatismos de grado mayor que afectan a la calidad de la carne. Por otra parte, Huertas (2006) diferenció y clasificó de forma más específica las lesiones en las reses faenadas, definiendo tres categorías: grado 1 o superficial, abarca únicamente las capas superiores, no reviste mayor importancia y generalmente desaparece con el *dressing* o limpieza de la carcasa; grado 2 o medio, involucra los planos musculares intermedios, es más importante pero sin llegar al tejido óseo; y grado 3 o profundo, con gran pérdida de tejido muscular, visualización de tejido óseo, por lo tanto, reviste gran importancia. Del total de la población estudiada se encontró que un 75.6%, presentaban lesiones superficiales, 21.5% presentaban grado 2, mientras que solo un 2.9% del total presentaron lesiones profundas. Las lesiones de mayor profundidad y las que por su naturaleza afectan el valor económico del producto ascendieron a un 25%, siendo éstas las grado 2 y 3. (Huertas, 2006).

En relación a la localización de las lesiones, todos los estudios nacionales mencionados anteriormente coinciden en los resultados, la zona posterior o muslos, fue el área con mayor proporción de hematomas, seguido por flanco, costillar, y en menor medida los cuartos delanteros y la zona dorsal del animal. Estos datos tan elevados de lesiones traumáticas en la zona del trasero podrían explicarse por el hallazgo de excesivos usos de palos y picanas eléctricas por parte de quienes trabajan con animales en las etapas previas a la faena y las prácticas rudas aplicadas por comodidad en la zona de la grupa del animal. Esto genera gran preocupación, ya que la zona donde más se encuentran lesiones involucra a los cortes de mayor valor comercial y los que conforman los grupos de cortes para exportación a los países más exigentes (Huertas, 2006).

Es evidente que la forma en que las personas, en especial aquellos involucrados en algún sector de la cadena cárnica, puedan visualizar con claridad el impacto y las consecuencias que traen aparejada las malas prácticas de manejo y el pobre bienestar de los animales sobre la industria de la carne, es a través de las pérdidas económicas. Por esta razón es que se los investigadores nacionales tomaron dichas pérdidas de carne removida y le adjudicaron un valor considerando el precio de la carne en ese momento. Huertas (2006) estimó que las pérdidas anuales superaban los 3 millones de dólares americanos (US\$ 3.060.000), en tanto el promedio de exportación de carne de los dos años en los que se relevaron los datos para esa investigación (2002 y 2003) fue de 250 mil toneladas/peso carcasa (INAC, <http://www.inac.gub.uy/exportacionf.htm>), por lo que el país pudo haber perdido unas 1,7 mil toneladas peso carcasa de carne por año, correspondientes al 0.68% del total de carne exportada. En cuanto a las Auditorías de INAC se establecieron pérdidas por animal faenado, siendo de US\$ 18,9 por animal en el período 2002-2003 y US\$ 10,76 por animal para el período 2007-2008, identificando a los hematomas como el factor que mayores pérdidas dio para la industria de la carne en ambos períodos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general.**

Evaluar la presencia de hematomas conocidos como “machucones” en las reses vacunas faenadas en las plantas frigoríficas del país habilitadas para exportación.

### **Objetivos específicos.**

1. Comparar los datos obtenidos con las Auditorías de Calidad de Carne realizadas por INAC – INIA en los años 2003 y 2007.
2. Caracterizar los hematomas a fin de uniformizar su evaluación en los procesos de certificación que incluyen esta variable.

## **HIÓTESIS DE TRABAJO**

La prevalencia de lesiones traumáticas en las carcasas de bovinos faenados en establecimientos frigoríficos de Uruguay ha disminuido en comparación a la última auditoría de calidad de carne (INAC-INIA, 2007-2008).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Con la finalidad de cumplir con nuestro objetivo sobre uno de los principales problemas de calidad a nivel de la industria cárnica vacuna uruguaya, se visitaron diferentes plantas de faena del país y se realizó un estudio observacional de las lesiones traumáticas, específicamente hematomas, presentes en las carcasas de bovinos faenados. Las plantas frigoríficas fueron elegidas a través de una selección por conveniencia, por estar habilitadas para la exportación y ser algunas de las de mayor volumen de producción del país en la actualidad (último año agrícola).

Este estudio fue una realización en conjunto con profesionales del Instituto Nacional de Carnes (INAC), y se orientó específicamente a la identificación, cuantificación y clasificación de los hematomas teniendo en cuenta localización, área y profundidad de los tejidos afectados. Siguiendo los lineamientos de las auditorías de calidad de carne vacuna realizadas por INAC-INIA-CSU durante los periodos de 2003-2003 y 2007-2008, la metodología, respecto a la detección de traumatismos consiste en ubicarse en un punto dentro de la playa de faena de forma de registrar el número de hematomas por región de la canal, así como el tipo, de menor o mayor grado, de acuerdo a la profundidad y severidad. A su vez, se tomó en información de sobre el sexo y categoría de las tropas evaluadas, de manera de poder correlacionar estos factores con la aparición de lesiones traumáticas. Los datos obtenidos se ingresaron en planillas electrónicas para su posterior análisis estadístico.

Previo a la recolección de datos, se realizó un entrenamiento de quienes están presentando este trabajo final por parte de profesionales del INAC con el objetivo de uniformizar criterios.

### **Evaluación visual**

Se tomó como base, para el registro de los hematomas, un esquema de zonas de la carcasa diseñado por el Instituto Nacional de Carnes guiándose por las áreas de mayor aparición que fueron registrados en las dos auditorías de calidad de carne (2002-2003; 2007-2008). De esta forma se dividió la carcasa en 8 diferentes zonas: el muslo, ubicado en la zona posterior de la res; flanco y costillar que representan la zona lateral; grupa, lomo, dorso y cruz, que se localizan en el área dorsal de la carcasa; paleta, que representa la zona delantera de la res (Anexo IV).

Para cada una de las zonas registradas se utilizaron escalas, estipuladas durante las mencionadas auditorías (INAC, 2002-2003; 2007-2008), con la finalidad de caracterizar los hematomas en cuanto a la severidad del daño, y el área afectada. Se clasificaron según las siguientes características:

#### ***a)- De acuerdo a la profundidad (tejidos afectados):***

Es una escala de tres grados utilizada en las auditorías, así como también por la Dra. Stella Huertas en su tesis de maestría en salud animal (2006), clasificándolos según los tejidos que interesa la lesión en:

- **Contusión Grado 1** – Superficial. Interesa solamente los tejidos subcutáneos, no reviste mayor importancia y generalmente desaparece con el *dressing* o limpieza de la carcasa.
- **Contusión Grado 2** – Medio. Involucra los planos musculares intermedios y presenta hemorragia importante.
- **Contusión Grado 3** – Profundo. Gran pérdida de tejido muscular, reviste gran importancia ya que involucra al tejido óseo, pudiendo presentar fractura.



Grado 1



Grado 2



Grado 3

Figura 5. Escala de severidad de lesiones. Tesis de Maestría en Salud Animal (Huertas, 2006).

**b)- De acuerdo al área que involucra la lesión:**

- **A1)** hasta 18 cm de diámetro (aprox. 254 cm<sup>2</sup>)
- **A2)** hasta 30 cm de diámetro (aprox. 700 cm<sup>2</sup>)
- **A3)** más de 30 cm de diámetro
- **A4)** generalizada

**Registro de lesiones traumáticas**

Los datos obtenidos en cada uno de los establecimientos fueron registrados en planillas especialmente diseñadas. Las planillas utilizadas dentro de la faena (Anexo I) permite la identificación de los hematomas diferenciando la zona de la carcasa que más comúnmente se ve afectada: muslo, flanco, paleta, costillar, cruz, dorso, lomo y grupa. Se especifica a su vez el grado y área de la lesión de acuerdo a la clasificación anteriormente descrita. Se buscará diferenciar la forma que presenten, de manera de asociarlos posteriormente al posible evento causal que genera la lesión.

En referencia a la severidad de las lesiones y teniendo en cuenta lo definido por INAC e INIA en las Auditorías de Calidad, los hematomas que por ser demasiado superficiales y localizarse en zonas con una importante proporción de tejido adiposo, no se tomarán en cuenta en este estudio, debido a que con los posteriores procedimientos de faena como el *dressing* y el refrigerado, aplicados sobre la canal, dejan de apreciarse visualmente y por lo tanto no son considerados como una causa potencial que altere la calidad de la carne.



Finalmente, los datos recabados en cada uno de los establecimientos se ingresaron en dos planillas que cuantifican el total de hematomas según el área afectada (Anexo II) y grado (Anexo III), con el objetivo de identificar cuáles son las zonas del animal más perjudicadas y poder obtener a su vez, la prevalencia de aquellas contusiones que implican una remoción de tejido (grado 2 y 3) con las consecuentes pérdidas en la calidad y cantidad del producto final.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### **Cuantificación de las contusiones**

En total se visitaron 7 establecimientos de faena (a, b, c, d, e, f, g), durante los meses de octubre y noviembre del año 2012, los cuales estaban distribuidos en la zona sur del país, comprendidos en los departamentos de Montevideo, Canelones y Cerro Largo. Se recolectaron datos durante medio día de actividad en cada planta, observando un total de 1.030 carcasas, en las cuales se registraron los hematomas presentes en las mismas. La proporción de carcasas evaluadas por establecimiento fue la siguiente: frigorífico "a" 151 carcasas, frigorífico "b" 110, Frigorífico "c" 220, frigorífico "d" 75, frigorífico "e" 160, frigorífico "f" 167 y el frigorífico "g" donde se observaron un total de 147 carcasas, dichas cantidades representan en proporción al 25% de la faena de cada planta, donde se incluyen novillos, vaquillonas, toros y vacas. Los resultados evidencian que 457 reses presentaron algún tipo de contusión, lo que corresponde a una prevalencia estimada del 44,4% de la población muestreada (Gráfico I). Tomando en cuenta el total de las carcasas lesionadas, 228 presentaron un sólo hematoma (49,9%), mientras que 229 tuvieron 2 o más (50,1%). El promedio de hematomas encontrados por canal fue de 0,89.

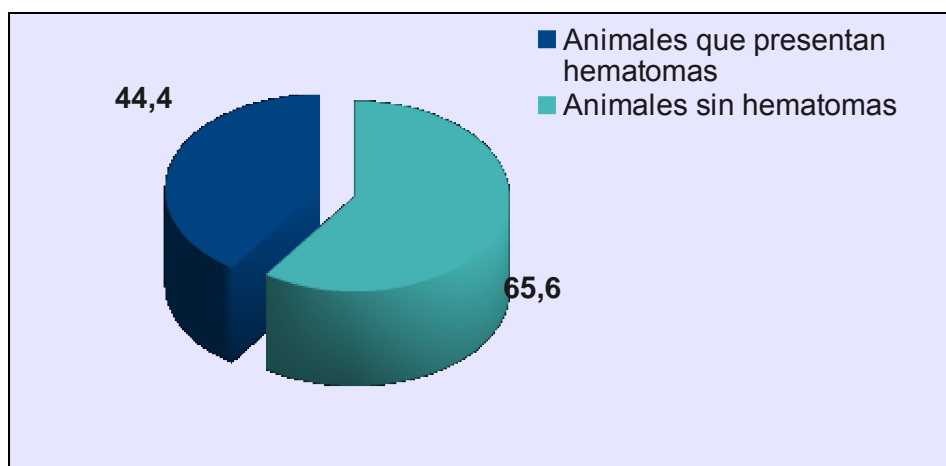


Gráfico I. Porcentaje de animales lesionados en el total de la población observada.

Comparando con las auditorías de calidad de carne bovina los resultados son diferentes. En la primer auditoría (INAC-INIA-CSU, 2002-2003) se obtuvo una prevalencia de animales lesionados equivalente al 60,4% del total de las canales evaluadas, mientras que la segunda auditoría (INAC-INIA 2007-2009) obtuvo un 31,8% de las canales presentaron contusiones de algún grado, con un promedio de hematomas encontrados por canal de 0,37. Si bien la población muestreada en el presente estudio fue menor, así como también fueron distintas las plantas de faena evaluadas en cuanto a su volumen de producción, manejo de animales y características edilicias, estos datos rechazaría nuestra hipótesis de trabajo, ya que la prevalencia de lesiones traumáticas fue menor que la última auditoría que la obtenida en el actual trabajo. Sin embargo, esta prevalencia si fue menor,

proporcionalmente, a la que obtuvo Huertas (2006) en su estudio, donde evaluó un total de 30.314 medias reses, de las cuales 12.969 presentaron lesiones, lo que equivale a 6.484,5 reses enteras de 15.157, con una prevalencia de  $48\% \pm 1,5$ . Esto indica que los niveles de bienestar aún son bajos y deben de mejorar.

Considerando a cada uno de los establecimientos frigoríficos de forma individual, sólo dos establecimientos se alejaron del promedio de carcasas con lesiones (Gráfico II).

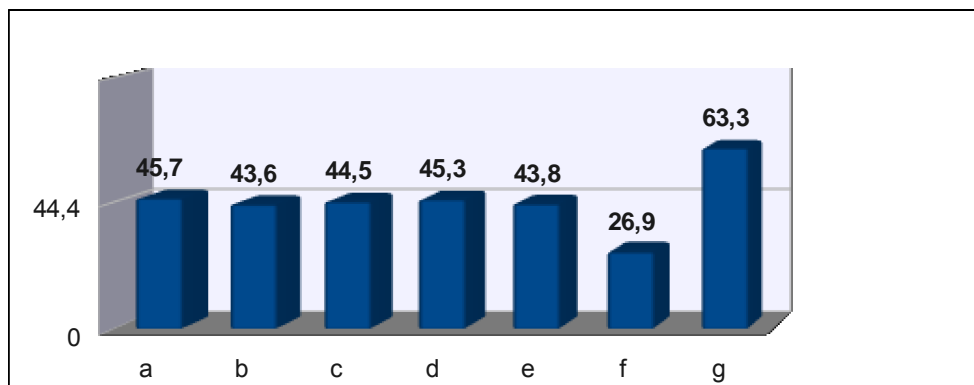


Gráfico II. Porcentaje de animales que presentan lesiones traumáticas según el establecimiento de faena evaluado.

Se observa que la mayoría de los frigoríficos presentan una prevalencia similar a la media poblacional, sólo dos se alejan de dicha media. El frigorífico “f” obtuvo una prevalencia estimada de 26,9% de las carcasas lesionadas, esto puede deberse a que el 100% de los animales faenados en esta planta fueron novillos, que por sus características de edad y sexo, están menos predispuestos a presentar machucones, tal como se describe más adelante. Por otra parte, el frigorífico “g” obtuvo una prevalencia mayor, equivalente a 63,3% del total evaluado, lo que podría estar explicado por la faena de una mayor cantidad de vacas adultas, sin embargo no existen datos de este frigorífico que comprueben la faena de dichos animales.

La cantidad de hematomas en los animales es un dato importante que brinda mucha información en cuanto al nivel de bienestar de los mismos. En este trabajo se encontró que del total de las carcasas lesionadas, un 50,1% presento 2 o más hematomas, resultados muy similares al 54% encontrado por Huertas (2006). La presencia de este tipo de lesiones es indicativo de dolor y sufrimiento por parte del animal, reflejando un pobre bienestar (Gregory, 2007; Strappini y col., 2009). Por lo tanto, es de esperar que cuanto más contusiones presente la carcasa de un animal, peores fueron las condiciones a las que fue sometido previo a su faena.

### Localización de los hematomas en las carcasas

De manera de identificar las zonas de mayor aparición de lesiones se tomó como base el esquema de localización y grado utilizado por Huertas (2006) en su tesis de maestría en salud animal, realizándose algunas modificaciones. La región dorsal se subdividió en cruz, dorso, lomo y grupa, mientras que la región lateral está dividida

en costillar y flanco.

Los resultados muestran que las zonas del muslo, costillar y flanco son las que presentaron mayor prevalencia de contusiones con 31%, 19,7% y 19,6% respectivamente (Figura 6).

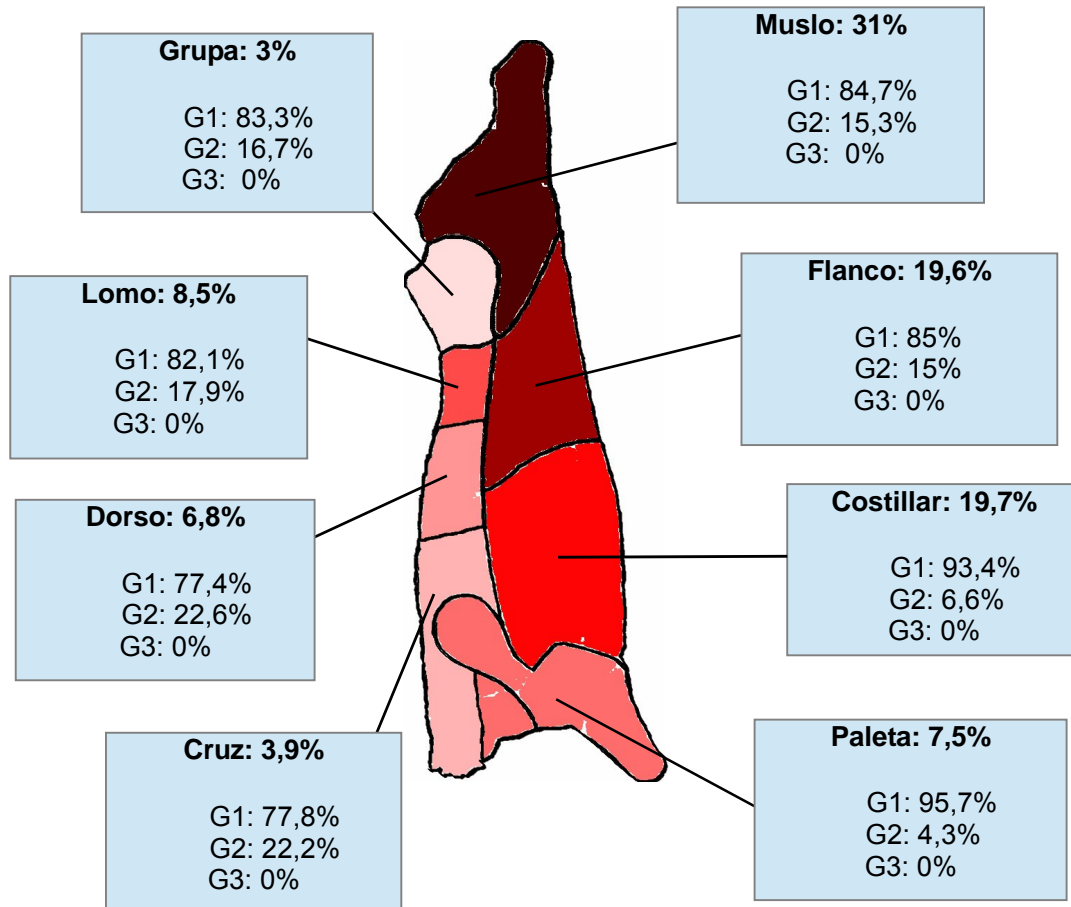


Figura 6. Distribución de hematomas en la canal y su respectiva profundidad según zona afectada.

Este esquema muestra que el mayor porcentaje se encontró en la zona del muslo, más específicamente en los músculos alrededor de la cola (figura 7). Posiblemente, debido a la forma circular que presentaron la mayoría de los hematomas en esta zona, sean a causa de golpes contra estructuras como puede ser dentro de los vehículos de transporte. Tal como destaca Hoffman (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.



Figura 7. Contusiones consideradas como grado 1 localizadas en muslo izquierdo y derecho.

Otras de las zonas más afectadas fueron el costillar y el flanco (figura 8), Gallo (2005) atribuye las lesiones en el costillar a golpes contra estructuras como esquinas cerradas o lados de los vehículos con falta de mantenimiento, así como también debido al uso de instrumentos de manejo como palos. Mientras que el flanco es un área normalmente lesionada cuando son atacados por otros animales por ser desconocidos (Blachshaw y col., 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).



Contusión G2, A3 en costillar izquierdo      Contusión G2, A2 en flanco izquierdo.

Figura 8. Contusiones consideradas como grado 2 localizadas en flanco y costillar.

Por último, una zona que presenta también un importante porcentaje de lesiones (15,3% n=917) fue la región dorso-lomo (figura 9), investigaciones afirman que las responsables de la mayor parte de 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 (Grandin, 1980; Blackshaw y col., 1987, Huertas, 2006).



Contusión G2, A4 (generalizada) en dorso-lomo      Contusión G2, A1 en lomo

Figura 9. Contusiones consideradas como grado 2 localizadas en el sector izquierdo y derecho de la región dorso-lomo.

En comparación con estudios nacionales, hay una coincidencia en cuanto a la zona más afectada, siendo esta la zona posterior de los animales. La segunda auditoría de calidad dio como resultado que el muslo fue la zona más afectada, seguido por el flanco y el costillar (INAC, 2007-2008), de forma similar que el actual estudio. Por su parte, Huertas (2006) a pesar de realizar una división de la canal un tanto diferente, igualmente determina que los músculos posteriores del animal son los más perjudicados seguido por el costillar. Esto indica que tal vez las condiciones de transporte y forma de conducir el vehículo que determinan la aparición de un alto número de contusiones en la zona posterior, sean un problema importante y que persiste en nuestro país.

### Clasificación de los hematomas según área y grados de profundidad

En cuanto a la profundidad de las lesiones, se encontró que de las 1.030 carcasas evaluadas, 428 evidenciaron contusiones del tipo superficial (Grado 1), lo que equivale a un 83,9%, 82 carcasas presentaron contusiones grado 2 (16,1%), mientras que no se evidenciaron lesiones severas que involucraran al tejido óseo en ninguna de las reses observadas (Gráfico III).

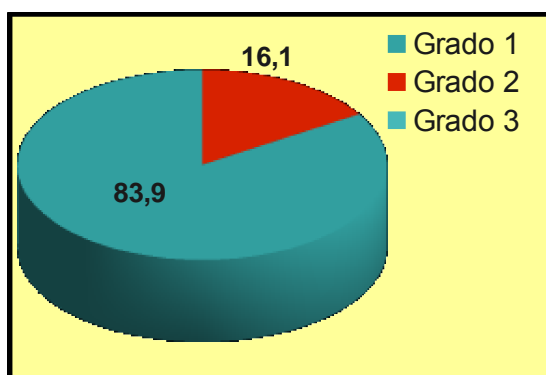


Gráfico III. Porcentaje de carcasas que presentan contusiones según el grado de las

mismas.

El estudio de la profundidad de las lesiones tiene su importancia en el tipo de tejido que se ve afectado. La mayor parte de las carcasas observadas en este estudio presentaron hematomas superficiales que no afectan al tejido muscular, sin embargo, un 16,1% evidenciaron hematomas más profundos que si interesan al tejido muscular, por lo cual implican una pérdida en calidad y cantidad del o los cortes involucrados. Resultados que difieren con lo encontrado por INAC-INIA (2007-2008), que de un total de 9007 carcasas lesionadas (31,8%), 44,3% tuvieron contusiones del tipo mayor, que implicaron remociones de tejido y pérdidas en el producto final. Por su parte, Huertas (2006) encuentra que del total de las medias reses lesionadas el 75,6% presentaron lesiones superficiales, 21,5% sufrieron lesiones grado 2, mientras que 2,9% de grado 3. Proporcionalmente, las contusiones grado 1 o “menores” tuvieron una mayor prevalencia en los tres trabajos. Si bien estos no implican una remoción de tejido muscular, no significa que el animal no haya sufrido dolor (Huertas, 2006). Otra diferencia a destacar, es que en el actual trabajo no se observó ninguna carcasa que presentara un grado severo de lesiones (grado 3), lo que implicaría una mejora en este aspecto en comparación con investigaciones anteriores.

Se encontraron a su vez diferencias en cuanto a la localización de los distintos grados de lesiones, aquellas consideradas como grado 2, que naturalmente afectan en mayor grado al tejido lesionado, se localizaron en muslo (34,9% n = 126), flanco (21,4% n=126) y en la zona dorso-lumbar con un 22,2% (Gráfico IV).

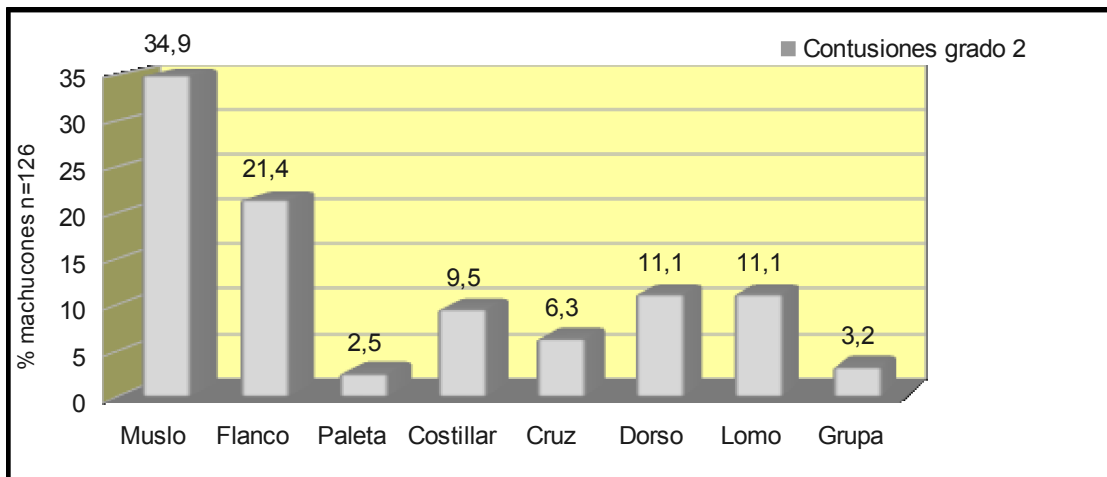


Gráfico IV. Distribución de las contusiones grado 2 en la carcasa.

Teniendo en cuenta el total de contusiones grado 2 registradas, la mayor proporción se evidenció en las zonas del muslo, dorso-lomo y flanco. Tal como destaca Huertas (2006) en su estudio, esta distribución de las lesiones genera gran preocupación, ya que la zona donde más se encuentran las mismas involucra 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.

Evaluando el área que abarcaban los hematomas, del total de 1.030 carcasas se identificaron 5 que presentaron hematomas considerados como generalizados en más de una zona, correspondientes a 4 (b, c, d y f) de los 7 establecimientos de faena (Cuadro III).

Animal	Estab.	Muslo	Flanco	Paleta	Costillar	Cruz	Dorso	Lomo	Grupa
1 Der.	b								Área 2
1 Izq.	b				Área 4	Área 4		Área 3	Área 2
2 Der.	b	Área 1	Área 3		Área 4				
2 Izq.	b		Área 3	Área 3	Área 4	Área 4	Área 4	Área 4	
3 Der.	c		Área 4	Área 4	Área 4		Área 4	Área 4	
3 Izq.	c								
4 Der.	d	Área 4	Área 4		Área 3	Área 4	Área 4	Área 4	
4 Izq.	d	Área 4	Área 4		Área 3	Área 4	Área 4	Área 2	
5 Der.	f		Área 4		Área 4		Área 4		
5 Izq.	f	Área 1	Área 4		Área 4		Área 4		

Cuadro III. Distribución de hematomas según área y zona afectada en los sectores derecho e izquierdo de las carcasas.

Estas 5 carcasas que presentaron hematomas en forma generalizada y localizados principalmente en las regiones del costillar, flanco, cruz, dorso y lomo, posiblemente fueron causados por caídas de dichos animales durante el transporte. Si un daño severo ocurre y una larga porción de la carcasa está completamente lesionada, esto puede indicar que el animal fue pisoteado por los demás luego de sufrir una caída en el camión (Strappini, 2009).

### Forma de los hematomas

En base a la literatura, las distintas formas evidenciadas en este estudio se categorizaron en 4 grupos: forma “lineal”, en “tranvía”, formas “circulares” e “irregulares” incluidas en una única categoría, y finalmente una última categoría representada por aquellos hematomas en forma de “coma” de los cuales no se encontró estudios anteriores y que se incluyeron en este trabajo debido a su frecuencia de aparición. Considerando el total de hematomas registrados, los resultados demuestran que la mayor prevalencia en cuanto a forma fueron los circulares e irregulares (93% n = 917).

Por otra parte, las distintas formas presentaron una mayor frecuencia de localización en zonas específicas de la carcasa. Los hematomas del tipo “lineal”, “en tranvía” (figura 10) y en forma de “coma” presentaron una mayor prevalencia en la zona del costillar, en especial aquellos en forma de “coma” con un 100% de localización en el costillar (Cuadro IV).



Forma	Muslo	Flanco	Paleta	Costillar	Cruz	Dorso	Lomo	Grupa	TOTAL
<b>Circular/ Irregular</b>	286	173	63	144	36	61	67	24	854
<b>Lineal</b>	1	6	6	31	0	1	10	0	55
<b>Tranvía</b>	0	1	0	2	0	0	1	0	4
<b>Coma</b>	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<b>TOTAL</b>	287	180	69	181	36	62	78	24	917

Cuadro IV. Prevalencia de las distintas formas de hematomas en cuanto a su localización en la canal.

Si bien la mayoría de los hematomas fueron del tipo circular o irregular (figura 10), las formas lineales (figura 10) se observaron en varias carcasas (6%). La mayor proporción de los machucones lineales (85,5%) se localizaron en las zonas de costillar, lomo y flanco. Teniendo en cuenta la forma y la localización, posiblemente sea a causa de un incorrecto uso de herramientas de manejo con la finalidad de hacer avanzar al ganado. Grandin (2000) afirma que existe una estrecha asociación entre la forma de la lesión y evento causal de la misma, los hematomas del tipo lineal se parecen al objeto con el que se inflige la lesión, como es el caso de palos de madera (McNally & Warriss, 1996; Weeks y col., 2002). Strappini y col. (2011) en su estudio demuestran que aquellos animales que fueron sometidos a manejos extras previo a la faena, como por ejemplo animales que pasan antes por remates ferias, presentaron un alto porcentaje de hematomas en forma lineal y en tranvía generados por golpes con palos u otro objeto en forma de vara.



Lineales



En tranvía



Circular/irregular

Figura 10. Formas de los hematomas registradas en este estudio.

Otro tipo de contusión que se registró en este estudio fueron aquellos en forma de “coma”, que si bien fueron los menos, el 100% de éstos se localizaron en el costillar. Actualmente en la literatura no hay estudios sobre este tipo, pero por su localización podría ser a causa de golpes a los animales con los denominados rebenques, con el mismo objetivo de hacer avanzar a los animales.

### Influencia de la edad y el sexo en la aparición de lesiones traumáticas.

Existen factores del propio animal que influyen en la aparición de hematomas como por ejemplo la edad y el sexo de los animales. (Ramsay 1977; Wythes y col., 1985; Jarvis y col., 1995; McNally & Warriss, 1996, 1997; Gallo y col., 1999; Weeks, 2002; Huertas, 2006; Strappini, 2010).

A través del análisis de los programas de faena obtenidos en 5 de los establecimientos visitados (a, c, d, e y f) durante este estudio, se logró identificar la cantidad de novillos, toros, vacas y vaquillonas que fueron evaluadas y se encontró que existen diferencias significativas en la aparición de lesiones traumáticas en cuanto al sexo y categoría de los animales. El total de las carcasas observadas en los mencionados frigoríficos fue de 773, 599 machos (toros y novillos) de los cuales 222 presentaron lesiones (37%  $p < 0,01$ ), mientras que las hembras (vacas y vaquillonas) evaluadas fueron un total de 174, siendo 94 las que presentaron traumatismos (54%  $p < 0,01$ ). De esta forma las hembras presentaron significativamente mayor proporción de hematomas que los machos (Gráfico V).

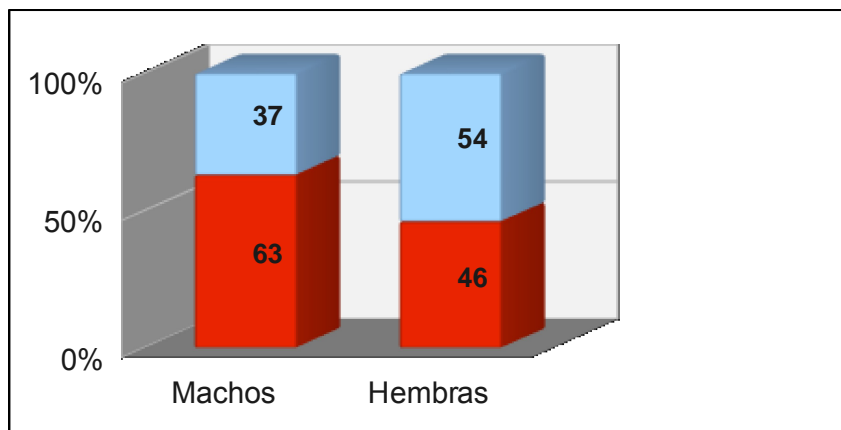


Gráfico V. Porcentaje de hematomas según el sexo de los animales.

Las características de cada sexo hace que existan diferencias físicas como la cobertura grasa, y espesor de la piel, afectando la susceptibilidad a la generación de hematomas con impactos de similar fuerza (Weeks, McNally, & Warriss, 2002; Eguinoa, 2003; Strappini, 2010). Según Anon (1954) & Yeh (1978) en general las hembras de las especies de animales presentan más hematomas que los machos, lo que coincide con los resultados obtenidos en este trabajo.

En cuanto a la edad de los animales también de encontraron diferencias significativas, de 628 animales jóvenes observados (novillos y vaquillonas), 235 presentaron contusiones (37,4%  $p < 0,01$ ), mientras que de 145 animales adultos (toros y vacas), 81 estaban lesionados (55,9%  $p < 0,01$ ), tal como indica el gráfico VI.

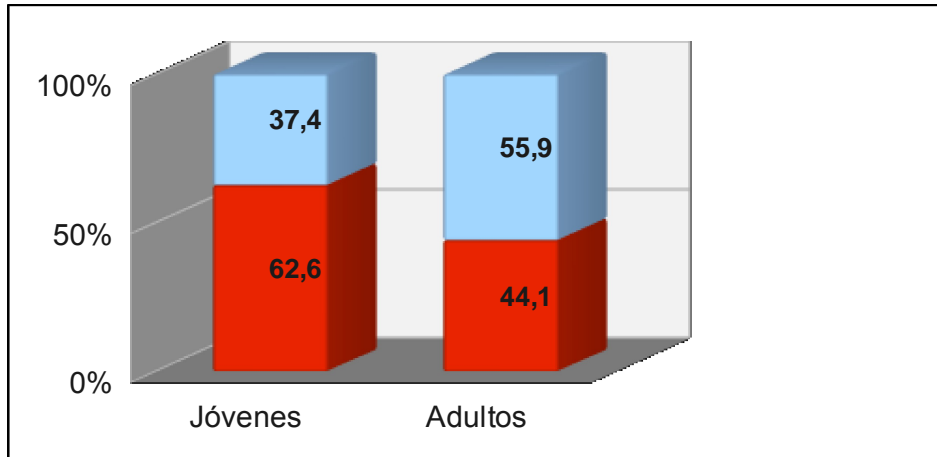


Gráfico VI. Porcentaje de hematomas según categoría de los animales.

Estos resultados coinciden con investigadores que afirman que animales viejos y maduros tienen mayores riesgos de contraer hematomas frente a situaciones traumáticas comparados con animales jóvenes (Yeh, 1978; Anderson, 1973; Beasley & Hasker, 1986). Los animales viejos, y en especial las vacas viejas, presentan menor cobertura grasa dejando al animal sin una protección física, predisponiendo a lesionarse más gravemente (Knowles, Maunder, & Warriss, 1994; Grandin, 1998).

## **CONCLUSIONES**

El estudio de la prevalencia de lesiones traumáticas en el ganado vacuno es una herramienta de gran valor para evaluar el nivel de bienestar y la forma en que fueron manejados los animales en el período previo a su faena. Los resultados obtenidos indican que uno de cada dos carcasas presentan hematomas, lo que indica que el nivel de bienestar sigue siendo bajo en nuestro país y la presencia de lesiones como indicador del mismo, aún es un problema que debe de solucionarse o reducirse.

No sólo el estudio de la prevalencia de lesiones es una herramienta importante, las características específicas que presentan esos hematomas, tal como el área que abarcan, la profundidad, localización y forma, son tal vez datos más valiosos y brindan una información más completa.

La presencia de este tipo de traumatismos en la carcasa de un animal es una clara evidencia de dolor durante su vida. Por esta razón, 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. En este trabajo, la ausencia de contusiones de grado 3 demuestra una mejoría en el nivel de bienestar comparado con anteriores investigaciones, al mismo tiempo que redundan en menores pérdidas económicas para la industria, ya que su presencia por naturaleza determina mayor cantidad de tejido removido. Sin embargo, la evidencia de un 16,1% de animales con lesiones profundas (grado 2), es un dato a tener en cuenta para seguir mejorando en este aspecto.

Otra característica de importancia de los hematomas es la forma que presentan, y más aún la relación que existe entre esta y la región en la carcasa donde se localiza dicha lesión. Diferentes investigadores afirman que a la forma se la puede relacionar con el evento causal y en algunas ocasiones específicamente con el objeto que provoca la injuria, más aún si nos guiamos por la zona de aparición en la canal. Los resultados revelan que los hematomas en forma "lineal" o "en tranvía", posiblemente generados con palos u objetos similares, así como aquellos en forma de "coma", aparentemente causados con los rebenques, aparecen mayormente en la zona del costillar, lomo y flanco, por lo que se puede deducir que estas lesiones fueron causadas con el objetivo de hacer avanzar a los animales, o retroceder en aquellos que presentaron hematomas lineales localizados en la zona de la paleta.

Los resultados de la última auditoría de faena humanitaria realizada por INAC (2009) destacan que la mayor problemática en nuestro país es el maltrato de los animales por parte de los operarios. Basándonos en estos resultados y en lo obtenido en nuestro trabajo, concluimos que en nuestro país, tomando como referencia nuestra población estudiada, el manejo de los animales no es el adecuado. Se utilizan objetos contundentes para mover el ganado en exceso y en forma incorrecta, tal vez por desconocimiento del dolor que generan a los animales, por desconocimiento del perjuicio a la industria y productores, por falta de capacitación o simplemente por la forma de ser agresiva del personal de manejo. Si bien las campañas de capacitación

y difusión han generado el impacto positivo que se esperaba, tomando como referencia la primera (INAC-INIA, 2002-2003) y segunda auditoría de calidad (INAC-INIA, 2007-2008), los resultados obtenidos en este trabajo muestran que se necesita capacitar, o en algunos casos, volver a capacitar al personal involucrado directa o indirectamente en la cadena cárnica, o tal vez pensar en otras estrategias de mejora. Pero lo más importante, y creemos nosotros que debería de ser la primer meta a alcanzar, como una base de sustentación, es el cambio de mentalidad y entendimiento por parte de las personas sobre el impacto y el valor que tiene el bienestar animal, tanto para ellos como seres vivos que son con la capacidad de “sentir”, como para nosotros, haciendo referencia a la economía nacional y nuestro prestigio a nivel mundial como exportadores de carne de calidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Albright, J. (2005). The behaviour of cattle. Cambridge; CABI. 306p.
2. Barros, A., Castro, L. (2004). Bienestar Animal. Buenas Prácticas Operacionales. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Carnes (INAC). 63p.
3. Blackshaw, J. K, Blackshaw, A. W., Kusano, T. (1987). Cattle Behavior in a saleyard and its potencial to cause bruising. Australian Journal of Experimental Agriculture; 27:753-757.
4. Bourguet, C., Deiss, V., Cohen, C., Terlouw, C. (2010). Behavioural and physiological reactions of cattle in a commercial abattoir: Relationships with organisational aspects of the abattoir and animal characteristics. Meat Science; 88: 158–168.
5. Broom, D.M. (1986). Indicators of poor welfare. British Veterinaty Journal; 3: 142, 524.
6. Broom, D.M. (2003). Causes of Poor Welfare in Large Animals During Transport. Veterinary Research Communications; 27 (Suppl 1): 515–518.
7. Born Free fundation. (2006). Guía de las 5 libertades y su aplicación a los animales silvestres en cautiverio. Disponible en: <http://www.infozoos.org/descargas/comprender%20el%20bienestar%20animal.pdf>. Fecha de consulta: 15 de noviembre de 2012.
8. Carabajal, A., Lockhart, B., Navarro, E. (2007). Estudio de la frecuencia de lesiones traumáticas que aparecen en una planta de faena de bovinos. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay, 46p.
9. Castro L., Robaina R. (2003). Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Carnes (INAC). 31p.
10. Cervieri, V., Rovira, F., Castro, L. (2010). Bienestar Animal. Su rol en la producción de carne de calidad. INAC Serie técnica N° 47. Montevideo, Uruguay. Instituto Nacional de Carnes. 135p.
11. César, D., Huertas, S. M. (2004). Bienestar Animal: buenas prácticas de manejo en establecimientos ganaderos, en el embarque y transporte y en plantas frigoríficas. Cartilla de Divulgación. Proyecto de difusión de Servicios Agropecuarios. 12 p.

12. César, D., Huertas, S. M. (2010). Buenas prácticas en establecimientos ganaderos. Curso Optativo, Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay. CD ROM.
13. De la Fuente J. (2007). Consideraciones sobre el bienestar animal en la Unión Europea. Conferencia Bienestar animal: alternativas de manejo para una producción de calidad. Durazno, Kiyu y Tacuarembó, Uruguay; p. 30-34.
14. Del Grosso, M., López, M. (2012). Evaluación y aplicación del protocolo de welfare quality® a los sistemas productivos cárnicos del Uruguay. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria Universidad de la República. Montevideo, Uruguay, 77p.
15. Dodt, R., Anderson, B., Horder, J. (1979). Bruising in cattle fasted prior to transport for slaughter. Australian Veterinary Journal; 55: 528-530.
16. Fraser, A., Broom, D. (1998). Farm Animal Behaviour and Welfare. 3ª ed. Wallingford; CABI. 437p.
17. Galindo, F., Orihuela, A. (2004). Etología aplicada. Iztapalapa; Graohics. 404p.
18. Gallo, C. (2004). Alternativas para mejorar el manejo prefaena de bovinos: transporte, arreo y noqueo. Conferencia "Bienestar animal: alternativas de manejo para una producción de calidad". Durazno, Kiyu, Tacuarembó, Uruguay; p 8-16.
19. Gallo, C., Warris, P., Knowles, T., Negron, R., Valdés, A., Mencarini, I. (2005). Stocking densities used to transport cattle to slaughter in Chile. Archivos de Medicina Veterinaria; 37:155-159.
20. Garcia, A., Zeballos, G. (2011). Preocupación por el bienestar animal y actitudes hacia los productos ganaderos más generosos con el bienestar animal: caracterización y segmentación. ITEA; 107: 33-47.
21. Giménez-Zapiola, M. (2004). ¿Cómo pasar del maltrato al bienestar animal? Algunas ideas prácticas. Conferencia "Bienestar animal: alternativas de manejo para una producción de calidad". Durazno, Kiyu, Tacuarembó, Uruguay; p 23-29.
22. Grandin, T. (1985). La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html>. Fecha de consulta: 25 de octubre de 2012.
23. Grandin, T. (1997). The design and construction of facilities for handling cattle. Livestock Production Science; 49: 103-119.
24. Grandin, T. (2000). Livestock handling and transport. 2ª ed. Wallingford; CABI. 449p.

25. Grandin, T. (2002a). The Relationship Between Good Handling / Stunning and Meat Quality in Beef, Pork, and Lamb. Disponible en: <http://grandin.com/meat/hand.stun.relate.quality.html>. Fecha de consulta: 28 de octubre de 2012.
26. Grandin, T. (2002b). Animals Are Not Things A View on Animal Welfare Based on Neurological Complexity. Disponible en: <http://grandin.com/welfare/animals.are.not.things.html>. Fecha de consulta: 14 de septiembre de 2012.
27. Grandin, T. (2007). La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay; p 43-54.
28. Grandin, T. (2010). Auditing animal welfare at slaughter plants. Meat Science; 86: 56-65.
29. Grandin, T. Behaviour of Cattle, Pigs, Buffalo and Antelope During Handling and Transport. Disponible en: <http://grandin.com/behaviour/transport.html>. Fecha de consulta: 28 de octubre de 2012.
30. Hoffman, L., Lühl, J. (2012). Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia. Meat Science; 92: 115–124.
31. Huertas, S. M. (2003). Identificación de los puntos críticos que afectan al bienestar de los animales en las etapas previas a la faena y sus consecuencias sobre la res y la calidad de la carne. INIA-Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay, 48p.
32. Huertas, S. M. (2004). Puntos críticos que afectan el bienestar de los animales. Recomendaciones para mejorar la calidad de la carne. Conferencia “Bienestar animal: alternativas de manejo para una producción de calidad”. Durazno, Kiyu, Tacuarembó, Uruguay; p 17-22.
33. 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. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. 53p.
34. Huertas, S. M. (2007a). 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. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay; p 99-106.
35. Huertas, S. M. (2007b). Bienestar animal y calidad de carne. Seminario Internacional. Bienestar animal: nuevo desafío para la producción animal. Facultad de Veterinaria. UDELAR. Montevideo, Uruguay; p 1-3.



36. Huertas, S. M., Gil, A. (2007). Caracterización del transporte de bovinos hacia plantas de faena en Uruguay. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay; p 63-83.
37. Huertas, S. M., Gil, A., Piaggio, J., van Eerdenburg, F. (2010). Transportation of beef cattle to slaughter houses and its relation to animal welfare and meat quality in an extensive production system. *Animal Welfare Journal*; 19: 281-285.
38. Imelio, J., Ibarlucea, A., Borca, A. (2011). 2ª Auditoría de faena humanitaria en el Uruguay. INAC 2009-2010. *Carnes y Alimentos* N° 37: p 14-21.
39. Instituto Nacional de Carnes; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Colorado State University. (2003). Auditoría de Calidad de Carne Vacuna. Uruguay; INAC-INIA-CSU. 23p.
40. Instituto Nacional de Carnes; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Colorado State University. (2008). 2ª Auditoría de Calidad de Carne Vacuna. Uruguay; INAC-INIA-CSU. 46p.
41. INAC. (2012). Exportaciones por Destino - Actualización Semanal. [Exportaciones de Carne Bovina y Ovina por Destino](http://inac.gub.uy/innovaportal/v/1264/1/innova.net/exportaciones_por_destino_-_actualizacion_semanal) pdf. Disponible en: [http://inac.gub.uy/innovaportal/v/1264/1/innova.net/exportaciones\\_por\\_destino\\_-\\_actualizacion\\_semanal](http://inac.gub.uy/innovaportal/v/1264/1/innova.net/exportaciones_por_destino_-_actualizacion_semanal). Fecha de consulta: 16 de septiembre de 2012.
42. Jarvis, A., Selkirk, L., Cockram, M. (1995). The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. *Livestock Production Science*; 43: 215-224.
43. Jarvis, A., Messer, C., Cockram, M. (1996). Handling, bruising and dehydration of cattle at the time of slaughter. *Animal Welfare*; 5: 259-270.
44. Manteca, X. (2007). Valoración del bienestar animal: indicadores de comportamiento y fisiológicos. Seminario Internacional. Bienestar animal: nuevo desafío para la producción animal. Facultad de Veterinaria. UDELAR. Montevideo, Uruguay; p 3-8.
45. Manteca, X. (2009). *Etología veterinaria*. Barcelona; Multimédica. 308p.
46. Marshall, B. (1977). Bruising in cattle presented for slaughter. *New Zealand Veterinary Journal*; 25: 83-86.
47. McNally, P., Warriss, P. (1996). Recent bruising in cattle at abattoirs. *The Veterinary Record*; 138: 126-128.
48. McNally, P., Warriss, P. (1997). Prevalence of carcass bruising and stick-marking in cattle bought from different auction markets. *Veterinary Record*; 140: 231-232.

49. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. (1983). Decreto 369/983. Reglamento Oficial de Inspección Veterinaria de Productos de Origen Animal. Disponible en: [www.mgap.gub.uy](http://www.mgap.gub.uy). Fecha de consulta: 19 de Septiembre de 2012.
50. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, DGSG (2012). lanzo la Resolución DGSG/N°152/012 sobre “Bienestar Animal para Faena – exigencias UE”. Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy>. Fecha de consulta: 28 de Noviembre de 2012.
51. Mota-Rojas, D., Guerrero-Legarreta, I. y Trujillo-Ortega, M.E. (2010). Bienestar Animal y Calidad de la Carne. México; BM. 361p.
52. OIE. Logros de la OIE en el ámbito del bienestar animal. Disponible en: [www.oie.int/es/bienestar-animal/](http://www.oie.int/es/bienestar-animal/). Fecha de consulta: 18 de septiembre de 2012.
53. OIE. (2005). Código Terrestre. Capítulo 7.3: Transporte de animales por vía terrestre. Disponible en: <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>. Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2012.
54. Paranhos da Costa, M., Quintiliano, M. (2007). Comportamento e bem-estar de bovinos em sistemas intensivos de criação. / Comportamiento y bienestar de bovinos en sistemas de cría intensiva. Seminario Internacional. Bienestar animal: nuevo desafío para la producción animal. Facultad de Veterinaria. UDELAR. Montevideo, Uruguay; p 8-11.
55. Paranhos da Costa, M., Aguiar, N. (2007). Buenas prácticas en el manejo de bovinos de corte. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay; p 115-136.
56. Pigurina, G. (2004). Desafíos y avances en bienestar animal. Conferencia “Bienestar animal: alternativas de manejo para una producción de calidad”. Durazno, Kiyu. Tacuarembó, Uruguay; p 5-7.
57. Ramsay, W., Meischke, H., Anderson, B. (1976). The effect of tipping of horns and interruption of journey on bruising in cattle. Australian Veterinary Journal; 52: 285-286.
58. Sansolini, A. (2007). El bienestar animal como necesidad ética y oportunidad comercial. Legislación y políticas voluntarias. Seminario Internacional. Bienestar animal: nuevo desafío para la producción animal. Facultad de Veterinaria. UDELAR. Montevideo, Uruguay; p 1.
59. Strappini, A., Metz, J., Gallo, C., Kemp, B. (2009). Origen y valoración de machucos de bovinos de carne en faena. The Animal Consortium; 3(5): 728-736.

60. Strappini, A., Frankena, K., Metz, J., Gallo, C., Kemp, B. (2010). Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. *Meat Science*; 86: 859–864.
61. Strappini, A., Frankena, K., Metz, J., Gallo, C., Kemp, B. (2011). Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets. *The Animal Consortium*; 1- 8.
62. Tarrant, P., Kenny, F., Harrington, D., Murphy, M. (1992). Long distance transportation of steers to slaughter: effect of stocking density on physiology, behaviour and carcass quality. *Livestock Production Science*; 30: 223-238.
63. Unión Europea. Legislación europea. Lista de leyes de la Unión Europea sobre bienestar animal. Disponible en: <http://www.bienestaranimal.eu/baeu.html>. Fecha de consulta: 25 de septiembre de 2012.
64. Uruguay, Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Grupo Técnico de Bienestar Animal (2005). Informe técnico Bienestar Animal en Especies Productivas. Recomendaciones de buenas prácticas referidas al transporte y faena de bovinos y ovinos. 15p.
65. Warriss, P. (1990). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science*; 28: 171-186.
66. Webster, J. (1997). *Animal Welfare: a cool eye towards eden*. Oxford; Blackwell. 273p.
67. Webster, A. (2001). Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market. *The Veterinary Journal*; 161: 229–237.
68. Weeks, C., McNally, P., Warriss, P. (2002). Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures on bruising in cattle. *The Veterinary Record*; 150: 743-748.
69. Wythes, J., Gannon, R., Horder, J. (1979). Bruising and muscle pH with mixing groups of cattle pre-transport. *The Veterinary Record*; 104: 71-73.
70. Wythes, J., Horder, J., Lapworth, J., Chaffins, R. (1979). Effect of tipped horns on cattle bruising. *The Veterinary Record*; 104: 390-392.
71. Yeh, E., Anderson, B., Jones, P., Shaw, F. (1978). Bruising in cattle transported over long distances. *The Veterinary Record*; 103: 117-119.



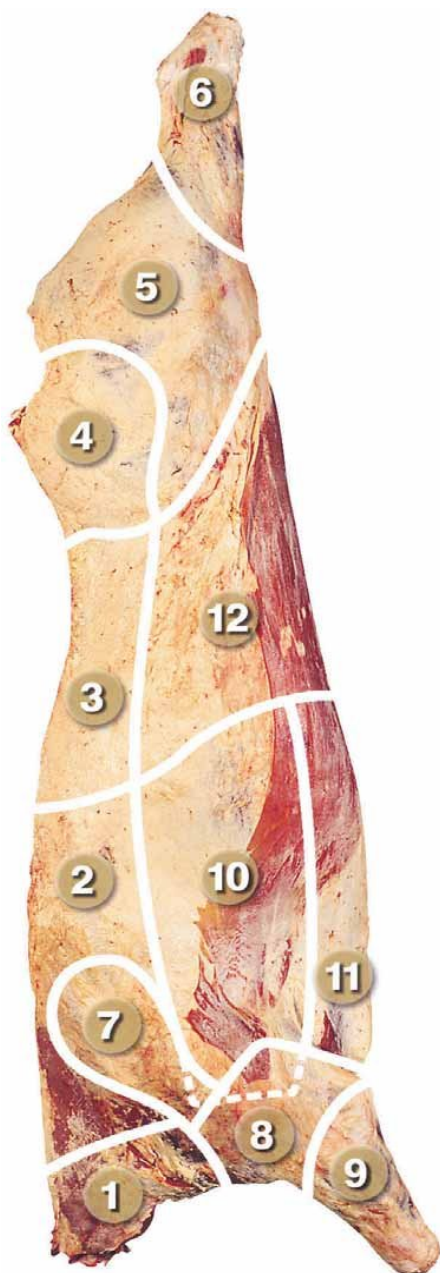
ANEXO II. Planilla de resúmenes según el área afectada por la lesión, utilizado para registrar el total de hematomas en cada establecimiento de faena.

	Muslo	Flanco	Paleta	Costillar	Cruz	Dorso	Lomo	Grupa	TOTAL
A1 D									
A1 I									
TOTAL A1									
A2 D									
A2 I									
TOTAL A2									
A3 D									
A3 I									
TOTAL A3									
A4 D									
A4 I									
TOTAL A4									
TOTAL									

ANEXO III. Planilla de resúmenes según grado, utilizado para registrar el total de hematomas en cada una de las plantas.

	Muslo	Flanco	Paleta	Costillar	Cruz	Dorso	Lomo	Grupa	TOTAL
GRADO 1D									
GRADO 1L									
TOTAL G1									
GRADO 2D									
GRADO 2L									
TOTAL G2									
GRADO 3D									
GRADO 3L									
TOTAL G3									
TOTAL									

ANEXO IV. Esquema de regiones anatómicas de la carcasa utilizada para en la identificación de las lesiones traumáticas según su localización. (Manual de carnes bovina y ovina, INAC. Disponible en: [www.inac.gub.uy](http://www.inac.gub.uy))



Se incluyeron algunas zonas del animal en una única categoría con la finalidad de simplificar el estudio.

**Zona anterior:**

Paleta (1\*; 7; 8; 9).

**Zona dorsal:**

Cruz (1\*; 2). Dorso-Lomo (3). Grupa (4).

**Zona lateral:**

Costillar (10; 11). Flanco (12).

**Zona posterior:**

Muslo (5; 6).

\* Los hematomas observados en la área lateral y ventral de la “región 1” fueron registradas dentro de la zona de la paleta. Con el mismo criterio, los hematomas presentes en el área dorsal de la “región 1” fueron registrados dentro de la zona de la cruz.

