



UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA  
URUGUAY



Facultad de Veterinaria  
Universidad de la República  
Uruguay

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA  
FACULTAD DE VETERINARIA**

**Estudio de la evolución del porcentaje de contusiones en reses faenadas en una planta de Uruguay y su relación con la distancia recorrida por los animales como indicador de Bienestar Animal**

**Por**

**María Federica GUIDOBONO CASAL**

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

MODALIDAD: Estudio de caso

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2014**

# PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

\_\_\_\_\_  
Dr. José Piaggio

Segundo miembro (Tutor):

\_\_\_\_\_  
Dra. Stella Huertas

Tercer miembro:

\_\_\_\_\_  
Dr. Javier García

Fecha:

26/09/2014

Autores:

\_\_\_\_\_  
Br. María Federica Guidobono

## **TABLA DE CONTENIDO**

PÁGINA DE APROBACIÓN .....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS .....	5
RESUMEN.....	6
SUMMARY .....	7
1 INTRODUCCIÓN .....	8
1.1 Razones para implementar el Bienestar Animal.....	8
1.2 Situación en Uruguay .....	9
2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	11
2.1 Definición.....	11
2.2 Valoración del Bienestar Animal.....	13
2.3 Régimen legal.....	15
2.3.1 OIE.....	15
2.3.2 A nivel nacional.....	15
2.3.3 A nivel internacional.....	15
2.4 Etología animal.....	16
2.4.1 Influencia de la domesticación.....	17
2.4.2 Comportamiento del ganado bovino .....	17
2.5 Principios para el manejo del ganado bovino .....	20
2.6 Presencia de contusiones y compromiso del Bienestar Animal.....	22
2.6.1 Factores del animal que influyen en la presencia de contusiones .....	23
2.6.2 Factores ambientales que influyen en la presencia de contusiones .....	24
2.6.3 Evaluación de las contusiones.....	28
3 HIPÓTESIS DE TRABAJO .....	31
4 OBJETIVOS.....	31
5 MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
6 RESULTADOS.....	34
7 DISCUSIÓN .....	40
8 CONCLUSIONES .....	44
9 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	45

## **AGRADECIMIENTOS**

En especial a mi familia; a mis padres por su ejemplo y a mis hermanos por el apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

A todas aquellas personas que hicieron posible la realización de este estudio.

A la Dra. Stella Huertas por su tutoría y dedicación en este trabajo.

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

A funcionarios del frigorífico por su colaboración en la propuesta de tesis y su autorización para obtener ciertos datos.

Al personal de la biblioteca, hemeroteca de la Facultad de Veterinaria, por su ayuda, disposición y suministro de material de bibliografía.

A mis amigos, por estar siempre.

A la Facultad de Veterinaria y a todos sus integrantes que contribuyeron con mi formación.

## LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

Figura 1. El ganado tiene visión panorámica (Temple Grandin).....	18
Figura 2. Describe los niveles de estrés en las diferentes etapas de la vida de un animal destinado a faena para consumo humano (INAC, 2010).....	20
Figura 3. Zona de fuga y zona de ataque (INAC, 2010).....	21
Figura 4. Secuencia de movimientos para inducir a los animales a avanzar (www.grandin.com).....	22
Figura 5. Forma de contusiones. Strappini y col. (2011).....	29
Figura 6. Escala de severidad de lesiones. Tesis de Maestría en Salud Animal (Huertas, 2006).....	32
Gráfico 1. Distribución de categoría de animales faenados en el 2012 y 2013.....	34
Gráfico 2. Porcentaje de animales con contusiones en 2012.....	35
Gráfico 3. Porcentaje de animales con contusiones en 2013.....	35
Gráfico 4. Comparación entre porcentaje de animales con contusiones en los años 2012 y 2013.....	35
Gráfico 5. Comparación entre porcentaje de animales con contusiones menores, mayores y críticas en el 2012 y 2013.....	36
Gráfico 6. Evolución mensual del porcentaje de animales con contusiones menores en los años 2012 y 2013.....	37
Gráfico 7. Evolución mensual del porcentaje de animales con contusiones mayores en los años 2012 y 2013.....	37
Gráfico 8. Evolución mensual del porcentaje de animales con contusiones críticas en los años 2012 y 2013.....	38
Tabla 1. Distribución de las canales con y sin contusiones según época de faena en el año 2012.....	38
Tabla 2. Distribución de las canales con y sin contusiones según época de faena en el año 2013.....	39
Tabla 3. Distribución de las canales con contusiones según la distancia recorrida durante el transporte de bovinos del predio agropecuario a planta de faena en 2012.....	39
Tabla 4. Distribución de las canales con contusiones según la distancia recorrida durante el transporte de bovinos del predio agropecuario a planta de faena en 2013.....	39

## RESUMEN

Los objetivos de esta investigación fueron caracterizar las contusiones en las reses faenadas en una planta frigorífica del país habilitada para la exportación a través del tiempo y determinar la posible asociación entre la presencia de canales con contusiones y algunos factores ambientales como: distancia de transporte y época de faena. Se recolectó información de un total de 136.753 animales correspondientes a los años 2012 y 2013, registrando el número de animales con contusiones y diferenciándolos según su grado de profundidad. Se pudo observar que en el 2013 aumentó significativamente a 66.0% la faena de animales jóvenes respecto al 2012 la cual fue de 62.2%. Se encontró una prevalencia registrada para la población de 10 % de carcasas lesionadas correspondiente al año 2012 y 6,3% al 2013. Analizando la cantidad de carcasas lesionadas por mes se observó que en todo el 2013 hubo una disminución significativa del porcentaje, siendo ésta en los meses de febrero, marzo, abril, julio agosto y setiembre más ostensible. En cuanto a la profundidad, en el 2012 el 5.4 % de las carcasas lesionadas presentaron contusiones menores, 3.1 % presentaron contusiones mayores y 1.5 % críticas. En el 2013 se registró que 4.2 % eran menores, un 1.6 % mayores y un 0.5 % críticos. Analizando separadamente la distribución del porcentaje de contusiones según la severidad y según los meses se observó una clara disminución estadísticamente significativa de los mismos en el año 2013 con respecto al 2012. En el 2012, en cuanto a contusiones menores hubo un aumento de las mismas en meses de invierno, en cuanto a contusiones mayores el aumento se presentó en el mes de julio y en cuanto a contusiones críticas se observó un aumento en el primer semestre. Por otro lado en el 2013, se observó que las carcasas con contusiones menores aumentaron en los meses de enero, noviembre y diciembre, las mayores tienden a mantenerse con valores relativamente estables y con respecto a las críticas, se observó un aumento en otoño-invierno. En cuanto a las estaciones del año, en 2012 y 2013 se observó un aumento estadísticamente significativo de las canales con contusiones menores en primavera, las mayores en otoño y los críticos aumentaron en verano en el 2012 y en invierno en el 2013. Teniendo en cuenta la distancia recorrida por los animales en ambos años, se observó que hay mayores porcentajes de canales contusas en los animales que recorrieron mayores distancias pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. A partir de los resultados obtenidos, podemos concluir que el nivel de bienestar animal en esta planta de faena mejora a través de los años, pudiéndose atribuir a un manejo adecuado de los operarios y a un compromiso de todo el personal que maneja animales respecto a este tema.

## SUMMARY

The aim of the present research study was to conduct a longitudinal characterisation of the bruises in slaughtered animals in a specific slaughterhouse in the country, and to determine the potential association between bruises and certain environmental factors such as transportation distance and slaughter time/period. Data were gathered from a total of 136.753 animals corresponding to 2012 and 2013, documenting the number of animals with bruises and differentiating them according to the bruise depth. It was observed that in 2013, the slaughter of young animals increased significantly (66%) compared to that in 2012 (62%). In the given population, 10% of the 2012 carcasses were affected, whilst in 2013 the percentage was 6.3%. In an analysis of the number of affected carcasses per month, it was found that during 2013 there was a significant decrease, especially during February, March, April, July, August and September. As regards bruise depth, in 2012 5.4% of the affected carcasses presented minor bruises, 3.1 major bruises and 1.5 critical bruises. In 2013, the percentages were 4.2%, 1.6%, and 0.5% for minor, major and critical bruises respectively. Analysing the percentage distributions separately according to months and severity, a statistically significant decrease was found in 2013 when compared with the 2012 data. In 2012, there was an increase in minor bruises in winter months, while the increase in major bruises was found in July, and the increase in critical bruises occurred in the first semester. On the other hand, in 2013 it was found that there was an increase in the number of carcasses with minor bruises in November, December and January, the major ones remained stable, whilst the critical ones increased in autumn-winter. In terms of seasons, in 2012 and 2013 a statistically significant increase in carcasses with minor bruises occurred in spring, major ones increased in autumn while critical ones increased in the summer of 2012 and in the winter of 2013. Considering transportation distances travelled by animals in both cohorts, it was found that there was a higher number of affected animals when distances were longer, but this difference was not statistically significant. Based on these results we can conclude that the level of animal welfare in this particular slaughterhouse has improved over the years. This could be due to an adequate performance as well as commitment on the part of the staff.

# 1 INTRODUCCIÓN

Los consumidores en el mercado de la carne a nivel mundial han modificado sus preocupaciones desde los años 60 hasta la actualidad. Inicialmente, las inquietudes prevalentes se enfocaban en aspectos relacionados con la calidad intrínseca de la carne (palatabilidad: ternura, sabor, jugosidad). En los años 80 se comienzan a realizar campañas relacionadas a las grasas y su efecto en la salud humana. Mientras que a partir de los 90 se comienzan a visualizar nuevas tendencias que exigían aspectos referidos a la calidad extrínseca, emergiendo la preocupación por la inocuidad alimentaria (vaca loca: BSE), el cuidado del medio ambiente y más recientemente, por la trazabilidad y el bienestar de los animales (del Campo, 2006). En el mundo se le da cada vez más importancia al tratamiento “humanitario” de los animales destinados al consumo de carne, lo que puede transformarse en una nueva barrera comercial contra nuestros productos cárnicos en un futuro cercano (Huertas, 2002).

Según Díaz de Ramírez (2012), el Bienestar Animal (BA) ha incrementado su valor e interés en el marco de la producción pecuaria a nivel mundial debido a que implica aspectos tanto éticos, productivos, económicos como sanitarios en los animales; estando considerado como un elemento integrante de la calidad global de los alimentos con implicancias radicales para la salud animal y la seguridad alimentaria.

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. 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>).

## 1.1 Razones para implementar el Bienestar Animal

El BA puede ser enfocado desde dos perspectivas diferentes. Una de ellas está basada en la preocupación meramente filosófica o ética en que se sostiene la idea de minimizar el sufrimiento de los animales o evitar el sufrimiento innecesario, considerándolos como animales que sienten. En esta perspectiva estaría posicionada la preocupación del público en general, especialmente en los países desarrollados. Por otra parte, el BA puede ser abordado como una herramienta de mercado, en que su importancia se sustenta en el posible efecto negativo sobre las

características de la canal y la carne. De esta forma, se constituye en un determinante de la productividad, calidad y homogeneidad del producto obtenido (del Campo, 2006).

Un estudio realizado por Grandin (2010) describe pautas que permiten evaluar algunos de los problemas o fallas en el bienestar animal como lo 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, debido a que lesiones como son los hematomas en la carne no son adecuados para el consumo humano y deben ser removidos (Grandin, 2000).

Para países como Uruguay, cuyo desarrollo económico depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones, las exigencias de los países de mayor poder adquisitivo, marcan la dirección de la producción y determinan las características de los productos. Se estima que la demanda mundial de carnes para el año 2020 crecerá un 55% sobre los valores actuales y dentro de este aumento un 30% correspondería a las carnes rojas. Dado este contexto mundial y nacional, además de considerar el aspecto ético, el compromiso de un país como Uruguay, deberá establecerse sobre la implementación de Protocolos de Buenas Prácticas de Manejo que abarquen todos estos aspectos y permitan mejorar las condiciones de competitividad para cumplir con las nuevas exigencias de los mercados internacionales (del Campo, 2006).

## **1.2 Situación en Uruguay**

Uruguay, como país tradicionalmente productor y exportador de carne, ha encarado este tema tanto desde el punto de vista ético, como comercial. Se ha comprometido, no solo a satisfacer los estándares requeridos por el mercado internacional, sino a lograr una producción eficiente incorporando los principios del Bienestar Animal (BA) a lo largo de los principales eslabones de la cadena (INAC,2010). A pesar que se ha avanzado de forma constante en el tema aún existen sectores problemáticos que deben de ser estudiados, debido a que se siguen encontrando defectos en la calidad de la carne como también es común constatar en Uruguay que el manejo de los animales (dosificaciones, vacunaciones, colocación de caravanas) no se realicen en forma correcta, donde en muchas ocasiones las instalaciones no son las adecuadas, siendo de materiales de mala calidad, de dimensiones inadecuadas, promoviendo así riesgos para la integridad física de los animales (Huertas, 2007).

Nuestro país se caracteriza por presentar en su mayoría sistemas de explotación extensivos donde existe una idea errónea de que no presentan inconvenientes desde el punto de bienestar animal ya que existen amenazas en el mercado como la subnutrición debido a la estacionalidad de la producción de forraje, inadecuada relación entre la carga animal y el forraje disponible y/o la deficiencia de ciertos minerales esenciales y elementos traza en las pasturas (del Campo, 2006). Así es

como los elevados precios internacionales de la carne y la apertura de nuevos mercados, han determinado, en los últimos años, la intensificación de algunos sistemas de engorde de nuestro país. Es así que en la actualidad conviven los sistemas pastoriles tradicionales con los de engorde a corral en los últimos meses de vida del animal. El desafío es hoy, mejorar la eficiencia del proceso de producción y la calidad del producto, sin afectar las características favorables de los sistemas extensivos (bajo costo de producción, calidad nutricional de la carne) y sin comprometer el bienestar animal y el medio ambiente (del Campo, 2009).

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Definición

Existen muchas definiciones de BA, y no hay una sola definición que abarque las apreciaciones de todos los científicos que están en el tema. El BA no es un concepto puramente científico sino que surge desde la sociedad para expresar una preocupación ética acerca del tratamiento de los animales (Duncan, 2005). Sin embargo, dos definiciones de las más 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 la de Broom (1986) que expresa “es un estado en el cual el animal, como individuo, está capacitado para intentar enfrentarse con su medio ambiente”.

Según Xavier Manteca (2007), las definiciones pueden agruparse en tres grandes grupos; el primero incluye aquellas que definen al Bienestar en término de emociones que experimentan los animales. Aquí se incluye lo que el animal siente, incorporando el concepto del sufrimiento. En el segundo grupo se encuentran las que lo definen en término del funcionamiento del organismo animal, es decir, la capacidad del animal de afrontar las posibles dificultades creadas por el ambiente en el que se encuentra. Por último, en el tercer grupo, se encuentran las que lo definen en término de la conducta que muestra el animal y el entorno en que se encuentra, y su similitud con la conducta y entorno “naturales” de la especie. Este aspecto es bien visto por los consumidores que asocian lo natural como bueno.

Así el bienestar es una característica individual, del propio animal, y no algo que los seres humanos le otorguemos a ellos (Fraser y 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 y Orihuela, 2004).

Otros autores abordan el tema considerando que cuando las condiciones son dificultosas, los animales utilizan diversos métodos tratando de contrarrestar los efectos adversos o adaptarse a ellos, 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 pudiendo encontrarse en tres diferentes situaciones según su grado de adaptación al ambiente: la primera donde el ambiente es inadecuado, la adaptación no es posible por lo que el animal morirá o sufrirá lesiones causadas por el ambiente; la segunda donde el animal consigue adaptarse al ambiente pero esa adaptación supone un costo para el mismo, y la tercera donde el animal se adapta al ambiente sin que le suponga un costo, en ese caso el Bienestar es adecuado (Velarde y Manteca, 2000).

En las últimas décadas viene adquiriendo gran importancia y mayor consideración por parte de muchos países para la producción de carne. Esto se debe a la comprensión del animal como ser vivo destinado a satisfacer las necesidades del hombre, por tanto, los seres humanos involucrados directa o indirectamente con el manejo de animales deben evitarle todo tipo de sufrimiento innecesario. Los criamos para obtener de ellos un alimento, lo mínimo que merecen es nuestro respeto y

cuidado (Gallo, 2007). 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, 1993), 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.

1. Libres de sed, hambre y malnutrición: se logra otorgando un rápido acceso a agua fresca y una dieta para mantener completo su 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 malestar o incomodidad: deben disponer de protección artificial contra el clima, donde no lo exista de forma natural. Hay que asegurarles protección frente a la lluvia, el calor, el frío y el sol directo. Pero, además, hay que asegurarse de que el medio en el que vivirá el animal concuerde (a ser posible) con sus necesidades físicas y fisiológicas incluyendo cosas que tanto le estimulen mentalmente, como fomenten un comportamiento natural. Albergar a un animal en un lugar estéril, totalmente desprovisto de todo, sin enriquecimiento ambiental, tendrá un efecto negativo en su bienestar (salud, comportamiento, etc.) Probablemente desarrollará un comportamiento anómalo, repetitivo, auto-mutilación, apatía, excesiva agresividad, y en algunos casos, neurosis extrema (Born Free Foundation, 2006).

3. Libres de dolor, lesión y enfermedades: 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, 2003). La enfermedad por lo tanto tendrá siempre efectos adversos sobre el bienestar de un animal (Galindo y 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 (Broom, 1986). 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 de expresar un comportamiento normal: está muy relacionado con el lugar físico donde se encuentran los animales, que no sólo debe de tener suficiente espacio, sino que debe ser 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. Se debe recrear un ambiente estimulante físico, fisiológico y mentalmente además de cubrir sus necesidades (Born Free Foundation, 2006).

5. Libres de miedo y estrés: 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, hacinar a los animales, tener especies depredadoras a la vista de sus presas, 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 y el problema surge cuando dicha agresión persiste y la respuesta del estrés se mantiene durante un período de tiempo largo. Estas situaciones afectarían la calidad del 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 de carne, tanto a nivel de campo como embarque, transporte y faena, se requiere la combinación de,

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

La integración del BA en la cadena alimentaria ha llevado a un mayor interés de los consumidores hacia el primer eslabón de la producción. Uruguay y los demás países productores de carne deberán estar atentos a como se van desarrollando éstos acontecimientos en un mercado mundial de carnes cada vez más competitivo y complejo, estructurando bases para aplicar en su producción agropecuaria y que las futuras exigencias no se transformen en barreras no arancelarias que perjudiquen el comercio de la carne de Uruguay (INAC, 2010). El manejo de los animales en las etapas previas a la faena reviste una fundamental importancia, ya que las prácticas inadecuadas de manejo pueden provocar una pérdida económica muy importante (Barros 1996; Castro y Robaina, 2003).

## **2.2 Valoración del Bienestar Animal**

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 y pueden provocar además serio deterioro de la calidad del producto (Warriss, 1990). Dichos manejos tienen importancia desde cuatro puntos de vista esenciales: *aspectos éticos* donde los seres humanos, y especialmente los profesionales del área pecuaria, deben evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir carne para la alimentación humana; *cantidad de carne producida* ya que el transporte inadecuado, los largos tiempos de privación de alimento, así como los malos tratos durante los manejos previos al sacrificio provocan disminuciones de peso en las canales y hematomas que implican recortes de trozos de la canal con las consiguientes mermas de peso; *calidad de carne producida* porque el manejo inadecuado en esta etapa provoca estrés en los animales que conlleva a cambios de

tipo metabólico y hormonal a nivel muscular en el animal vivo, que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo postmortem. Como consecuencia de ello, las características de la carne cambian, tornándose menos aceptables al consumidor y acortándose la vida útil del producto. Y por último *exigencias reglamentarias* donde en los últimos tiempos existe una creciente preocupación por parte de los consumidores en cuanto a que los animales deben ser producidos bajo estándares de bienestar aceptables y manejados en forma humanitaria durante el sacrificio, aspectos que deben ser además 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, 2010).

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 agropecuario como de faena, el espacio disponible por animal, rampas de carga y descarga, y condiciones de los vehículos de transporte (Huertas y col, 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, existen dos tipos de indicadores, uno que demuestra que un individuo falló en adaptarse a un ambiente adverso, y el otro que indica el esfuerzo y los intentos de adaptación. La falla en la adaptación puede involucrar el aumento de mortalidad así como la reducción en los niveles productivos. El 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). 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 (Manteca, 2007).

Grandin (1998), plantea el uso de algunos indicadores de comportamiento y recomienda cuantificarlos, determinando el porcentaje de animales en que se usa picanas eléctrica (máximo aceptable 25 %); el porcentaje de animales que resbala durante estos manejos (máximo aceptable 3 %), el porcentaje de animales que cae durante el arreo (máximo aceptable 1 %) y el porcentaje de animales que vocaliza (muge en el caso de los bovinos) durante su traslado (máximo aceptable 3 %). Estos indicadores reflejan posibles dificultades durante el avance y/o dolor en los animales, por lo tanto, se usan para verificar cómo está el manejo y bienestar animal en las plantas faenadoras (Gallo, 2010).

## **2.3 Régimen legal**

### **2.3.1 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). 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. (<http://www.oie.int/esp/EW2012/intro.htm>)

### **2.3.2 A nivel nacional**

En los últimos años, el bienestar animal ha tomado importancia creciente en todo el mundo, sobre todo para los consumidores de carne vacuna. 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, 2006). En marzo de 2009 se aprobó en el Parlamento Nacional la ley 18.471, sobre normas relacionadas al BA y la tenencia responsable de animales (<http://200.40.229.134/leyes/AccesoTextoLey.asp?Ley=18471&Anchor=>)

Durante la 77ª Sesión General de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), celebrada en París en Mayo de 2009, el Comité Internacional aprobó la designación del Centro Colaborador de la OIE para la Investigación sobre el Bienestar de los Animales para las Américas. Es un proyecto co-liderado por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República y la Universidad Austral de Chile, en Valdivia. Ambos países ejercerán las funciones de principal coordinador por turnos de tres años, correspondiendo este primer periodo a la Universidad Austral de Valdivia, Chile. El objetivo de los Centros Colaboradores de la OIE es trabajar en las recomendaciones y normativas sobre bienestar animal, realizando aportes y sugerencias en materia de bienestar de los animales de todas las especies, siempre basadas en la investigación científica (César y Huertas, 2010a).

### **2.3.3 A nivel internacional**

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).

La Normativa Europea en materia de bienestar se puede dividir en tres grandes grupos 1- Protección de los animales en granja; 2- Protección de los animales durante el transporte y 3-Protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza. Con respecto a la primera se puede destacar la Directiva 98/58/CE, la cual incluye los principios de provisión de estabulación, comida, agua y cuidados adecuados a las necesidades fisiológicas y etológicas de los animales, de acuerdo con la experiencia adquirida y los conocimientos científicos. Además se fija que los cuidadores de los animales deben tomar las medidas adecuadas para asegurar el bienestar de los animales para evitar dolor, sufrimiento o daños inútiles a los mismos. También en esta Directiva se hace mención a la protección de los animales criados en aire libre, donde se dice que se deben poner sistemas para la protección de los animales de las inclemencias del tiempo, los depredadores y el riesgo de enfermedades. El segundo grupo de normativa que existe es la relativa a la protección de los animales en el transporte, las Directivas vigentes son 91/928/CEE y 95/29/CE. En estas se fijan cuales son los animales aptos para el transporte, como deben ser los alojamientos para los mismos en los diferentes medios de transporte, las densidades de carga, los sistemas de carga y descarga de los mismos. 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 normativa en protección animal es la relativa a los animales en los momentos de sacrificio y en el matadero que vienen reflejados en la Directiva 93/119/CE. El objeto de esta normativa es adoptar unas normas mínimas para garantizar que se evite cualquier dolor o sufrimiento innecesario. Es así como fija condiciones para estabulación, sujeción para aturdimiento, sacrificio, entre otras (de la Fuente, 2007).

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. El bienestar de los animales cuya carne es consumida por los seres humanos está tomando cada vez mayor importancia en el mundo. Así surgen aspectos que se están tornando imprescindibles, como la necesidad de aumentar la investigación científica y tecnológica relacionada al bienestar de los animales y que ésta sea aplicable al sector productivo (Huertas 2006).

## **2.4 Etología animal**

La Etología es una rama de la Biología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. Es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, aunque algunos de sus principios han sido usados en la producción animal durante años (Petryna y Bavera, 2002). Se trata de conocer a los animales para dejar que ellos actúen por su propio impulso y así utilizarlo como una ventaja para permitir, en el caso de especies utilizadas con fines productivos, un aumento de la eficiencia a bajo costo (INAC, 2010). Uno de los principios fundamentales de la etología es que la conducta es fruto de la evolución y, por lo tanto, ha sido modificada por la selección natural (Manteca, 2003).

La etología contribuye al estudio del bienestar animal de dos maneras principales. En primer lugar, muchos problemas del bienestar están relacionados con el

comportamiento de los animales. En segundo lugar, el bienestar de los animales debe evaluarse utilizando una combinación de indicadores fisiológicos, sanitarios, productivos y también de comportamiento. Por lo tanto, un adecuado conocimiento del comportamiento normal de los animales es imprescindible para identificar cambios de conducta que pueden ser indicativos de una falta de bienestar (Manteca, 2009).

#### **2.4.1 Influencia de la domesticación**

La domesticación es un proceso de adaptación de una población de animales a las condiciones ambientales creadas por el ser humano. Dicho proceso incluye dos tipos de cambios: cambios genéticos que se transmiten de padres a hijos y cambios inducidos por el ambiente que se repiten de generación en generación (Manteca, 2009).

En cuanto al comportamiento, la domesticación logró cambios favorables como lo fue la relación con el ser humano (domesticador), que 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. 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. 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).

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

#### **2.4.2 Comportamiento del ganado bovino**

Conocer los patrones de comportamiento y como pueden ser aprendidos o condicionados, permite el uso de dispositivos o sistemas que pueden ahorrar tiempo al operador. Por lo tanto, los animales organizan su comportamiento fundamentalmente a través de procesos de aprendizaje (Petryna y Bavera, 2002). El comportamiento del bovino es bastante previsible, a condición que se use la inteligencia y no la fuerza bruta. Lamentablemente, en el manejo del ganado predomina el último enfoque, y se pretende obligar a los animales a hacer cosas que ellos harían de buen grado, si sólo se lo permitiéramos (Rhades, 2003).

El bovino es un animal de manada, cuya conducta es vivir en grupos, marchar en fila y es más fácil moverlo en grupos pequeños que en forma individual. También es un animal de presa (no de ataque), que se aleja del predador. Los humanos, somos potenciales predadores y su primera reacción será fugarse de nosotros (César, 2012) a quien sólo enfrentarán si no tienen otra salida. Dada esta condición, deben tener siempre: espacio, una salida y tiempo (INAC, 2010).

El ganado se mueve solo, en general para alejarse de nosotros. Es nuestra posición lo que lo hace moverse. Solo se trata de darle a la manda una salida para que se fugue de nosotros, y que esa salida sea la que nos conviene. El ganado que menos estrés genera, es aquel que hace que el animal se mueva de manera enteramente voluntaria. Se debe conducir ganado en forma continua pero tranquila (César, 2012).

Al ser animales que se estresan fácilmente, tienen al miedo como su emoción más importante y 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, aquellos animales que han sido manejados en forma brusca serán más difíciles de trabajar y se estresarán en mayor grado con manejos futuros mientras que aquellos animales que han sido acostumbrados al manejo y que se trabajan en forma tranquila son estresados en menor grado (Grandin 1994).

#### 2.4.2.1 Visión y audición

Los bovinos dependen en alto grado de su visión y son sensibles a los contrastes bruscos entre luz y oscuridad en los corrales y mangas de manejo, razón por la cual con frecuencia se rehusarán a cruzar un área sombreada o de luz muy brillante en una manga. Tienen visión periférica en un ángulo amplio, de 360°, y pueden ver hacia atrás de ellos sin necesidad de voltear la cabeza. Su sentido de la visión tiene más importancia que el de la audición (Grandin, 2000). 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 (Grandin, 1985) (figura 1).

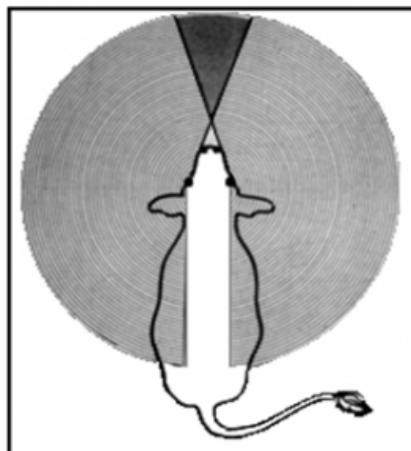


Fig.1- El ganado tiene visión panorámica (Temple Grandin)

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. 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,2000 ). 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).

#### 2.4.2.2 Cambios del comportamiento

A) Cambios genéticos: No solamente por lo que dice la bibliografía, sino que también por la experiencia recogida en nuestro país, podemos afirmar que las razas Británicas, Continentales y sus cruza son menos temperamentales que las razas Índicas. A pesar de ello, el contacto permanente con el hombre y el trato correcto siguiendo los principios del BA en el manejo a nivel de campo, permiten para estas últimas alcanzar un nivel de docilidad adecuado. Es importante conocer estos datos, para aplicar un correcto manejo a los animales según las características de su raza, sin dejar de lado las diferencias de comportamiento que existen en cada individuo (INAC, 2010).

B) Cambios ambientales: si un ambiente es totalmente inadecuado para el animal, la adaptación será imposible y el animal morirá, sufrirá lesiones o enfermedades. Sin embargo, los animales pueden adaptarse a un ambiente inadecuado, aunque manifestando ciertos cambios de comportamiento entre ellos el estrés y las esteriotipias. El estrés es respuesta del organismo animal frente a una situación de amenaza o alteración o disturbio de la homeostasis (equilibrio fisiológico) del animal, implicando también cambios de comportamiento. Siempre que un animal se enfrenta a una situación de amenaza, pone en marcha la denominada respuesta de estrés, que aunque en principio es beneficiosa para el animal pues le permite adaptarse a esta nueva condición, en situaciones excesivamente intensas o prolongadas, pueden tener efectos negativos que suponen un costo biológico importante para el animal (disminución del crecimiento, inhibición de la función reproductora y una depresión del sistema inmunitario). Los factores desencadenantes de estrés son: nuevo entorno, aislamiento, hacinamiento, falta de espacio, frío/calor extremo, sed, hambre, presencia de depredadores, ruidos y malos tratos.

Como se muestra en la gráfica (Fig.2), el nacimiento y los días previos a la faena son los que presentan mayores niveles de estrés. Por lo tanto, las acciones llevadas a cabo en el predio agropecuario desde los 15 días previos al embarque, durante el transporte y en la planta de faena, serán fundamentales para la obtención de un producto de calidad.

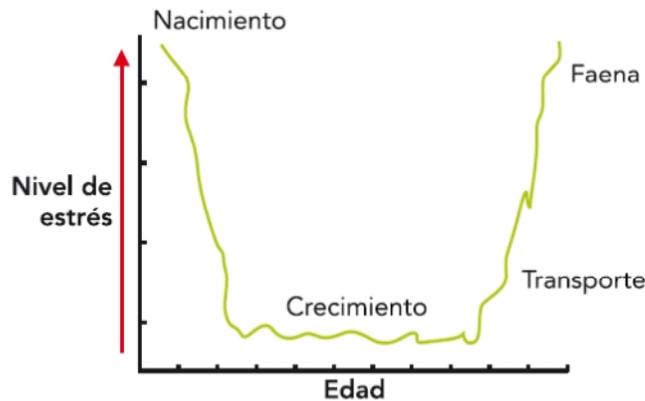


Fig.2- describe los niveles de estrés en las diferentes etapas de la vida de un animal destinado a faena para consumo humano (INAC, 2010).

Las estereotipias son otro de los cambios de comportamiento que pueden mostrar los animales frente a un entorno difícil o poco adecuado. Los comportamientos estereotipados son conductas repetitivas, invariables y sin función u objetivo aparente. Aparecen en ambientes que son repulsivos para los animales, siendo por tanto indicadores importantes de falta de bienestar. Ejemplos: el caminar incesante, el morder las barras metálicas de las jaulas, lamer paredes o los movimientos masticatorios con la boca vacía (INAC, 2010).

## 2.5 Principios para el manejo del ganado bovino

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). 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).

Cada individuo reacciona ante distintas situaciones con un comportamiento individualizado, según su temperamento o personalidad (Parhanos da costa Y Aguilar, 2007).

El conocimiento de los principios de zona de fuga y punto de balance, permitirá manejar el ganado de forma segura, humanitaria y eficiente. La zona de fuga (Figura 3) es un círculo imaginario que se crea alrededor del animal, que determina cuán cerca puede aproximarse el encargado al animal. Es un área que rodea al animal y se mueve con el animal. El tamaño de la zona de fuga está determinado por el nivel de domesticación o salvajismo. El ganado que tiene contacto frecuente con personas, tendrá distancias de fuga menores que aquel que rara vez ve gente y aquel que es sometido a un manejo adecuado y correcto, tendrá generalmente una zona de fuga menor que el que ha estado expuesto a un trato abusivo. La excitación por su parte amplía la zona de fuga (Cesar, 2012). 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 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). Se puede determinar el borde de la zona de fuga caminando lentamente hacia un grupo de animales. Los animales se moverán cuando se penetre en su zona de fuga, y se detendrán cuando el operario retroceda. Cuando el operario está fuera de la zona de fuga, los animales se dan vuelta y lo miran de frente manteniéndose a una distancia segura. Cuando el operario entra en la zona de fuga, los animales comienzan a moverse, se dan vuelta y se alejan de él. Si se camina en dirección contraria, los animales tienden a acelerar su movimiento; si se camina en la misma dirección, el movimiento animal tiende a hacerse más lento. El mejor lugar para trabajar es el límite de la zona de fuga. Para hacer mover el animal, el operario debe entrar en la zona de fuga y para detenerlo debe retroceder hasta salir de esta zona. Por otro lado se debe evitar pararse en el punto ciego del animal, que está detrás de su cola (Cesar, 2012).

La zona de ataque es aquella cuyos límites, al ser sobrepasados por un posible depredador, provocan una reacción de ataque, ya que el animal se siente en peligro (INAC, 2010) (Figura3).

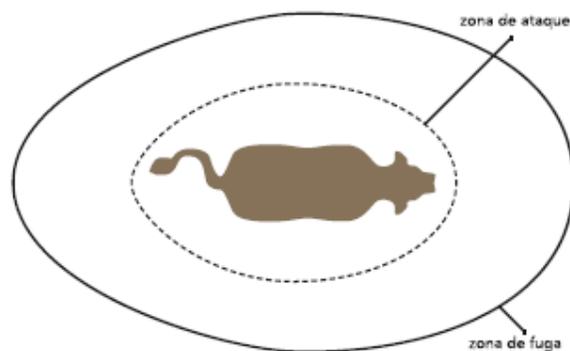


Fig 3. Zona de fuga y zona de ataque (INAC, 2010).

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 4), si el operario se encuentra por delante de esta línea el animal retrocede y si se coloca por detrás el animal avanza (Huertas, 2007). Quienes trabajan con ganado sin tener experiencia, suelen cometer el error de pararse adelante del punto de balance situado en la cruz del animal, y golpearlo para que avance (Cesar, 2012).

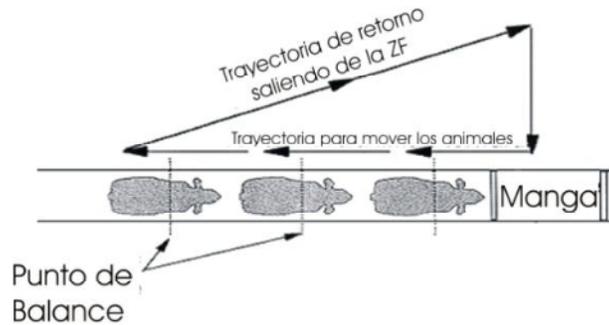


Fig 4- Secuencia de movimientos para inducir a los animales a avanzar en la manga (www.grandin.com).

Para ayudarnos a mover los animales se pueden utilizar banderas. Estos instrumentos utilizados de forma correcta nos ayudan a moverlos más fácilmente. El uso de las mismas se debe realizar aplicando los principios de zona de fuga y punto de balance y conociendo las demás características comportamentales de los bovinos. Uno de los errores más frecuentemente observados, es que se llenan demasiado los corrales y sobre todo el hueco, los cuales se deben llenar sólo hasta la mitad. Los animales apretados se mueven con más dificultad y el trabajo se hace más lento, además, aumentan los riesgos de lesiones y accidentes de los animales y del personal (Cesar, 2012).

## 2.6 Presencia de contusiones y compromiso del Bienestar Animal

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

Las contusiones, a menudo observables en las canales de bovinos después de ser desolladas, se pueden producir tanto por el impacto de los animales contra las instalaciones del predio, matadero o durante el transporte al chocar con estructuras del vehículo. También pueden ser causadas por otros bovinos o por el trato violento que reciben por parte del personal durante el arreo, cuando éste utiliza inadecuadamente diferentes elementos para llevar a cabo el traslado de animales (Strappini y col, 2009).

La presencia de contusiones refleja inadecuadas prácticas de manejo de los animales y un pobre bienestar animal en la etapa previa al faenamiento (Strappini y col, 2009). Según Grandin (2003), si la contusión se produce en la planta de faena, normalmente se presentará en el mismo lugar del cuerpo en animales provenientes de distintos orígenes. Para determinar si las contusiones fueron producidas fuera de la planta de faena, es necesario observar una gran cantidad de canales en la línea de procesamiento y evaluar si un tipo particular de lesión se presenta en todos los animales o solamente en el ganado de un origen específico. Según Gallo y Tadich (2008), los hematomas y las marcas de elementos punzantes, palos, picanas

eléctricas y otros elementos de arreo inadecuados usados en el predio, durante el transporte o en la planta de faena son fácilmente observables post mortem, en la forma de hemorragias petequiales en las canales, lesiones de distinta forma, profundidad y extensión, y son un reflejo del manejo que han recibido los animales en los días y horas previos al sacrificio.

## **2.6.1 Factores del animal que influyen en la presencia de contusiones**

### **2.6.1.1 Comportamiento animal**

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 y Lühl, 2012). En Uruguay, en la movilización rutinaria del ganado es frecuente el uso de estos elementos, todo lo cual constituye factores de estrés que debilitan el funcionamiento normal de los sistemas de defensa de los animales, alterándose los parámetros fisiológicos normales y los valores metabólicos sanguíneos, dando como consecuencia una baja en la calidad de la carne en aquellos animales productores de alimentos para consumo humano (Huertas, 2003).

Debido al sistema de comercialización de carne, muchas veces animales de distintas procedencias deben ser reagrupados. La interacción social, especialmente las interacciones agresivas entre los animales conduce a la aparición de contusiones (Hoffman y Lühl, 2012). La mezcla de animales desconocidos provoca un aumento de la presencia de contusiones ya que esto produce un aumento de las peleas para establecer el nuevo el orden jerárquico. Cuando éste es establecido, disminuyen las peleas, pero persisten otras actividades tales como perseguir, empujar y embestir a otros animales, acciones que pueden aumentar también el riesgo de contusiones (Warris, 1990).

También es importante señalar que los bovinos, al igual que otros animales herbívoros de manada son animales de presa, por lo que el miedo los mueve a estar vigilantes para escapar de los predadores, razón por la cual los manejos tales como arreos, cargas y descargas del camión pueden hacerse dificultosos. Los animales recularán ante un cambio repentino en la conformación del cerco o en la textura del piso (Grandin, 2000). Por consiguiente, la aplicación de la etología permite mejorar la eficiencia de producción a través del manejo de los rodeos sin estrés (Rhades, 2003).

### **2.6.1.2 Sexo, edad y genética**

Existe evidencia de que la presentación y la severidad de las contusiones varían según el sexo y la edad de los bovinos faenados. Generalmente se observan bajos niveles de contusiones en los novillos, siendo las vacas las que presentan la mayor incidencia de lesiones. El temperamento 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 veracidad y favoreciendo o

no a los resbalones y caídas. Las diferencias físicas en los espesores de cuero, piel y grasa podría afectar la susceptibilidad a la aparición de contusiones como resultado de los impactos (Weeks y col, 2002).

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

Otro factor que afecta la incidencia de contusiones es la genética y las condiciones de crianza de los animales. El grado de reacción que tendrán dependerá de las diferencias en cuanto a la genética dentro de una misma raza y a las variaciones entre razas. Además se cree que los animales criados extensivamente son más sensibles y estresables que aquellos criados en estrecha asociación con humanos como los animales en crías intensivas (Grandin, 2007). Individuos de líneas genéticas más excitables son más propensos a golpearse a sí mismos y a otros animales, por lo que seleccionar animales que sean más calmos y dóciles podría generar mayor seguridad laboral, menor daño a las instalaciones y mejores estándares de bienestar animal (Hoffman y Lühl, 2012).

#### **2.6.1.3 Presencia de cuernos**

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). Las investigaciones australianas han demostrado que el ganado astado presenta el doble de contusiones (Grandin, 1995), a pesar de que se observó que los animales sin cuernos tienen un comportamiento más agresivo (Blachshaw y col, 1987).

Los cuernos son causa de un alto porcentaje de lesiones en el lomo, lo cual adquiere importancia económica, si se considera que en esa zona se encuentran los cortes comerciales de mayor valor. Es así como se sugiere remover los cuernos de los terneros antes de que les crezcan las puntas, mediante técnicas que contemplan la aplicación de calor y no realizarlo en animales poco antes de la faena, puesto que este manejo además de ser un acto de crueldad, atenta contra el bienestar de los animales (Grandin, 1995). La cruel práctica de cortar los cuernos en los animales adultos, sin anestésicos deben ser prohibidos, la investigación claramente muestra que los anestésicos y analgésicos deben ser utilizados (Grandin, 2010).

### **2.6.2 Factores ambientales que influyen en la presencia de contusiones**

#### **2.6.2.1 Manejos en el predio de origen**

El personal dedicado a tareas de manejo de la hacienda, por lo general no posee capacitación específica y adecuada, contando sólo con conocimientos aportados por transmisión generacional y su aprendizaje empírico (IPCVA, 2005). Se hace entonces imprescindible, la capacitación del personal, quien debe conocer los principios básicos del BA para poder entenderlos e implementarlos a nivel de campo. Debe también ser estimulado y mantener un nivel de actualización constante. Es

importante también la participación del médico veterinario, tanto en el manejo sanitario y reproductivo del rodeo, como en el asesoramiento permanente en materia de BA (INAC, 2010).

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

El mal uso de la picana eléctrica (aplicarlas con mucha presión, reiteradas veces o con un voltaje demasiado alto) puede llevar a la presentación de defectos (marcas) en las canales. Lo mismo ocurre con los golpes con palos y con las caídas de animales en mangas (Gallo, 2010).

#### **2.6.2.2 Comercialización en ferias ganaderas**

Strappini y col (2009) en una revisión de numerosos estudios más recientes señalan que la prevalencia de contusiones es mayor en los animales que han pasado por ferias ganaderas que en los transportados directamente desde predios particulares a las plantas de faena.

Las áreas problemáticas en las ferias ganaderas son las de descarga, arreo y pesaje de los animales, donde el personal que maneja el ganado puede realizarlo de forma ruda y abusiva debido al cansancio que esto provoca, generando lesiones en los animales (Blackshaw y col, 1987). Por lo general, los novillos pasan directamente del corral de engorde a la planta, mientras que las vacas y los toros pasan por un mercado de ganado en el que se los subasta Grandin (1995). Sin embargo, no sería el caso de este trabajo ya que en Uruguay a las plantas frigoríficas de exportación no llegan animales provenientes de ferias ganaderas.

#### **2.6.2.3 Transporte**

El transporte, además de influir sobre el bienestar y comportamiento de los animales, puede influir sobre la calidad y cantidad de la carne producida, especialmente si se tiene en cuenta que la mayor parte del ganado que se faena en el país se traslada en pie por prolongadas distancias, principalmente en camión, desde los centros de producción a los centros de consumo. El efecto más directo es la muerte de animales durante el viaje, que implica la pérdida total del producto; sin embargo esto es poco frecuente en bovinos sanos en edad de faena y en buenas condiciones de nutrición (Gallo, 2010). Cabe destacar que por la dimensión de Uruguay las distancias son sustancialmente menores que las de Chile. Las muertes son más frecuentes en los grupos de animales denominados de riesgo (OIE, 2005), como lo son los de muy corta o larga edad, muy flacos o muy gordos, hembras preñadas y otros.

Los machucamientos pueden producirse al ascender o al descender los animales, o en el interior del vehículo durante el viaje, ya sea con el medio de transporte en movimiento o incluso detenido (INAC, 2010). 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. Durante la misma, el problema más evidente se observa 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 (Huertas, 2006). Mientras que, no respetar las recomendaciones de manejo, 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, gritos y chillidos, al mismo tiempo que apresuran al ganado, predisponiendo a los resbalones, caídas y golpes contra objetos (César y Huertas, 2010 b). La detención de los camiones también aumenta las contusiones. Se debe a que 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 (Tarrant y col, 1992). Además, cuando el camión se detiene determina que se detenga también la corriente de aire, lo que aumenta el calor rápidamente y llevaría a un estrés térmico y deshidratación, especialmente en verano (Grandin, 2007). 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 (INAC, 2010).

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 así los eventos que provocan lesiones (Broom, 2003). La pérdida del equilibrio es de gran importancia y está relacionada a la forma de manejo del vehículo y potenciado a su vez por la densidad de carga (Grandin, 2000). El bienestar se afecta negativamente tanto a densidades de carga muy altas como muy bajas. Al ser densidades altas cuando un animal cae tiene muchas dificultades para volver a ponerse de pie y otros animales tropiezan con él y aumentan las contusiones como también pueden caerse. Por otro lado al ser densidades bajas el animal tiene más dificultad para mantener el equilibrio por no tener el apoyo contra los animales y frenadas bruscas o giros cerrados puede provocar caídas o golpes de los animales (Gallo, 2010).

Existencia de salientes en el interior del camión, que los pisos no sean adecuados para evitar resbalones y caídas, incorrectas maniobras de conducción como velocidad excesiva y virajes, caminos en malas condiciones y presencia de animales astados (INAC, 2010) contribuyen también a la presentación de contusiones.

#### **2.6.2.4 Manejos en la planta faenadora de carnes**

La finalidad de las plantas procesadoras de ganado, es producir carne de manera higiénica mediante el manejo adecuado de los animales, así como el empleo de técnicas avanzadas para el sacrificio y preparación de canales por medio de una división estricta de operaciones, aprobadas en materia de bienestar de los animales y en la reducción de riesgos innecesarios en el proceso operativo (Rios y col, 2008). Si bien el manejo antemortem de las reses es inevitablemente estresante, lo aconsejable es buscar la forma de mantener el estrés al mínimo (Gallo y Tadich, 2008). El manejo rudo de los animales y el arreo con métodos inapropiados dentro de la planta faenadora, redoblan la presencia de contusiones (Grandin, 1995).

Una vez en los establecimientos de faena se procede a la descarga, pesaje y permanencia de los animales en corrales de descanso hasta la faena. Estas

condiciones no siempre son las adecuadas para garantizar la correcta recuperación de los mismos luego de la fatiga del transporte pudiendo darse situaciones de estrés en esta etapa que es crucial para el animal (Huertas, 2006). Al descender los animales pueden ser machucados por atraque incorrecto del camión, por no estar totalmente elevada la puerta guillotina, o por ambos motivos. En cualquiera de estas situaciones, se generan obstáculos contra los que el ganado se golpea, particularmente si se lo apura (INAC, 2003). Grandin (1996) sugiere métodos de arreo basados en principios de comportamiento animal evitando aquellos que pudiesen causar lesiones, como picanas o elementos con puntas. En relación a las instalaciones dentro de la planta faenadora, señala que factores que impiden el movimiento de los animales, tales como elementos distractores en las zonas de arreos, reflejos luminosos en pisos mojados y corrientes de aire, son causantes de excitación, estrés y contusiones, convirtiéndose en errores importantes dentro del diseño de una planta.

Debe considerarse que un manejo incorrecto del ganado previo a la faena no permite una evolución post-mortem normal, en la transformación de músculo en carne. Los procesos bioquímicos y biofísicos que desencadenan esta transformación no se pueden desarrollar normalmente: el nivel de glucógeno (fuente de energía) necesario para transformarse en ácido láctico no es suficiente, debido a que el estrés sufrido previamente por el animal, consume parte de esta energía. Como resultado no se llega a alcanzar el pH normal de la carne, que es del orden de 5,5 a 5,6. Se denomina "corte oscuro", a aquel que presenta una tonalidad subida respecto al color rojo cereza habitual de la carne fresca. Es producto de un inadecuado grado de acidez (pH) de la carne, que tiene efectos perjudiciales sobre su calidad y durabilidad. Las respuestas que se generan ante estas situaciones (estrés), dependen de la genética, diferencias individuales, experiencias pasadas y familiaridad con el ambiente (INAC, 2010).

En Uruguay el factor económico puede jugar un papel importante ya que no hay ningún tipo de asociación entre la planta de faena y el productor en cuanto a proximidad, rigiendo fundamentalmente las reglas del mercado (el mejor precio ofrecido por la industria). Por lo que es bastante común observar que un productor envíe sus animales a una planta alejada según el mejor precio ofrecido, no obstante lo cual, sus animales deban ser transportados durante mucho más tiempo, con las consecuencias que ello puede tener desde el punto de vista del bienestar de los mismos y de la calidad del producto final (Huertas, 2007). La carne con hematomas supone una pérdida ya que no es apta como alimento, no es aceptada por el consumidor, no se puede usar en la preparación de carnes procesadas, y se descompone rápidamente en razón a que la carne ensangrentada es un medio ideal para el crecimiento de bacterias contaminantes. Por los anteriores motivos debe ser decomisada durante la inspección (Tafur y Acosta, 2006).

Por lo tanto, las lesiones traumáticas que aparecen en las carcasas de los bovinos que se faenan con fines de producción de carne para consumo constituyen uno de los problemas más importantes de la industria cárnica del Uruguay. El impacto de los traumatismos en la economía es muy importante ya que a las pérdidas directas por decomisos de trozos afectados se les suma la depreciación de la calidad de la carne, la disminución de ingresos de los productores, los costos para la industria y el

cierre de algunos mercados, lo que estaría costando al país varios millones de dólares al año (Huertas, 2006).

### **2.6.3 Evaluación de las contusiones**

La evaluación de los moretones de la especie bovina durante la evaluación de la canal en la planta de faena es una reflexión retrospectiva de todas las situaciones perjudiciales sufridos por el ganado vacuno durante el pre sacrificio (Strappini y col, 2009). Sin embargo, hay dos factores que hacen difícil el uso de moretones como una medida indicativa de pobre bienestar. En primer lugar, los moretones en los animales sólo pueden medirse una vez que se haya sacrificado el animal, pudiendo haber ocurrido en varios puntos de la cadena de manipulación y transporte y, aunque la edad de contusiones se puede determinar hasta cierto punto por su color es difícil determinar el evento real que condujo a la magulladura. El segundo factor es el hecho de que la contusión es acumulativa, lo que significa que el animal puede golpear la misma parte del cuerpo varias veces durante el curso de la manipulación y el transporte. Esto aumenta la gravedad de la herida y hace que sea difícil determinar su edad (Hoffman y Lühl, 2012).

La localización anatómica, severidad y apariencia varían extensamente y estos tres aspectos brindan información de alto valor para determinar la posible causa de la lesión (Hoffman y Lühl, 2012).

#### **2.6.3.1 Apariencia**

Según Strappini y col (2009), la forma puede deducir con qué objeto se pudo haber ocasionado una contusión, por ejemplo, una lesión en forma de vías del tren, indica que la presión fue aplicada en el centro de la lesión (zona pálida) y desplazó la sangre hacia los lados (zona más oscura), por lo que se podría deducir que el objeto con que se golpeó al animal tenía una forma cilíndrica y larga, como un palo, o también se pueden producir por el mal uso de la picana eléctrica cuyos electrodos dejan marcas en la canal con la forma anteriormente descrita. En el caso de una contusión puntilleada, la presión debió haber sido aplicada en varios puntos, de lo que se podría deducir que el daño fue causado con elementos de arreo inapropiados como una picana u otro objeto punzante utilizado repetidamente en la zona, causando esa apariencia (Gallo, 2010). Otro ejemplos son, hematomas profundos pero pequeños en tamaño, que comúnmente son causados por cornadas (Grandin, 2000)

El método visual puede que tenga algunas deficiencias, a menudo un hematoma es apenas aparente en la superficie pero puede extenderse hacia el tejido subyacente (Strappini y col, 2009).

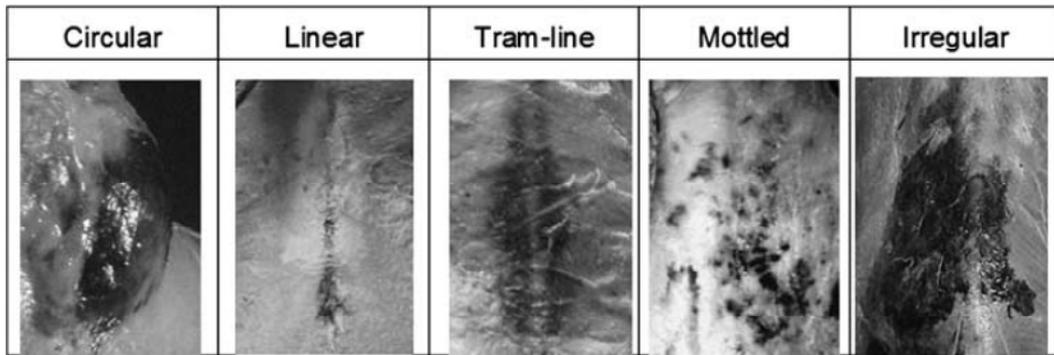


Figura 5-Forma de contusiones. Strappini y col. (2011)

### 2.6.3.2 Localización anatómica

Según Valdés (2002), lo más importante es que según la distribución anatómica de las contusiones se puede decir que aquellas zonas anatómicas más sobresalientes, que se encuentran expuestas a roces o golpes con la estructura del camión y a lesiones causadas por elementos sobresalientes de mangas, corrales y otras estructuras por donde pasan los animales, son las más afectadas.

La ubicación, así como la frecuencia con que ciertos moretones aparecen son indicativos de eventos de manipulación o transporte específicos y pueden ser utilizados para determinar las áreas problemáticas (Hoffman y Lühl, 2012). 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 y col, 2005). 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 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).

### 2.6.3.3 Severidad y profundidad

La severidad se asocia con la cobertura grasa de los animales. Animales con una pobre condición corporal y poca cobertura grasa, están más predispuestos a sufrir lesiones 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 y col, 2011).

El estudio de la profundidad de las lesiones tiene su importancia en el tipo de tejido que se ve afectado. La 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. Esto constituye una gran preocupación de todos los sectores de la cadena cárnica en la mayoría de los países

tanto europeos como norteamericanos y últimamente está siendo motivo de estudios en Uruguay. El sistema que se usa actualmente para identificar las contusiones establece 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).

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. Moretones que infligieron sobre los músculos de los glúteos de las vacas son más profundos que los que se sufren sobre la fascia lumbo-dorsal (Strappini y col, 2011).

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 (Strappini y col, 2009).

Cuando la lesión tiene menos de 24 horas, no se puede determinar con precisión su antigüedad. Por ello, se puede clasificar las contusiones en dos grandes grupos: las frescas (de menos de un día) y las antiguas (de un día a varias semanas) que presentan una mucosidad amarilla fácilmente observable, de la que carecen las lesiones frescas. Si se encuentra ese tipo de mucosa amarillenta, la contusión se ha producido días y hasta semanas antes de la faena. La detección de las causas de las contusiones es un trabajo que toma algún tiempo, pero tiene como recompensa la reducción de las pérdidas y la mejora en el bienestar animal (Grandin, 2003).

### **3 HIPÓTESIS DE TRABAJO**

La prevalencia de lesiones traumáticas en carcasas bovinas faenadas en un establecimiento frigorífico de Uruguay ha disminuido en el año 2013 con respecto al 2012.

### **4 OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Estudio de la evolución del porcentaje de canales con contusiones a través de las diferentes estaciones durante dos años en una planta frigorífica del país habilitada para exportación y su relación con la distancia de transporte de los animales.

#### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar las contusiones en las reses faenadas en una planta mensualmente a lo largo de los años.
2. Evaluar la asociación entre la presencia de canales con contusiones y algunos factores ambientales: distancia de transporte y estaciones del año.

## 5 MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio contó con la totalidad de los datos registrados en el periodo 2012- 2013 de la evolución de contusiones en carcasas bovinas a partir de los registros de las lesiones traumáticas, de una planta frigorífica exportadora, habilitada por el MGAP.

Se partió de planillas de recepción de bovinos que contienen información sobre el lugar geográfico donde los animales fueron cargados, de los programas diarios de faenamiento que contienen la fecha y la cantidad de animales faenados, y de las planillas de clasificación de contusiones con el grado de severidad de los mismos.

Los datos recolectados se incorporaron a planillas Microsoft Excel (2007) y fueron sometidos a un análisis descriptivo en base al análisis de frecuencias. Para algunas variables se realizaron análisis de asociación (Chi cuadrado, utilizando un nivel de significación de 0,05) entre los años 2012 y 2013.

### Registro de contusiones

La metodología realizada por un mismo monitor de control de calidad del frigorífico adecuadamente capacitado en la observación y registro de las contusiones, consistió en ubicarse en un punto dentro de la playa de faena de forma de registrar la presencia de contusiones y la profundidad prevaleciendo la contusión de mayor criticidad en el registro. Se especifica así el grado de la lesión según las siguientes características: contusión menor que involucra solamente los tejidos subcutáneos, no reviste mayor importancia y generalmente desaparece con el dressing o limpieza de la carcasa.; contusión mayor es aquel que involucra los planos musculares intermedios y presenta hemorragia importante y contusión crítica es aquel que reviste gran importancia ya que involucra al tejido óseo, pudiendo presentar fractura.



Contusión menor



Contusión mayor



Contusión crítica

Figura 6. Escala de severidad de lesiones. Tesis de Maestría en Salud Animal (Huertas, 2006).

**Época de faena:** En base a la fecha de faena los animales fueron clasificados en 4 categorías dependiendo de la época del año:

- **Primavera:** Incluye animales faenados entre el 22 de setiembre y el 21 de diciembre de cada año.

- **Verano:** Incluye animales faenados entre el 22 de diciembre y el 21 de marzo.

- **Otoño:** Incluye animales faenados entre el 22 de marzo y el 21 de junio.

- **Invierno:** Incluye animales faenados entre el 22 de junio y el 21 de setiembre

**Distancia del transporte:** Según el origen comercial de los animales se calcularon los kilómetros recorridos por éstos durante el transporte hasta la planta faenadora. Las distancias fueron agrupadas arbitrariamente en 3 categorías: cerca (0-70km), media (70 -250km), lejos (250 -600 km).

## 6 RESULTADOS

Durante los años 2012 y 2013 se recolectó información de un total de 136.753 bovinos faenados en una planta exportadora del Uruguay, repartidos de la siguiente manera: 76.728 en el año 2012 y 60.025 en el 2013.

### 1. Análisis de categoría de animales faenados

Se pudo observar en el gráfico 1 que en el correr de los años 2012 y 2013 ha habido un aumento en la faena de animales jóvenes (novillos y terneros), disminuyendo la faena de animales adultos (toros y vacas).

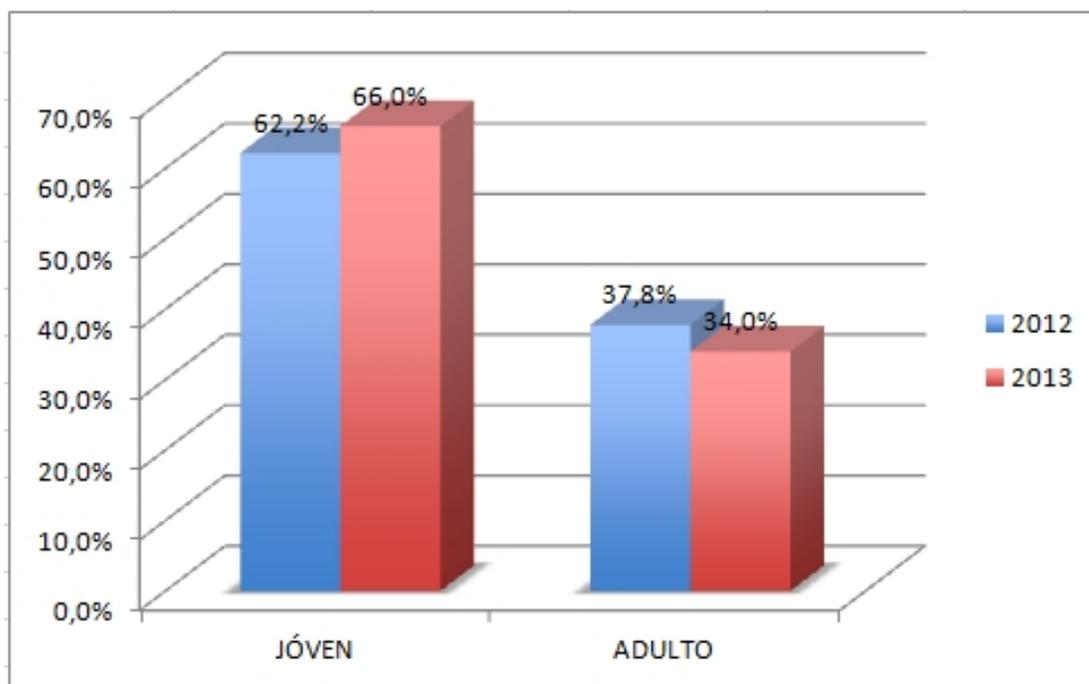


Gráfico 1. Distribución de categoría de animales faenados en el 2012 y 2013

## 2. Análisis general de las canales con contusiones

El porcentaje de canales contusas descendió en forma significativa entre los años 2012 y 2013 como se observa en las gráficas 2 y 3.

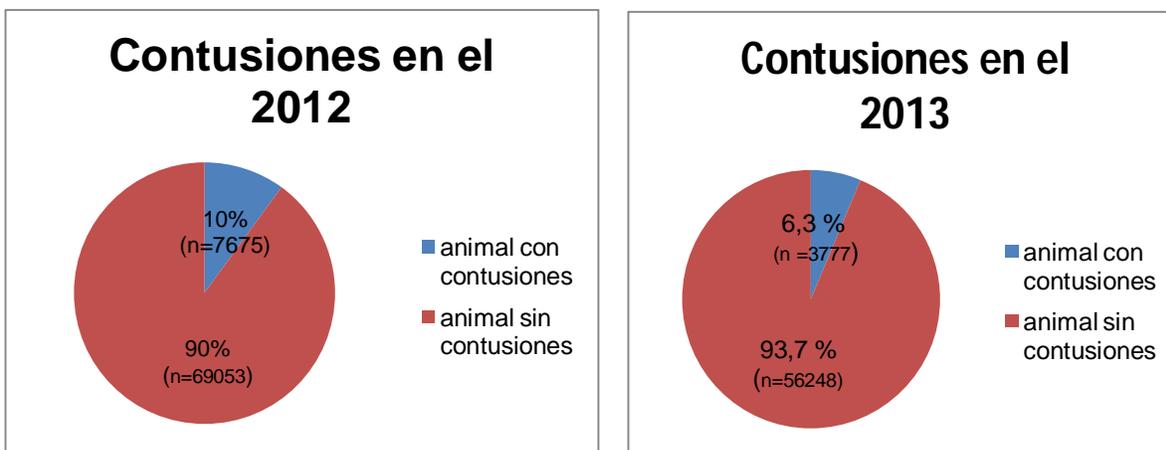


Gráfico 2. Porcentaje de animales con contusiones en 2012.

Gráfico 3. Porcentaje de animales con contusiones en 2013.

## 3. Análisis mensual de las canales con contusiones

El gráfico 4 muestra la distribución del porcentaje de animales con contusiones a lo largo de los meses en cada año, apreciándose una disminución en el año 2013 con respecto al año 2012. Esta disminución se hace más ostensible durante los meses de febrero, marzo, abril, julio, agosto y setiembre.

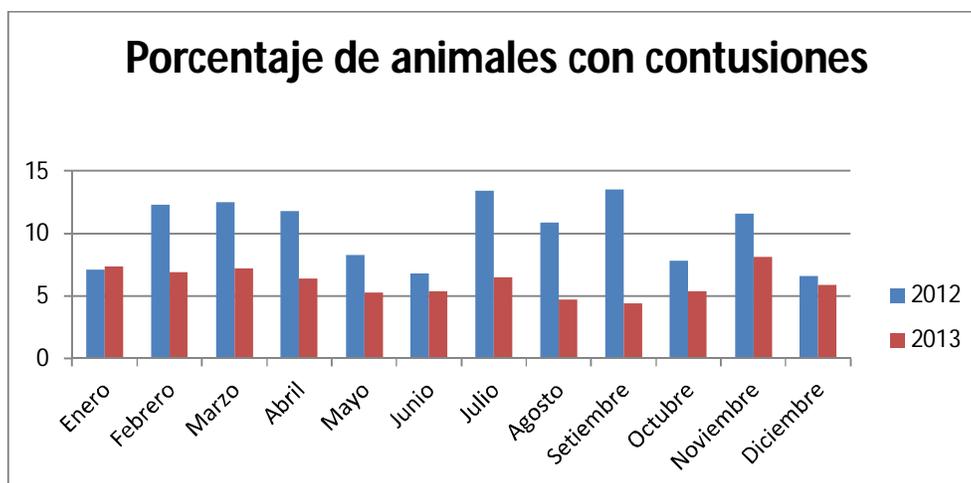


Gráfico 4. Comparación entre porcentaje de animales con contusiones en los años 2012 y 2013

#### 4. Clasificación de los contusiones según grado de profundidad

Tal como se muestra en el gráfico 5 la distribución del porcentaje de contusiones según su severidad (menores, mayores y críticas) reflejó una disminución comparando un año con otro.

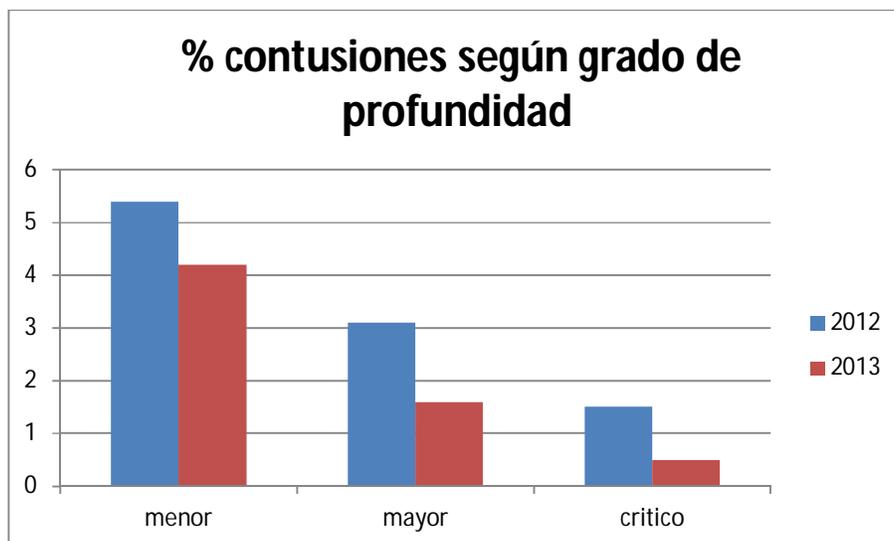


Gráfico 5. Comparación entre porcentaje de animales con contusiones menores, mayores y críticas en el 2012 y 2013.

#### 5. Análisis mensual de canales con contusiones de los tres grados

Analizando separadamente la distribución del porcentaje de contusiones según la severidad y según los meses, se apreció una clara disminución de los mismos en el año 2013 con respecto al 2012.

##### 5.1. Análisis mensual de contusiones menores

Como se observa en el gráfico 6, en el año 2013 se apreció una disminución de las carcasas con contusiones menores, haciéndose más evidente en los meses de julio, agosto y setiembre comparando 2012 con 2013. Por el otro lado, en enero, noviembre y diciembre del 2013 se observó un leve aumento.

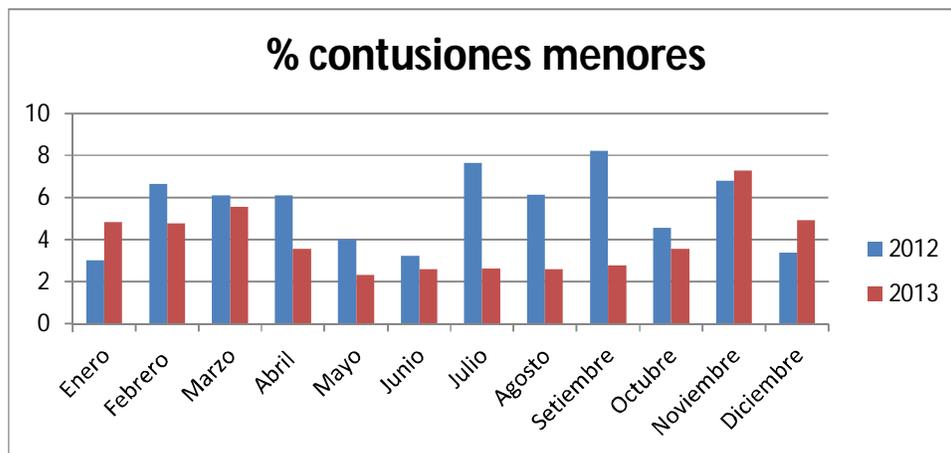


Gráfico 6. Evolución mensual del porcentaje de animales con contusiones menores en los años 2012 y 2013

### 5.2 Análisis mensual de contusiones mayores

En el gráfico 7, se pudo observar una diferencia en el porcentaje de contusiones entre los dos años. En el año 2013 este porcentaje permaneció bajo y tiende a mantenerse con valores relativamente estables, no presentando marcada diferencia como si sucede en determinados meses del 2012.

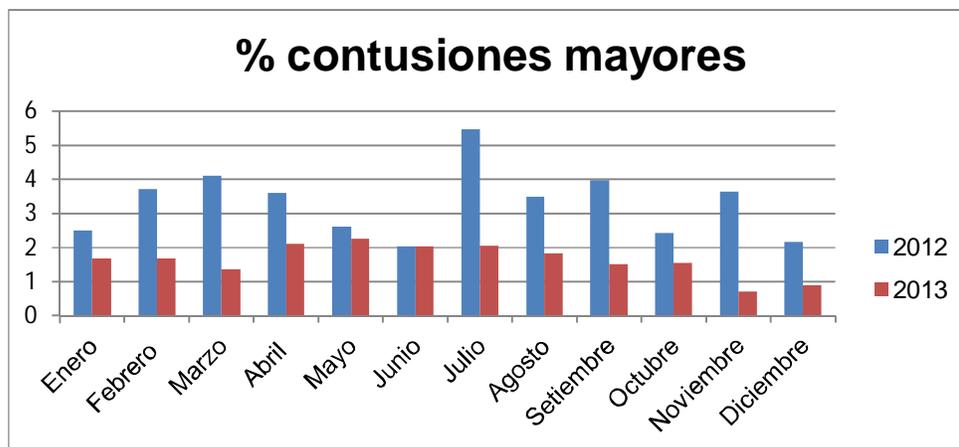


Gráfico 7. Evolución mensual del porcentaje de animales con contusiones mayores en los años 2012 y 2013

### 5.3 Análisis mensual de contusiones críticas

En cuanto al porcentaje de contusiones críticas, tal como se observa en el gráfico 8, hubo una clara disminución en lo que respecta un año con otro. Sin embargo, en el 2013 se observó un aumento durante otoño-invierno.

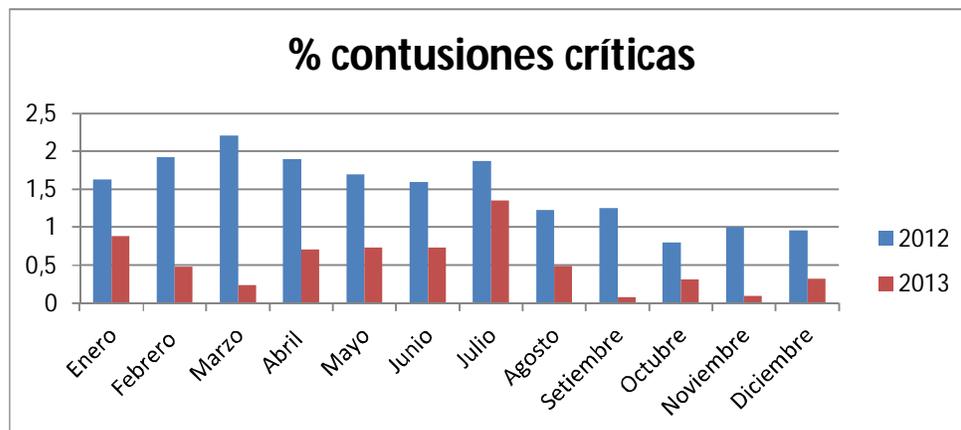


Gráfico 8. Evolución mensual del porcentaje de animales con contusiones críticas en los años 2012 y 2013

## 6. Análisis de las canales con contusión por grado de profundidad y estación

Estaciones	Animales sin contusión (%)	Animales con contusión (%)		
		menor	mayor	critico
Verano	90,3	48,9	31,9	19,2
Otoño	90,4	49,0	32,0	19,0
Invierno	87,8	57,7	30,1	12,2
Primavera	90,9	58,1	31,4	10,5

p=0.000

Tabla 1. Distribución de las canales con y sin contusiones según época de faena en el año 2012

En el 2012 se observó que el porcentaje de animales con contusiones menores es superior en primavera e invierno, mientras que se nota una disminución de contusiones críticas, las que se mantienen elevadas en verano y otoño. Todos estos datos reflejaron una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.000$ ). Las contusiones mayores se mantienen estables en las cuatro estaciones, tal como lo muestra en la tabla 1.

Estaciones	Animales sin contusión (%)	Animales con contusión (%)		
		menor	mayor	critico
Verano	93,0	68,5	22,5	9,0
Otoño	94,0	60,0	29,2	10,8
Invierno	94,5	63,0	26,0	11,0
Primavera	93,8	83,0	15,0	2,0

p=0.000

Tabla 2. Distribución de las canales con y sin contusiones según época de faena en el año 2013

Por otra parte, en el 2013 se observó que el porcentaje de animales con contusiones menores es superior en primavera, disminuyendo en otoño donde aumentan las contusiones mayores y las críticas registrándose un muy bajo porcentaje de las mismas en primavera, reflejando en todos los casos diferencias significativas (p=0.000), tal como indica la tabla 2.

### 7. Análisis de canales con contusiones y su relación con la distancia recorrida por los animales

Distancia/ Media (km)	Total (%)	Menor	Mayor	Crítico	n
		%	%	%	
Cerca/ 67	2,3	1,36	0,84	0,1	22
Media /162,7	8,9	4,73	2,78	1,37	2488
Lejos /402,1	10,8	5,82	3,39	1,59	5165

p=0.64

Tabla 3. Distribución de las canales con contusiones según la distancia recorrida durante el transporte de bovinos del predio agropecuario a planta de faena en 2012.

En la tabla 3 se observó que hay mayores porcentajes de canales contusas en los animales que recorrieron mayores distancias, sin embargo las diferencias no fueron significativas (p=0.64).

Distancia/ Media (km)	Total (%)	Menor	Mayor	Crítico	n
		%	%	%	
Cerca/ 67	2,7	2,44	0	0,22	12
Media /106,7	5,9	3,95	1,43	0,51	1477
Lejos /416,8	6,6	4,36	1,76	0,5	2288

p=0.12

Tabla 4. Distribución de las canales con contusiones según la distancia recorrida durante el transporte de bovinos del predio agropecuario a planta de faena en 2013.

En la tabla 4 se observa que también en 2013 hay mayores porcentajes de canales contusas en los animales que recorrieron mayores distancias, sin embargo estas diferencias no fueron significativas (p=0.12).

## **7 DISCUSIÓN**

### **1. Análisis de categoría de animales faenados**

Se puede observar que la faena de animales jóvenes (novillos y terneros) en esta planta de faena ha sido superior en el 2013 con 66.0 % del total de animales faenados, siendo 62.2% del 2012. De esta manera, la faena de animales adultos (vacas y toros) descendió de 37,8% en el 2012 a 34% en el 2013. El aumento de la faena de novillos jóvenes puede deberse a que Uruguay está usando más la cuota cárnica de alta calidad otorgada por la Unión Europea (que permite entrar a ese mercado sin pagar aranceles), donde se admiten animales de menos de 30 meses de edad.

### **2. Análisis general de las canales con contusiones**

En el presente trabajo se observa una disminución sustancial de contusiones en las canales que alcanza 6,3%, cayendo en contraposición a lo observado de 60,4% en la primer auditoría (INAC-INIA-CSU, 2002-2003) y 31.8 % en la segunda auditoría (INAC-INIA 2007-2009).

Por otro lado, Huertas en su estudio en el 2006 encontró un 45.3 % de reses con contusiones en un total de 15.157 reses faenadas y Crosi en su tesis de grado (2012) obtuvo un 44.4% de canales contusas del total observado.

Sin embargo los datos encontrados en el presente trabajo se refieren a una sola planta, si bien el número de animales de la población muestreada registrados en el presente estudio fue mayor. Es de importancia destacar que hubo una baja del total de animales faenados en los años representados en dicha planta.

Esta disminución clara y constante del porcentaje de canales con contusiones a lo largo de los años puede ser causa de faena de animales más jóvenes en esta planta como también puede deberse a las campañas de difusión y buenas prácticas dictadas en el país (Huertas, 2014)

### **3. Análisis mensual de las canales con contusiones**

Si bien no hay datos en el mundo ni en el Uruguay de comparación mensual en dos años consecutivos del porcentaje de contusiones en una planta de faena, se refleja una disminución clara y permanente de las contusiones en el año 2013 comparado con el anterior.

La elevación de animales con contusiones que se aprecia en febrero, marzo, abril, julio, agosto y setiembre del 2012 se puede deber a que en estos meses hubo menos faena de animales jóvenes (novillos y terneros) que en los mismos meses del 2013, lo cual correspondería con lo afirmado con por varios investigadores que sostienen que animales viejos y maduros tienen mayores riesgos de contraer

contusiones frente a situaciones traumáticas comparados con animales jóvenes (Yeh, 1978; Anderson y Wythes, 1979).

#### **4. Clasificación de las contusiones según grado de profundidad**

Los datos reflejan que hay una disminución de los tres grados de contusiones en el 2013. En este trabajo se encontró que del total de las carcasas observadas en el 2012, un 5.4 % corresponden a carcasas con contusiones menores, un 3.1 % a mayores y un 1.5 % críticos. En el 2013 se registró que 4.2 % eran menores, un 1.6 % mayores y un 0.5 % críticos.

Comparado con los resultados de las auditorias, en la primera (INAC-INIA-CSU, 2002-2003) se obtuvo que el 25.0 % del total de animales presentó contusiones del tipo menor y el 35.4 % tuvieron contusiones mayores, a diferencia de lo observado en la segunda Auditoría (INAC-INIA 2007-2009) donde un 17.7 % de las carcasas observadas presentaban contusiones menores y un 14.1% presenciaban contusiones mayores.

Huertas en su tesis de maestría (2006) encontró que el 35.2% de las canales presentaban contusiones menores, el 8.9% mayores y el 1.2 % críticas. Por otro lado Crosi encontró que el 41.6% de las canales observadas correspondían a grado menor, 2.8 % mayor y no encontró canales contusas críticas.

Esta tendencia a la presentación de contusiones menores en una mayor proporción que las mayores y críticas, ha sido estudiada por investigadores como McNally y Warris (1997), quienes concluyen que las lesiones más leves se relacionan directamente con el manejo prefaenamiento y son atribuibles a factores de manejo durante la carga y descarga en la planta de faena y durante el arreo a la sala de faena, en tanto las lesiones más graves se atribuyen principalmente al transporte. Esto es de importancia ya las contusiones graves serían producidas generalmente por el pisoteo de otros animales durante el transporte o por condiciones extremas durante el mismo.

Estos datos reflejarían una mejoría en el bienestar de los animales por la aplicación de buenas prácticas de manejo de los mismos.

#### **5. Análisis mensual de canales con contusiones de los tres grados**

##### **5.1. Análisis mensual de contusiones menores**

En el 2012 el aumento del porcentaje de carcasas con contusiones menores en meses de julio, agosto y setiembre puede atribuirse a que es común la sucesión de accidentes meteorológicos extremos con condiciones climáticas desfavorables, que pueden provocar un manejo inadecuado del ganado desde el momento en que el mismo se comienza a juntar y hasta que sube al camión, motivadas por la utilización de instalaciones inadecuadas, picanas eléctricas, palos, perros, etc. También se pueden producir durante la descarga de animales en la planta frigorífica que puede estar dado por mal atraque del camión, por no estar elevada la puerta de guillotina o por ambos motivos. Por supuesto que también a nivel de planta frigorífica el uso inadecuado de picana, arreadores, etc (INAC, 2003), incentiva la presencia de estas lesiones.

Por otro lado, si bien hubo un aumento en el porcentaje de carcasas con contusiones menores en los meses de enero, noviembre y diciembre del 2013, debe considerarse que las contusiones menores no comprometerían severamente el bienestar de los animales debido a que las mismas solo involucran tejido superficial, por más que esto no significa que el animal no haya sufrido.

## **5.2 Análisis mensual de contusiones mayores**

En este caso se puede observar que en todo el 2012 hubo mayor número de animales con contusiones y mayor variabilidad entre los meses, visualizando en el mes de julio una elevación en el porcentaje. Esto podría deberse a condiciones climáticas desfavorables, que condicionarían no solo un manejo inadecuado del ganado sino también las rutas por las que transitan los camiones y la forma de conducción de los choferes. Ramsay y col (1976) agregan que los animales se alteran cuando los camiones se detienen y afirma que existe evidencia que aumentan la cantidad y severidad de las contusiones con el aumento del número de paradas.

## **5.3 Análisis mensual de contusiones críticas**

Se puede observar que si bien en el primer semestre del 2012 el porcentaje de canales con contusiones críticas es superior al mismo semestre del 2013, los porcentajes son bajos. Puede haberse debido a condiciones meteorológicas adversas, al recambio de personal que a veces se da en este rubro ingresando operarios sin capacitación, entre otros factores.

Las causas de estas contusiones también son múltiples, usos excesivos de picanas, palos u otros objetos punzantes, malas prácticas en general, vehículos deteriorados, caminos en mal estado, etc. Estas son importantes ya que implican un gran sufrimiento del animal vivo sin perjuicio de las pérdidas de cortes valiosos y deterioro del resto de la canal.

## **6. Análisis de las canales con contusión por grado de profundidad y estación**

Se puede considerar que la época del año en que los animales fueron faenados afectó la presentación de contusiones en las canales en forma significativa ( $p < 0,05$ ).

Podemos visualizar que en el 2012 y 2013 los porcentajes con contusiones menores aumentaron en primavera, los mayores en otoño de ambos años y los críticos aumentaron en verano en el 2012 y en invierno en el 2013. Se podría considerar así que hay una relación entre la época del año y el porcentaje de animales con contusiones. El hecho que las contusiones críticas hayan aumentado en verano de un año y en invierno del otro puede haberse debido a condiciones climáticas extremas, que pueden afectar tanto al bienestar de los animales como el estado de rutas y caminos durante el transporte de los animales.

En ambos años los porcentajes de animales con contusiones menores aumentan a través de las estaciones, disminuyendo el mayor y crítico. Esta tendencia refleja que la mejora en el bienestar es concisa y progresiva en el tiempo, pudiendo deberse a que los productores agropecuarios, cuidadores de animales, trabajadores de mercados y mataderos, profesionales y conductores de vehículos que transportan animales vivos han creado conciencia sobre este tema (FAO, 2008).

Hay excepciones en esta tendencia en el 2013, donde en otoño e invierno aumenta más el porcentaje de animales con machucones mayores y críticos. Las posibles causas siempre están asociadas a las malas prácticas y posibles accidentes climáticos aunque no aparece una sola causa que explique estos aumentos.

## **7. Análisis de canales con contusiones y su relación con la distancia recorrida por los animales**

En la presente investigación se encontró que en el 2012 del total de animales faenados, el 62,3 % recorrieron una distancia considerada larga (250-600 km), mientras que en el 2013 esta distancia fue recorrida por un 57.6% de animales. Esto implica que más de la mitad de los animales faenados por esta planta transitaban una media de 300 km. Largas distancias de transporte previo al sacrificio se asocian a la presencia de contusiones en las canales, encontrándose mayores porcentajes de canales contusas en los animales que recorrieron mayores distancias (Marshall, 2007; Yeh y col 1978). Esto no coincide con este trabajo de investigación donde las distancias no fueron estadísticamente significativas.

La distancia promedio encontrada en este trabajo es algo superior al encontrado por Huertas (2006) donde la distancia promedio recorrida por los camiones con ganado hacia las plantas de faena fue de 248 km. Esto se explicaría porque la planta de faena se encuentra en las cercanías de Montevideo, zona en la que no están las explotaciones ganaderas, por lo que los camiones con animales deben viajar por lo menos 4 horas para llegar a destino (Huertas, 2006).

En cuanto a las contusiones, no se encontró asociación entre el porcentaje de lesiones y la distancia recorrida por los animales. Esto puede deberse a que las distancias observadas en este trabajo no fueron excesivamente grandes. En contraposición a lo encontrado en bibliografía internacional donde hay países que por su gran extensión (Argentina, Brasil), por sus características geográficas peculiares (Chile), debido a la existencia de rutas no pavimentadas y/o de difícil acceso, o de varios intermediarios en la cadena de la carne, el transporte se prolonga por tiempos de 10 a 13 horas a veces más para los kilómetros recorridos (Gallo, 2010). Por otro lado, 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, podrían ser más importantes e influyentes que la distancia cuando se evalúa la incidencia de contusiones en las carcasas.

Queda claro que Uruguay se encuentra entre los países en donde la distancia no sería una limitante en el bienestar de los animales.

## **8 CONCLUSIONES**

Los datos obtenidos indican que al menos en una planta de faena exportadora las contusiones en las carcasas disminuyeron del año 2012 al 2013. Esto indica que las campañas de difusión de las buenas prácticas ganaderas a todos los niveles pueden haber influido en dicho resultado.

Si bien estos resultados son satisfactorios y denotan un claro compromiso tanto de propietarios como de trabajadores, sería deseable que en una planta exportadora de un país productor y exportador de carne de excelente calidad, estas cifras fueran menores aun.

Queda claro que todavía existe un campo amplio para mejorar aspectos críticos de la cadena que permitirán mejorar el estado de bienestar de los animales, disminuir las pérdidas por injurias y posicionar adecuadamente nuestros productos frente a los consumidores más exigentes

## 9 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Anderson B, Wythes J (1979). Bruising in cattle transported by rail at various loading rates. *Animal Production In Australia* 15: 235-238.
2. Albright J (2005). *The behaviour of cattle*. Cambridge; CABI. 306p.
3. Barros A (1996). *Carnes de calidad, pH controlado*. Montevideo. INAC. 188p.
4. Blackshaw JK, Blackshaw AW, Kusano T (1987). Cattle Behavior in a saleyard and its potencial to cause bruising. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 27: 753-757.
5. 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: 18 de junio de 2014.
6. Broom DM (1986). Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal* 142: 524-526.
7. Broom DM (2003). Causes of Poor Welfare in Large Animals During Transport. *Veterinary Research Communications* 27 (Suppl 1): 515–518.
8. Castro LE, Robaina RM (2003). Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne. Publicación de INAC. 31p. Disponible en: <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/2615/1/manejo.pdf> Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2014.
9. César D, Huertas SM (2010a). Bienestar animal: seguimos caminando. *Revista Plan Agropecuario* 133: 42-44.
10. César D, Huertas SM (2010b). Buenas prácticas en establecimientos ganaderos. Curso Optativo, Facultad de Veterinaria. Montevideo, Uruguay. CD ROM.
11. César D (2012). Bienestar Animal: Comportamiento animal e instalaciones: elementos claves para un buen manejo animal. *Revista del Plan Agropecuario* 142: 48-52.
12. Crosi G (2012). Prevalencia y caracterización de machucos en las reses vacunas faenadas en plantas de Uruguay. Tesis de grado. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. 86p.
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 Campo M. (2006). Bienestar Animal: ¿Un tema de moda? *Revista INIA* N°9: 7-12.
15. del Campo M. (2009). Recientes avances en Bienestar Animal y Calidad de Carne en bovinos en Uruguay. *Revista INIA* N° 18: 10-14.
16. Díaz de Ramírez A., (2012). Bienestar, Comportamiento y Salud Animal en la Producción Ganadera. Centro de Investigaciones Agrícolas, Biológicas, Educativas y Sociales (CIABES). Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/34619/1/articulo1.pdf> Fecha de consulta: 10 de julio de 2014.

17. Duncan IJH (2005). Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue Scientifique et Technique de l'office International des Epizooties*. OIE 24: 483-492.
18. Fraser A, Broom D (1998). *Farm Animal Behaviour and Welfare*. 3ª ed. Wallingford; CABI. 437p.
19. Galindo F, Orihuela A (2004). *Etología aplicada*. Iztapalapa, Graohics. 404p.
20. 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.
21. Gallo C (2007). *Animal Welfare in the Americas*. 18th Conference of the OIE Regional Commission for the Americas, Florianopolis, Brasil. p 151-166.
22. Gallo C, Tadich N (2008). Bienestar animal y calidad de la carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. *Revista electrónica de Veterinaria* 9: 1-6.
23. Gallo C (2010). Introducción a la ciencia de la carne. Bienestar Animal y Buenas Prácticas de Manejo Animal relacionadas con la calidad de la carne. Programa Bienestar Animal. Instituto de Ciencia Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile, Valdivia p 455-494. Disponible en: <http://intranet.uach.cl/dw/canales/repositorio/archivos/28/4119.pdf> Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2014.
24. Gallo C (2010). Transporte y reposo pre- sacrificio en bovinos y su relación con la calidad de la carne. En: Mota D, Guerrero I, Trujillo, ME. *Bienestar animal y calidad de carne*. Mexico. BM Editores. p. 15-36.
25. 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: 12 de junio de 2014.
26. Grandin T (1993). Handling cattle in extensive systems. En: Grandin T (ed.) *Livestock Handling and Transport*. 3ª ed. Wallingford, Oxon. p. 43-57.
27. Grandin T (1994). Manejo y procesado del ganado. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/bienestar\\_en\\_bovinos/32-manejo\\_y\\_procesado\\_del\\_ganado.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/32-manejo_y_procesado_del_ganado.pdf) Fecha de consulta: 11 de junio de 2014.
28. Grandin T (1995). Las contusiones en el ganado engordado a corral y a campo. *Livestock Conservation Institute* p 193-201. Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/contusiones.ganado.html> Fecha de consulta: 20 de agosto de 2014.
29. Grandin T (1996). Factors that impede animal movement in slaughter plants. *Journal of American Veterinary Medication Association* 209: 757-759.
30. Grandin T (1998). Objective scoring of animal holding and stunning practices at slaughter plants. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 212: 36-39.
31. Grandin T (2000). *Livestock handling and transport*. 2ª ed. Wallingford. CABI. 449p .

32. Grandin T (2001). Cattle vocalizations are associated with handling and equipment problems at beef slaughter plants. *Applied Animal Behavior Science* 71: 191-201.
33. Grandin T (2003). Cómo detectar la causa de las contusiones. Disponible en: [http://www.grandin.com/spanish/como\\_detector.cause.contusimes.html](http://www.grandin.com/spanish/como_detector.cause.contusimes.html) Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2014.
34. 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.
35. Grandin T (2010). Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science* 86: 56-65.
36. Hoffman L, Lühl J (2012). Causes of cattle bruising during handling and transport in Namibia. *Meat Science* 92: 115–124.
37. Huertas SM, Gil A (2002). Incidencia en las reses faenadas-Machucones. *Revista Plan Agropecuario* 103: 22- 23.
38. Huertas SM (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.
39. Huertas SM (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.
40. Huertas SM (2007). Aseguramiento de la calidad en la cadena de la carne. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Facultad de Veterinaria. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay. p 99-106.
41. Huertas SM, 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.
42. Huertas SM, Gallo C, Galindo F (2014). Motores de las políticas de bienestar animal en las Américas. *Revue Scientifique et Technique de l'office International des Epizooties* 33: 55-66.
43. Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (2005). Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de las Republica Argentina. Cuadernillo técnico n°3. Disponible en: <http://www.ipcva.com.ar/files/ct3.pdf> Fecha de constulta: 14 de abril de 2014.
44. Instituto Nacional de Carnes; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Colorado State University (2003). Auditoría de Calidad de Carne Vacuna. Montevideo. INAC-INIA-CSU. 23p.
45. Instituto Nacional de Carnes (2003). Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne. 34p. Disponible en:

- <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/2615/1/manejo.pdf> Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2014.
46. Instituto Nacional de Carnes; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias; Colorado State University (2008). 2ª Auditoría de Calidad de Carne Vacuna. Montevideo. INAC-INIA-CSU. 46p.
  47. Instituto Nacional de Carnes. (2010). Su rol en la producción de carne de calidad. 138p. Disponible en: [http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/6021/1/bienestar\\_animal\\_2010\\_publicacion\\_con\\_modificacion.pdf](http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/6021/1/bienestar_animal_2010_publicacion_con_modificacion.pdf) Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2014.
  48. Instituto Nacional de Normalización (2002). Canales de bovino – Definiciones y tipificación. Norma Chilena Oficial NCh. 1306, Of. 02. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/113260832/Norma-Chilena-Tipificacion-Bovino> Fecha de consulta: 17 de marzo de 2014.
  49. McNally PW, PD Warriss (1997). Prevalence of carcass bruising and stick-marking in cattle bought from different auction markets. Veterinary Record 140: 231-232.
  50. Manteca X (2003). Etología clínica veterinaria del perro y del gato. 3ª ed. Barcelona. Multimedia. 261p.
  51. 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.
  52. Manteca X (2009). Etología veterinaria. Barcelona. Multimédis. 308p.
  53. Marshall B (1977). Bruising in cattle presented for slaughter. New Zealand Veterinary Journal 25: 83-86.
  54. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2008). Creación de la capacidad para la implementación de las buenas prácticas de bienestar animal. FAO, Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0483s.pdf> Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2014.
  55. OIE (2005). Código Terrestre. Transporte de animales por vía terrestre. Disponible en: <http://www.oie.int/es/normasinternacionales/codigoterrestre/acceso-en-linea/> Fecha de consulta: 15 de abril de 2014.
  56. 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.
  57. Petryna A, Bavera GA (2002). Introducción al estudio del comportamiento animal. Disponible en: [http://www.produccionanimal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_en\\_genera/07-etologia.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_genera/07-etologia.pdf) Fecha de consulta: 25 de mayo de 2014.
  58. 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.

59. Rhades L (2003). Manejo inteligente del rodeo bovino. Disponible en: [http://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/bienestar\\_en\\_bovinos/48-manejo\\_inteligente.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/48-manejo_inteligente.pdf) Fecha de consulta: 11 de junio de 2014.
60. Rios, FG, Acosta, DC (2008). Sacrificio humanitario de Ganado bovino e inocuidad de la carne. *Nacamech* 2(2): 106-123.
61. Shaw F, Baxter R, Ramsay W (1976). The contribution of horned cattle to carcass bruising. *Veterinary Record* 98: 255-257.
62. 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.
63. 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* 6: 502-509.
64. Tafur M, Acosta J (2006). *Bienestar Animal: Nuevo reto para la Ganadería*. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/Publicacion-20.aspx> Fecha de consulta: 23 de julio de 2014.
65. 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.
66. Valdes AM (2002). Efectos de dos densidades de carga y dos tiempos de transporte sobre el peso vivo, rendimiento de la canal y presencia de contusiones en novillos destinados al faenamiento. Memoria de titulación. Escuela de medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. 41p.
67. Velarde A, Manteca X (2000). *Bienestar Animal*. III Jornadas Técnicas NANTA. Segovia, España. 23 y 24 de octubre. p. 1-9.
68. Warriss P (1990). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science* 28: 171-186.
69. Weeks C, McNally P, Warriss P (2002). Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures on bruising in cattle. *Veterinary Record* 150: 743-748.
70. Webster A (2001). Farm Animal Welfare: the Five Freedoms and the Free Market. *The Veterinary Journal* 161: 229-237.
71. Yeh E, Anderson B, Jones P, Shaw F (1978). Bruising in cattle transported over long distances. *Veterinary Record* 103: 117-119.