

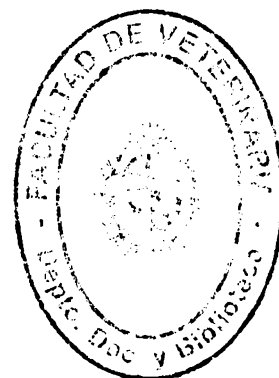
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**MEDICIÓN Y COMPARACIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN
PLANTAS FRIGORÍFICAS DEL URUGUAY**

“por”

**Nicolás BENITEZ
Johanna SEGOVIA (*)
Viviana TORENA(*)**



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

Orientación: Medicina Veterinaria

**(*) Higiene, Inspección, Control y Tecnología
de los Alimentos de origen Animal**

MODALIDAD Estudio de caso

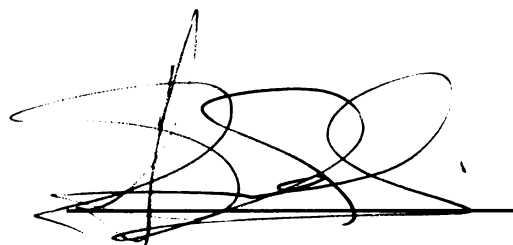
**MONTEVIDEO
URUGUAY
2012**



FV-29640

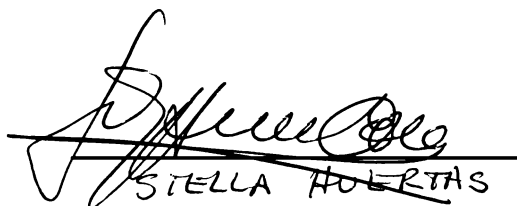
Tesis de grado aprobada por:

Presidente de Mesa:



Dr. JUAN J. IMELIO VAZQUEZ
MEDICO VETERINARIO

Segundo Miembro (Tutor):



STELLA HUERTAS

Tercer Miembro:

Fecha:

12/09/12

Autores:

Nicolás Benitez

Johanna Segovia

Viviana Torena

FACULTAD DE VETERINARIA

Aprobado con 8 (ocho) vet

29640²

AGRADECIMIENTOS

A nuestra tutora Dra. Stella Huertas, por la dedicación, y enseñanzas a lo largo de este trabajo y de nuestra carrera.

Al Dr. Diego Pioli por el material aportado y su apoyo.

A la gerencia de los distintos frigoríficos que hicieron posible el desempeño de nuestra labor.

A los médicos veterinarios encargados de los distintos frigoríficos por su tiempo y dedicación.

A nuestras familias, quienes nos han acompañado en todo el proceso a lo largo de nuestras carreras.

A nuestros padres y hermanos por su continuo apoyo, orientación, dedicación, por siempre estar con nosotros y no dejarnos aflojar nunca.

A nuestros amigos, compañeros, profesores y veterinarios por haber compartidos juntos una etapa inolvidable de nuestras vidas.

A nuestros amigos de siempre que nos apoyan en las buenas y las malas, y a los que fueron naciendo a lo largo del camino.

En especial a nuestro amigo Lisandro ("Flaco") que sin su aporte este trabajo no hubiese sido posible; siempre va a estar en nuestra memoria y nuestro corazón.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente aportaron su granito de arena para ayudarnos a conseguir este logro.

Y a todos los que de una u otra manera nos han ayudado en este largo camino.

A todos muchas gracias.

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	5,6
RESUMEN.....	7
SUMMARY.....	8
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
Definición y delimitación del problema.....	9
Principales etapas del manejo previo a la faena.....	14
Previo a la carga.....	15
Durante el embarque.....	15
Transporte.....	15
Planta frigorífica.....	17
Recepción.....	17
Corrales de descanso.....	17
Pesada de la tropa.....	17
Faena propiamente dicha.....	18
Consecuencias de un mal manejo.....	19
Machucamientos.....	19
Otros defectos.....	21
FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	25
OBJETIVO GENERAL.....	26
OBJETIVOS PARTICULARES.....	27
MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
RESULTADOS.....	30
DISCUSIÓN.....	36
CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42
ANEXOS.....	46

Cuadro N° I. Densidad de carga en Uruguay.....	16
Cuadro N° II. Comparación de densidades de carga en diferentes países....	16
Cuadro N° III. Porcentaje de machucones en canales de diferentes orígenes.....	20
Cuadro N° IV. Números y grados de contusiones según el tiempo de transporte.....	21
Cuadro N° V. Puntos críticos de control.....	24
Cuadro N° VI. Principales errores durante el proceso de insensibilización y sangría.....	32
Cuadro N° VII. Porcentaje de machucamientos para cada grado de profundidad.....	33
Cuadro N° VIII. Porcentaje de lesiones según la zona de la carcasa afectada en cada media res.....	34
Cuadro N° IX. Porcentaje de lesiones según zona y profundidad afectada...	34
Cuadro N° X. Porcentaje de animales en función del número de lesiones según los distintos frigoríficos.....	35
Cuadro N° XI. Indicadores de Bienestar Animal antes y después de la capacitación del personal.....	36
Cuadro N° XII. Peso promedio de machucones.....	37
Cuadro N° XIII. Comparación de lesiones traumáticas por zona en diferentes auditorías.....	39
Cuadro N° XIV. Comparación de lesiones traumáticas por grado según diferentes auditorías.....	39
Cuadro N° XV. Comparación del porcentaje de canales lesionadas en diferentes trabajos.....	40
Cuadro N° XVI. Comparación de lesiones por zona en diferentes trabajos realizados en Uruguay.....	40

Grafico N° I Distribución de la muestra según la planta faenadora.....	30
Grafico N° II. Principales defectos en las instalaciones.....	30
Grafico N° III. Distribución de defectos de manejo en el corral de descanso.....	31
Grafico N° IV. Distribución de defectos en el acceso al cajón de noqueo.....	31
Grafico N° V. Porcentaje animales incorrectamente insensibilizados en los diferentes frigoríficos.....	32
Grafico N° VI. Porcentaje de animales con lesiones.....	33
Grafico N° VII. Porcentaje de animales en función del número de lesiones.....	33
Grafico N° VIII. Porcentaje de lesiones según la zona de la carcasa afectada..	34
Grafico N° IX. Porcentaje de animales en función del número de lesiones.....	35
Grafico N° X. Porcentaje de animales lesionados en diferentes trabajos de Uruguay.....	40

RESUMEN

Se realizaron visitas a diferentes plantas frigoríficas del Uruguay con el objetivo de medir y comparar los indicadores de bienestar animal, evaluando las instalaciones y el manejo de los animales en los corrales de descanso. Los resultados mostraron que el 50% de los mismos no poseían rejilla en el desagüe y que 45% de los animales fueron picaneados al ser conducidos al cajón de noqueo. En una segunda etapa se analizó el proceso de insensibilización, encontrándose que el 36% de los animales fueron correctamente insensibilizados, siendo que el 70% de éstos correspondían a una incorrecta posición del elemento insensibilizador. También se estudiaron las lesiones traumáticas encontradas, frecuencia, zona afectada y grado de profundidad. En dicha etapa se encontró que el 25% de las canales presentaron algún tipo de lesión; de éstas el 71% fueron de primer grado, el 0,75% de segundo y el restante 0,14% del tercer grado. Además la zona delantera fue la más afectada (64%), seguido por la zona cero (56%), costal (25 %), trasero (11%) y dorsal (6%). El 26% de las canales lesionadas presentaron una lesión, el 16% dos y el 1% más de dos lesiones. A partir de estos resultados podemos concluir que el Bienestar Animal puede estar comprometido ya que dos de cada tres animales evaluados fue incorrectamente insensibilizado y en la tercera etapa uno de cada cuatro presentaba algún tipo de lesión.

SUMMARY

Several visits to different cold storage plants of Uruguay were made in order to measure and compare the indicators of the animal welfare evaluating the installations and the handling of the animals in the lairages. The results showed that 50% of them did not have gratings in the drainings and 45% of the animals were shocked with the captive bolt when they were led to the stunning box. On a second stage the process of insensibility was analyzed founding that 36% of the animals were correctly insensibilized as 70% of them corresponded to an incorrect position of the electric poud. Apart from that the traumatic injuries found in them, were studied as well as the frequency, the affected area and the grade of depth. In wich stage it was found that 25% of the carcasses had any kind of injury, from these 71% were considered as first grade 0,75% second grade and the rest 0,14% third grade. Besides the fore area was the most affected (64%), followed by the zero area (56%), the costal area (25%), hind (11%) and dorsal (6%). 26% of the carcasses displayed one injure, 16% two, and 1% more than two. From these results, we conclude that the animal welfare is in a difficult situation since two of three animals evaluated were incorrectly insensibilized and in the third stage one of four presents some type of injure.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

DEFINICION Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

La producción de carne vacuna ha sido históricamente uno de los pilares de la economía Nacional y junto con el sector ovino constituye el rubro principal ocupando más del 80% de la superficie del país. El complejo de carne vacuna genera más de la cuarta parte del PBI del sector agropecuario y en el agroindustrial cerca del 20%(DIEA, 2011).

Dentro del sector exportador el complejo carne vacuna es uno de los mas importantes, siendo de los principales generadores de divisas para el país. Las exportaciones de carne bovina generaron en el año 2011 el 16,8% del total de las exportaciones nacionales (DIEA, 2011).

La tendencia mundial del mercado de carnes rojas estará orientada a realizar un mayor énfasis en satisfacer los requerimientos de los consumidores en términos de la calidad del producto. Como consecuencia, se ha registrado una fuerte tendencia al diseño de estrategias para diferenciar y agregar valor al producto a todos los niveles de la Cadena Cárnica, de forma tal de satisfacer las expectativas del consumidor (INAC-INIA-CSU, 2003).

En 1991, la Asociación de Ganaderos de EE.UU. decidió que la industria en su conjunto debía conducir una Auditoría de Calidad para determinar y cuantificar los principales responsables de las pérdidas de valor, y sobre la base de los resultados de la misma, fijar una meta de mejora y un plan estratégico para el año 2001. Así, se sucedieron una serie de auditorías tanto en los Estados Unidos como en Canadá. Por su parte, en Uruguay INAC, INIA junto con la colaboración de la Universidad del Estado de Colorado llevaron a cabo dos auditorías de calidad para las carnes uruguayas (bovina y ovina). Estas auditorías han permitido identificar los problemas, perdidas físicas, de calidad e ineficiencia, surgiendo que se estarían perdiendo U\$S 32.52 dólares americanos por animal por este concepto. A partir de ello, se trabajaría en aplicar factores correctivos, definir metas y estrategias para la industria de la carne, (INAC-INIA-CSU, 2003).

Los sistemas de comercialización de las carnes en el mundo promueven una mayor responsabilidad y cada vez más una garantía de origen para todos los alimentos provenientes de animales. La creciente necesidad de seguridad alimentaria va tomando mayor ímpetu exigiendo la implementación de programas de control de la calidad en el lugar de origen del producto alimenticio. La motivación a aplicar dichas prácticas adecuadas de manejo de animales muchas veces se vincula a las posibles pérdidas económicas y para determinar donde ocurren, las mismas deben ser medidas. Se sugiere que se debe trabajar para modificar el sistema de comercialización de carne, promoviendo un incentivo económico a quien reduzca las pérdidas durante el transporte y manejo a nivel de la industria. Esta es una poderosa herramienta para mejorar el tratamiento de animales en determinadas etapas de la cadena, pero es menos efectivo para mejorar el bienestar animal en animales a campo (Grandin, 2000a).

El mercado mundial de carnes está cada vez más orientado a satisfacer los requerimientos de los consumidores en términos de calidad del producto. Por lo tanto la cadena cárnica vacuna del Uruguay debe diseñar estrategias para diferenciar y agregar valor al producto (Oyharzabal, C; Pioli, D, 2006)

El bienestar animal está pasando de ser una preocupación ética de algunos sectores de la sociedad a un requisito de los mercados cárnicos que puede condicionar el actual auge exportador del Uruguay.

El bienestar animal pasa a integrarse dentro de las buenas prácticas de manejo y producción ya que es sabido que un buen trato a los animales significa una mayor productividad (Sienra, 2004).

Algunos productores admiten que suceden manejos violentos porque las operaciones se realizan con poco personal. Se puede facilitar las medidas de manejo para un número de animales por persona, pero ellos no miden las consecuencias de un manejo violento como contusiones, heridas, baja ganancia de peso, disminución de la producción de leche o disminución de la tasa de preñez. Para monitorear estas pérdidas se deben medir continuamente las pérdidas de producción y los métodos utilizados en el manejo de los animales. Grandin (2000a) desarrolló un sistema objetivo de resultados para calcular el manejo de animales en plantas frigoríficas. Se determina el porcentaje de ganado que fueron correctamente aturdidos, picaneados, vocalización (chillidos, mugidos, bramidos) resbalones y caídas durante el manejo.

La vocalización se correlaciona con estrés psicológico, esta es una de las más importantes medidas para precisar estrés severo. Se miden las reacciones de los animales como dar patadas o estar inquietos; estos resultados se correlacionan con medidas de producción.

Este sistema fue modelado después de un análisis de los puntos críticos de control (HACCP), programa utilizado para seguridad alimentaria; la reducción de animales picaneados, vocalizaciones y caídas durante el manejo son todos puntos críticos de control para reducir el estrés.

A nivel nacional se acentúa la importancia de estudiar el tema de calidad de carne con más profundidad ya que existen antecedentes sobre la ocurrencia frecuente de decomisos por lesiones traumáticas (machucones), rechazos por cortes oscuros, pH elevados, entre otros defectos de calidad. (Informe Proyecto INIA-Facultad de Veterinaria 02 (Huertas, 2006). Estos defectos elevan los costos de producción, elaboración y comercialización de los productos cárnicos desde la producción hasta el consumidor. Solamente los defectos antes mencionados, debidos en gran parte a manejos inadecuados, se calcula una pérdida de U\$S 14 dólares por animal (INIA, INAC, CSU, 2003).

No caben dudas de que la presencia de Uruguay en el mundo como país productor de carne, estará signada más por su calidad que por su cantidad y que todos aquellos aspectos relacionados al manejo de ganado previo a la faena, que permiten a la industria partir de una materia prima de calidad, redundara en la concreción de un producto final que identifique y posicione al país de una manera sólida en un medio muy difícil y competitivo como es la

comercialización de carne. Se estará de esta manera, aportando una herramienta idónea a la promoción de nuestras carnes en el mundo (Castro y Robaina. 2003).

El manejo del ganado previo a la faena, incide de manera dramática en lo que hace a la producción de carne y es significativa la relación que hay entre el manejo de los animales y la calidad del producto final. Las condiciones de un manejo inadecuado del ganado destinado a la faena, influyen produciendo variaciones en el peso de los animales y en la calidad de la carne que de ellos se obtenga y por lo tanto tienen consecuencias de importancia económica, ya que la calidad de un producto y por supuesto su cantidad, están directamente vinculados con su valor económico. Cabe destacar que estas pérdidas económicas se ven tanto a nivel primario (productor) como en la industria (Castro y Robaina. 2003).

Además de estas consideraciones que hacen a la calidad objetiva del producto no menos importante es tener en cuenta que se debe garantizar que los animales no han pasado por situaciones o condiciones que comprometan el bienestar animal, hasta el momento mismo del sacrificio, aspecto que cada día toma más importancia entre las exigencias de los países compradores de carne. (Castro y Robaina. 2003).

Los resultados de estudios realizados en la Facultad de Veterinaria (Huertas, S. 2006) indicaron que el 50% de las reses faenadas en Uruguay presentaban al menos una lesión traumática (machucón) en alguna parte de la carcasa. Desde el año 2004 se aprobaron varios proyectos con el fin de dar difusión a las buenas prácticas de manejo de los animales y capacitar a la población en el medio rural (proyecto Servicios Agropecuarios-MGAP Facultad de Veterinaria). Se llevaron a cabo jornadas de extensión en las cuales participaron los diferentes actores de la cadena cárnica del Uruguay y en la que se destacó el interés manifestado por todos los participantes en comenzar a cambiar las actitudes con respecto al manejo que reciben los animales con el fin de que el país pueda continuar manteniendo y obteniendo mercados muy exigentes con sus carnes de buena calidad y respetando el bienestar animal (César y Huertas. 2006).

Tomando dos definiciones de diferentes autores, podemos precisar el Bienestar Animal como “el estado de salud mental y físico en armonía con el entorno o medio ambiente” (Hugh, 1976, citado por Huertas, 2006). O “el estado de un individuo de acuerdo a los intentos de adaptarse al medio ambiente que lo rodea” (Broom, 1986).

En Uruguay, la mayoría de los animales son transportados por vía terrestre en camiones, desde los establecimientos productores hasta las plantas de faena. En ocasiones los animales además pasan por remates-ferias, lo que puede provocar situaciones de estrés adicionales, con el consiguiente deterioro del bienestar de los mismos y del producto final (Castro y Robaina. 2003).

En visitas periódicas a las plantas frigoríficas, se han podido apreciar lesiones traumáticas de diversa significación en las carcasas de los animales faenados que se traducen en la presencia de hematomas de diferente magnitud y profundidad. La presencia de lesiones traumáticas es un indicador del deterioro en el bienestar de los animales vivos y su consecuencia es la remoción de trozos de la canal, ocasionando la pérdida de cortes valiosos y deterioro general de la calidad de la carne (Marshall, 1976).

En el Reino Unido, en 1993 la Farm Animal Welfare Council (FAWC) estableció los cinco principios que actualmente son tenidos en cuenta en la mayoría de los países del mundo y sobre los cuales se apoyan las bases de los sistemas de aseguramiento del Bienestar de los Animales. Los estándares de Bienestar Animal se basan en cinco condiciones:

- 1- No presentar sed, hambre o nutrición insuficiente.
- 2- No presentar dolor, heridas o enfermedad.
- 3- No presentar temor o angustia.
- 4- No presentar incomodidad.
- 5- No presentar un patrón de comportamiento anormal.

(International Coalition for Farm Animal Welfare, citado por Barros y Castro 2004).

Hay un crítico relacionamiento entre salud animal y Bienestar Animal. La enfermedad es la primera causa que afecta el Bienestar Animal. Muchos de los problemas pueden evidenciarse observando la res: heridas, sufrimiento, estrés. El estrés aparece cuando el individuo es incapaz de asimilar el impacto de la agresión del medio (Barros y Castro, 2004).

En todos los momentos en que se maneja ganado, se manifiestan tres componentes fundamentales: el humano, las instalaciones y el carácter del animal con el que se está trabajando, y la existencia de una fuerte interacción entre los tres elementos. Durante el manejo o el transporte, se producen situaciones de estrés, que redundan en la alteración de la fisiología de los animales, comprometiendo los mecanismos biológicos, de las reacciones inmunitarias, de la reproducción y finalmente la calidad de la carne de los animales luego de la faena (César y Huertas, 2006).

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

- 1- Aspectos éticos: los seres humanos, especialmente los profesionales veterinarios deben evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir carne para la alimentación humana.
- 2- Cantidad de carne producida: el transporte y manejo inadecuado en la planta faenadora, y malos tratos previo al sacrificio provocan disminución del peso de las canales y hematomas (contusiones y

- lesiones) que implican recortar trozos de la canal con las consiguientes mermas de peso.
- 3- Calidad de la canal: el estrés prefaena conlleva cambios metabólicos y hormonales a nivel muscular en el animal vivo que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo post-mortem. Esto acorta la vida útil del producto y lo hace menos atractivo para el consumidor.
 - 4- Exigencias reglamentarias: últimamente los consumidores exigen que los animales deben ser producidos y faenados bajo estándares de bienestar animal, y esto debe ser registrado en un sistema de trazabilidad del producto para poder diferenciarlo. Esto ha llevado a exigencias legales y reglamentarias en torno al bienestar animal.

Hay diferentes parámetros que se pueden medir para estimar el grado de compromiso del bienestar de los animales durante su traslado a la faena y en esta misma, como por ejemplo el número de animales picaneados, bovinos que resbalan, frecuencia de vocalizaciones, variables sanguíneas, marcas externas de maltrato y porcentajes de canales con contusiones.

No es solo una cuestión de trato humanitario y eficiencia en el procesamiento, sino también de calidad. El ganado sometido a condiciones de estrés tiende a producir mas carne oscura, un defecto grave en la calidad, pues reduce el período de vida útil de los cortes en el anaquel del supermercado y también le da un color indeseable al producto, además esa carne es rechazada por los consumidores ya que esta afectada la principal característica organoléptica que influye en la decisión de compra, como lo es el color (Grandin, 2000b).

De los establecimientos rurales del Uruguay, permanentemente se esta enviando ganado pronto para faena hacia diferentes plantas de todo el país. Esta sucesión de malos tratos que sufren los animales una vez que están listos para ser sacrificados comienza con los manejos en el establecimiento productor, en algunos casos, comercialización en remates-ferias, en otros, transporte por varias horas al frigorífico y el confinamiento prolongado en corrales hasta la faena propiamente dicha. Los movimientos en las etapas previas a la faena, exponen a los animales a variadas situaciones de estrés, lo que redundo en pérdida de peso y baja calidad de la carcasa. Los productores pueden ser los directamente perjudicados, ya que en algunos casos, la industria les paga luego del retoque de la canal. Ese retoque o prolijado de las canales es una decisión que toma la autoridad sanitaria dentro de la planta de faena y que tiene como finalidad remover todo el tejido dañado por la contusión. Como se dijo anteriormente, no solo se ve afectado el productor por los decomisos sino que también la industria, que compra una hacienda con destino comercial ya establecido, y se ve obligada a modificarlo (César y Huertas, 2006).

El diseño y las características de las instalaciones pueden influir en el bienestar de los animales (Gonyou, 2000), así como el comportamiento y el estado de ánimo de las personas que los cuidan (Lensink *et al.* 2000; Lensink *et al.* 2001).

A nivel de la playa de faena es común encontrar reses con diverso grado de injurias, lesiones traumáticas (machucamientos) distribuidos en diferentes zonas y con distinto grado de profundidad. Muchos trabajos científicos vinculan los daños que aparecen en las carcasas con las formas de manejo de los animales bovinos en las etapas que circundan la faena (Grandin 2000c, Grandin 2001, Grandin 2005).

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 casi 360°, y pueden ver hacia atrás de ellos sin necesidad de voltear la cabeza (Grandin, 1985).

Los bovinos poseen ciertas características como:

- 1- Ángulo visual muy amplio.
- 2- Tienen a moverse de zonas más oscuras a zonas más iluminadas.
- 3- Sensibles a sonidos agudos como silbidos y gritos.
- 4- Dificultad para ver relieves en el piso.
- 5- Animales de manada (no es de ataque, es de presa).

(César y Huertas 2006).

En América del Sur se han realizado estudios reportando que en transportes con distancias muy largas, a medida que aumenta la distancia en horas hasta el frigorífico, disminuye la calidad de la carne, no desciende el pH de la misma, aumentan los decomisos por cortes oscuros y las pérdidas de peso son mayores (Gallo *et al.* 2000, Gallo *et al.* 2001, Gallo *et al.* 2003).

Asimismo, se aprecia una alta relación entre el transporte de animales por varias horas y los manejos de los mismos en forma inadecuada en las plantas de faena. Las largas esperas en corrales de descanso, las instalaciones deterioradas, los pisos resbaladizos, dan como consecuencia un aumento en la concentración de ciertos metabolitos en la sangre que constituyen indicadores de sufrimiento del animal como ser el cortisol y la enzima Creatina Fosfoquinasa (CPK), (Dreiling *et al.* 1987; Cockram & Corley 1991; Tadich *et al.* 2000 citado por Huertas, 2006).

PRINCIPALES ETAPAS DEL MANEJO PREVIO A LA FAENA

El Bienestar Animal condiciona la calidad de la carne. El ganado excitado como consecuencia de mal manejo en el campo presenta inferiores ganancias de peso y da carne menos tierna. (Voisinet y *col.*, 1997, citado por Barros y Castro, 2004).

Se debe tener en cuenta una serie de precauciones en toda la etapa previa a la faena para mantener la calidad y el valor del producto junto con el Bienestar Animal. Castro y Robaina (2003) para facilitar la descripción dividieron el manejo de los animales en las siguientes etapas:

Previo a la carga.

La calidad del producto final puede verse afectada desde el momento en que comienza el trabajo de clasificación para el embarque. Para esto se debe tener en cuenta un buen manejo al momento del arreo, no dejando ningún animal aislado, no apurándolos ni apremiándolos, ni mezclando animales desconocidos entre ellos (toros, hembras en celo, animales astados) ; así como evitar el uso de perros lo que implica un estrés adicional a los animales.

Se han realizado estudios sobre la influencia de otras variables que pueden aumentar la incidencia de canales con contusiones, una de ellas es el origen la tropa, que según McNally y Warris (1997), existen diferencias significativas en el porcentaje de canales con hematomas según el mercado de origen y se concluye sin dudas que esto depende el trato diferente que se da en un mercado de origen y en otro. En otro trabajo de los mismos autores (1996) evidencian esas diferencias pero comparando animales procedentes de remates-feria (2,5 % de contusiones) y procedentes de establecimiento (0,9 %). Jarvis y col., (1995) encontraron estas diferencias pero no tan evidentes (5,8 % para bovinos procedentes de remates-feria y 5 % en procedentes de establecimientos). Es de gran importancia que los animales tengan libre acceso al agua y que la ingesta sea liviana. Se recomienda encerrar los animales con tiempo suficiente, a efectos de permitir la recuperación del desgaste físico al que fueron sometidos.

Durante el embarque.

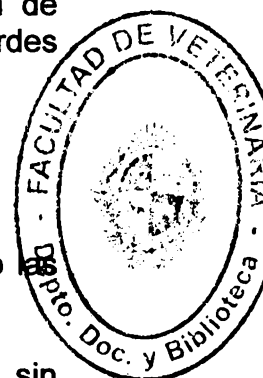
Es muy importante para el correcto manejo del ganado las características del embarcadero y su ubicación tanto así como su manutención. El diseño de la rampa, el piso y las paredes debe estar orientado de forma tal que los animales no se encandilen y que de esta manera se facilite el avance de los mismos. En cuanto a otras instalaciones como tubo o manga para trabajar con animales, las dimensiones pueden ser muy variadas dependiendo de la dotación de animales con que se trabaja, y su forma no debe presentar salientes ni bordes irregulares o cortantes (tornillos, alambres, etc.).

Transporte.

También debe prestarse atención al medio de transporte verificando las condiciones de las jaulas, con énfasis en las puertas, paredes y pisos.

Debe haber un fácil acceso a rutas principales con un camino sin accidentes en el terreno (zanjas, quebradas, piedras) ya que estos accidentes aumentan el riesgo de lesiones.

La densidad de carga debe ser la adecuada según el número y categoría de los animales, ya que un hacinamiento provoca golpes a igual que un número menor de animales ya que pueden perder el equilibrio con mayor facilidad y caer o golpearse contra la baranda de la jaula (Asociación Uruguaya de



Transporte de Hacienda, citado por César y Huertas, 2006). El promedio usado en Uruguay es de un bovino de 450kg por m² de jaula. (César y Huertas, 2006).

Cuadro I. Densidad de carga en Uruguay. (Asociación Uruguaya de Transporte de Hacienda, citado por César y Huertas, 2006).

Jaula (m)	13	14	15	16	17	18
Peso (kg.)	N° de Animales					
450	30	32	34	36	38	40
500	27	29	31	33	35	37
550	24	26	28	30	32	34
600	22	24	26	28	30	32

Cuadro II. Cuadro comparativo de densidades de carga en diferentes países. (César y Huertas, 2006).

País	Espacio en m ² para bovinos de 450 Kg.
URUGUAY	1.04-1.08
CHILE	0.9
USA	1.10-1.15
UE	1.26-1.43
NZ	1.14-1.43
AUSTRALIA	1.13

Durante el manejo deberá evitarse el uso de golpes y uso de arreadores, palos picanas y objetos puntiagudos, debiendo utilizar bolsas de plástico o banderas sin tocar a los animales para no provocarles lesiones (Castro y Robaina. 2003). Una vez ingresados los animales al medio de transporte se dará un lapso de tiempo para que los animales logren el necesario acomodamiento antes de arrancar. (Castro y Robaina. 2003).

Hay que verificar antes de cargar que toda la documentación que exige la legislación esta completa (Guía propiedad y tránsito, Certificado sanitario expedido por la Autoridad sanitaria, Certificado sanitario expedido por el Veterinario particular, Constancia de lavado y desinfección del transporte).

El conductor del transporte debería estar adecuadamente capacitado en concepto de Bienestar Animal, para evitar el estrés y las lesiones de los animales durante las operaciones de carga, transporte y descarga.

Los viajes deberían ser planificados para que tengan la menor duración posible, evitando las esperas excesivas e innecesarias de los animales sobre el medio de transporte, además los animales deben ser inspeccionados a la media hora de haber partido y cada dos horas a lo largo del viaje. (César y Huertas, 2006).

No deben cargarse animales que no tengan alta probabilidad de llegar a destino en las mismas condiciones en que se van a cargar. Los animales no aptos para la carga son los que no pueden mantenerse en pie, los que no pueden subir al camión sin ser sostenidos o arrastrados, los que presentan lesiones o heridas grandes y profundas., etc. (César y Huertas, 2006).

También hay que tener en cuenta la estación del año para no realizar el transporte en las horas mas adversas, ya sea por el frío como por el calor ya que estos influyen negativamente en el Bienestar Animal (Castro y Robaina. 2003).

Planta frigorífica

Recepción.

Para la descarga de los animales en la planta se deberán tener presente las mismas recomendaciones que para la carga, poniendo énfasis en que el tiempo de espera para la descarga debe ser mínimo, que el nivel de la rampa de desembarque y del camión sea el mismo y que el ancho de la puerta y el desembarcadero también sean iguales o el desembarcadero mayor que la puerta del camión, así como que la puerta guillotina esté en condiciones para su total apertura.

La Inspección Veterinaria solicita al transportista la documentación correspondiente que autoriza el ingreso de la tropa a la planta frigorífica, en este momento se realiza la inspección ante-mortem por parte de la autoridad sanitaria a efectos de detectar cualquier anomalía que pudiese ameritar un examen particular para tomar una posterior decisión con respecto al destino del o de los animales afectados.

Corrales de descanso.

En función del resultado de la primera inspección los animales son llevados a los corrales de descanso o son derivados a otra instalación que determine la autoridad Oficial.

Se recomienda que los corrales tengan un diseño de líneas diagonales con una capacidad de 2,5 m² por bovino para permitir una buena comodidad. Una iluminación que permita una correcta inspección, y un acceso *ad-libitum* al agua así como piso antideslizante y techo para proporcionar una buena sombra y/o reparo en épocas de climas muy extremos.

Previo a la faena se procede a una nueva inspección ante-mortem tanto en reposo como en movimiento dando como resultado “animales presumiblemente sanos” lo que autoriza la faena de los mismos.

Pesada de la tropa.

La tropa es pesada por motivos exclusivamente comerciales, una vez concluida, los animales regresan al corral de espera.

Faena propiamente dicha.

A la tropa autorizada se le agrega en esta etapa un baño de aspersion obligatoria. El acceso al cajón de noqueo debe realizarse de forma fluida y continua evitando en lo posible el uso de la picana eléctrica. El uso de este dispositivo en lugares sensibles como ojos, mucosas y orejas debe estar estrictamente prohibido.

En la planta de faena, el drenaje debe situarse fuera de los cercos, porque el ganado puede retroceder al tener que pasar sobre las rejillas de desagüe. Es frecuente observar que al retroceder el primer animal de un grupo, la situación se vuelva un problema colectivo. Una vez que un animal se rehúsa, la tendencia a hacerlo se manifiesta en el siguiente, que esta parado junto a el en la manga de manejo (Grandin, 1985).

Respecto al cajón de noqueo, el mismo deberá ser mantenido correctamente, para promover el acceso fluido de los animales y para que la caída del animal sensibilizado se produzca evitando golpes que puedan provocar machucamientos, recordando que estos pueden producirse hasta que la presión de la sangre llegue a cero, motivo por el cual pueden aparecer posteriormente al noqueo, previo a la sangría. Se debe procurar optimizar el manejo de los animales para evitar producir temor en los mismos y facilitar el rápido y fácil acceso de la cabeza. El animal debe estar lo más confortable posible.

El noqueo debe realizarse de manera inmediata para evitar que el animal se recupere y comience a sentir dolor.

En cuanto a la mecánica del sacrificio hay que destacar que salvo en las faenas rituales (Kosher, Halal), los animales son insensibilizados antes del sangrado para que no sientan dolor ni sufrimiento, cumpliendo con el concepto de lo que se denomina "faena humanitaria estándar", en la cual se produce un estado de aturdimiento o narcosis en el animal. Se podría definir al noqueo o insensibilización como: "la pérdida total y no permanente de la conciencia del animal antes del sangrado" (César y Huertas, 2006).

El objetivo del noqueo además de evitar el dolor, permite una mejor inmovilización del animal y es mas seguro para el operario. El mal noqueo así como el tiempo prolongado entre el noqueo y sangría provocan además de sufrimiento al animal, problemas en la calidad de la carne. Antes del degüello se deberá comprobar la total pérdida de conciencia del animal. (César y Huertas, 2007).

Existen varios métodos de noqueo siendo los mas utilizados el aire comprimido (perno cautivo penetrante y no penetrante), y el eléctrico, cualquiera sea el método utilizado es imprescindible que sea de la manera adecuada.

Un animal está correctamente insensibilizado cuando:

- 1- Cabeza, lengua y cola caen flácidas.
- 2- Lengua sale de la boca.
- 3- No hay pestañeo.
- 4- No hay reflejos oculares.
- 5- No hay respiración rítmica.
- 6- No hay mugido o balido.
- 7- No hay intento por elevar la cabeza.
- 8- Puede haber ojo en blanco.
- 9- No hay reflejo cutáneo frente a estímulo mecánico (pinchazo en hocico).

(César y Huertas, 2007).

No se iniciará ninguna operación en un animal que muestre signos de sensibilidad (“Tolerancia cero”), se debe repetir el noqueo inmediatamente si la res esta conciente. El intervalo óptimo entre la insensibilización y el degüello para el bovino es de 15 segundos; 30 segundos es un tiempo correcto, y 60 segundos es el límite máximo tolerable. (Barros y Castro, 2004).

Para un correcto desempeño de las tareas en la planta frigorífica el personal deberá estar adecuadamente capacitado en roles importantes como: tener conocimiento de la reglamentación respecto a la insensibilización y el sacrificio así como del comportamiento animal. Además deberá reconocer una res bien y mal noqueada para saber que conducta adoptar ante esta última.

CONSECUENCIAS DE UN MAL MANEJO

Existen numerosos factores que influyen sobre la calidad de la canal y de la carne de los rumiantes. De todos ellos el manejo pre-sacrificio resulta especialmente importante pues puede afectar de forma sensible a los parámetros que la determinan (Bianchi y Garibotto, 2004).

A continuación se describen los defectos en la canal que se pueden originar por un mal manejo, tomado de Castro y Robaina (2003).

MACHUCAMIENTOS

Los machucamientos son hematomas (acumulación de sangre) que ocurren por ruptura de los vasos sanguíneos por golpes o contusiones violentas, con la consecuente acumulación de sangre en los tejidos en distintas regiones anatómicas de la res, con diversa extensión y profundidad. Las regiones expuestas son: cruz, paleta, lomo, costillar, flanco, anca y pierna.

El porcentaje encontrado en plantas frigoríficas del Uruguay durante los años 2002 y 2003 por zonas fueron los siguientes: para la zona trasera 65%, zona costillar 14%, zona delantera 12%, y zona dorsal 9% (Huertas, 2006 – Tesis maestría).

Los hematomas son importantes porque demandan mano de obra para su remoción y no solo se pierde la zona machucada sino que todo el corte tiene un valor inferior. Las exigencias de los mercados castigan en la tipificación en las canales machucadas, sancionándolas en función de la extensión y profundidad del hematoma. Esta problemática que ocasiona importantes pérdidas tanto para el productor como para la industria frigorífica, se presenta desde los inicios del Frigorífico Nacional en el año 1929 lo que ha llevado desde entonces a tratar de tomar medidas para revertir esta situación y con más tenacidad en los últimos tiempos, en los cuales los mercados son mas exigentes y los valores mas elevados. (Castro y Robaina. 2003).

Los machucamientos no solo implican mal aspecto, sino que son un potencial foco de contaminación, ya que la sangre es un medio muy propicio para el desarrollo microbiano. Los mismos deberán ser retirados de la canal por parte de la Autoridad Sanitaria. De acuerdo a su extensión y profundidad será la cantidad de tejido removido repercutiendo en el peso y por tanto en el precio final de la misma. Algunos hematomas no se evidencian a simple vista, porque están en la profundidad de la masa muscular, y se observan solamente al incidir el músculo al momento del desosado; incluso a veces sortean esta etapa y recién aparecen en la preparación culinaria o en el plato del consumidor.

Existen diferentes causas por las cuales la Autoridad Sanitaria puede hacer un decomiso total de una canal, tal como es el caso del estado febril de los animales en casos de luxaciones y fracturas y en los casos de hematomas generalizados.

Las causas de la aparición de machucamientos en las canales son varias y se pueden originar en algunas de las etapas por las que transcurren los animales en los últimos días previos a la faena (establecimiento, transporte y planta frigorífica).

Del 80% de la faena del período de 2002-2003 en Uruguay, el 68% presentaban al menos una lesión (César y Huertas, 2006).

Weeks y col., (2002), afirman que los machucamientos son la principal causa por la cual las canales bovinas bajan de calidad. Los bovinos provenientes directamente de los establecimientos productores tuvieron significativamente menor porcentaje de machucamientos que los provenientes de remates-ferias, y además los que provienen directamente de los establecimientos presentan significativamente menos marcas externas que los primeros.

Cuadro III. Porcentaje de machucones en canales de diferentes orígenes (Weeks y col., 2002).

ORIGEN	NUMERO DE BOVINOS	MACHUCAMIENTOS (%)	MARCAS EXTERNAS (%)
Establecimiento	21.638	3.4	0.06
Remates-Feria	7.036	4.6	0.21

Cuadro IV. Número y grado de contusiones observadas en canales de novillos sometidos a diferentes tiempos de transporte previo a la faena en experimentos de otoño-invierno y primavera-verano (Gallo y col., 2000).

	Grado de contusión	Horas de Transporte			
		3	6	12	24
Otoño- Invierno	1	17	11	15	25
	2			2	3
	Total	17	11	17	28
Primavera-Verano	1	7	1	8	12
	2	2			
	Total	9	1	8	12

A partir de las 12 horas de viaje los animales se comienzan a echar o caer debido al cansancio por tratar de mantener el equilibrio, ello predispone a sufrir hematomas. El transporte entonces, afecta el bienestar, el comportamiento, disminuye la calidad (como los cortes oscuros) y cantidad de carne producida por muerte de los animales, disminución de peso y lesiones (hematomas de diverso grado) que implican recortes y disminución de categoría de las canales. Se concluyo que a mayor tiempo de transporte, especialmente 24 horas, el número de contusiones aumenta, así como su profundidad, también se afecta el pH y por lo tanto aumenta la incidencia de cortes oscuros. La misma autora concluye que los largos viajes deben evitarse (Gallo y col., 2000).

Cabe acotar que en Uruguay los tiempos transcurridos por el ganado hacia la faena, son en promedio de cinco horas (Huertas, 2006), por lo tanto el factor tiempo de transporte no sería un inconveniente que influyera significativamente en la calidad de las canales.

OTROS DEFECTOS

A continuación mencionaremos otros defectos encontrados como consecuencia de un mal manejo pero que en el presente trabajo no son motivo de nuestro estudio pero por el cual no dejan de ser muy importantes para la industria de la carne.

Lesiones en sitios de inyecciones: este tipo de lesiones que se originan lejanas en el tiempo al momento del embarque y pueden provocar perjuicios que se detectan y evalúan en la etapa post mortem deteriorando el producto final. Tal es el caso de la aplicación incorrecta de inyectables, que dejan secuelas a veces apenas subcutáneas y otras veces en la profundidad de los músculos. Mas allá de que la lesión producida por un inyectable mal administrado, sea una reacción crónica o, más o menos aguda, es necesario por decisión de la Autoridad Sanitaria proceder a su remoción total durante el proceso industrial. Esta situación es más crítica, si para la administración del inyectable se eligió una región anatómica de alto valor comercial desde el punto de vista carnicero, por ejemplo zona de la grupa (región del cuadril).

El 89% de las carcasas presentaba una lesión por inyectable mientras que el 11% restante presentaba más de una lesión, siendo su porcentaje: para la zona delantera 91%, zona costillar 7%, zona trasera 1%, y zona dorsal 1% (César y Huertas, 2006).

Cortes oscuros: es aquella carne que presenta una tonalidad subida respecto al color rojo cereza habitual de la carne fresca. Los cortes oscuros son producto de un inadecuado grado de acidez (pH) de la carne, que tiene efectos perjudiciales sobre su calidad y su duración.

Varios pueden ser los factores de tener pH elevado y muchas veces es la combinación de varios. Un manejo incorrecto del ganado previo a la faena no permite una evolución post-mortem normal, por lo que los procesos bioquímicos y biofísicos que se desencadenan después de la muerte del animal para que el músculo se transforme en carne no se pueden desarrollar con el suficiente glucógeno (fuente de energía) para transformarlo en ácido láctico (responsable de la acidez) y no se logra el pH normal de la carne, que es el orden de 5,5 y 5,6 (Jaso, 2008).

En los animales normales existe un equilibrio interno que es afectado ante determinados estímulos del medio (desde sacarlos del ambiente al que están acostumbrados, cambio de compañeros, etc., hasta ayunos excesivos y malos tratos). Las respuestas que genera el estrés, están atenuadas en aquellos animales que están acostumbrados a frecuentes manejos y además esas respuestas dependen de la constitución genética, diferencias individuales, experiencias pasadas y familiaridad con el ambiente. En su medio la mayoría de los animales logran recuperar dicho equilibrio si los estímulos no son graves. Cuando estos estímulos superan el mecanismo nervioso que tiene el animal para normalizarse, se activa un sistema de liberación de adrenalina y corticoides que aumenta sus niveles en sangre. Estas sustancias desencadenan una serie de respuestas en el animal, que implican la utilización del glucógeno muscular (reserva energética), para liberar energía rápidamente. Agotado el glucógeno muscular, el proceso de evolución post-mortem se ve alterado comprometiendo el grado de acidez (pH elevado), creando así las condiciones para la aparición del fenómeno de "corte oscuro", conocido por su sigla en inglés DFD (Dark-Firm-Dry; oscuro, firme y seco), con una glucólisis post-mortem poco intensa, disminución del contenido de ácido láctico, pH final elevado y aumento de la capacidad de retención de agua.

El color de la carne aparece alterado (oscuro), así como también su textura. Estos cambios no le hacen perder a la carne aptitud para el consumo humano, aunque acortan su durabilidad, ya que el pH elevado de la carne vacuna de "corte oscuro" favorece el crecimiento bacteriano al no inhibir la supervivencia ni la reproducción bacteriana, lo que hace que el producto tenga una vida útil más corta que lo normal.

En lo que hace a este último aspecto, la Unión Europea establece que para la importación de carnes enfriadas, que las canales de las que provienen deberán llegar en 24 horas a un pH menor de 6,0 previo a su

desosado; y Estados Unidos, acaba de resolver, para la reapertura de su mercado para las carnes uruguayas, que las mismas sean desosadas después de cumplir un periodo de 36 horas en cámara de enfriado y su pH haya llegado a 5,8 o menos.

Cabe acotar que el fenómeno “corte oscuro”, que sin dudas perjudica fundamentalmente aspectos comerciales, no descalifica la carne para consumo humano, ya que si bien se acorta la vida útil e incluso se ven en partes afectadas el resto de sus características sensoriales, su consumo no conlleva ningún tipo de riesgo para la salud del consumidor. En resumen, un pH elevado generaría consecuencias negativas en lo referente a: aspectos sensoriales, tecnológicos, comerciales, económicos y reglamentarios.

Otro elemento que puede afectar la calidad del producto final y que tiene que ver con el manejo de los animales previo a la faena son las “mermas ocasionadas”. Por un lado esta la merma de la “fracción excretoria” que básicamente consiste en la pérdida de materia fecal, orina y evaporación a nivel de la piel por mínima que esta sea. Este tipo de merma produce un incremento del rendimiento de segunda balanza ya que los elementos que se pierden no provienen del sistema osteo-muscular que va a dar origen a la canal, pero están obviamente disminuyendo el peso vivo. Cuando se practica un manejo en tiempo y forma adecuado, la pérdida será únicamente excretoria. La recomendación de ayuno previo, que minimiza esta merma, se fundamenta entre otros motivos, en reducir el volumen del contenido gastro-intestinal y así disminuir el riesgo de contaminación de la canal durante el proceso de evisceración.

Si se practican períodos muy extensos de transporte y ayuno, se agrega la merma por “pérdida de tejido” que se produce fundamentalmente vía evaporación de agua a través de los pulmones. Esta deshidratación si ocasiona pérdida de peso de los tejidos que luego formaran parte de la canal. Este es el tipo de merma que produce una disminución del rendimiento en segunda balanza.

Las condiciones ambientales (frío, calor, humedad relativa alta, viento), el tipo de alimentación (campo natural o pradera), el tiempo de ayuno, la categoría de ganado, el estado fisiológico de los animales y la distancia recorrida, influyen para provocar mayor o menor merma.

Uruguay como país productor de carnes, y siendo su principal destino la exportación, debe adaptarse a las exigencias y reglamentaciones que los mercados compradores le exigen. Nuestro país se destaca en el mercado internacional de la carne por su alta calidad de los cortes, por un estatus sanitario de muy buen nivel y por la seriedad, compromiso y responsabilidad con que asume el rol de país exportador.

A los efectos de poder objetivar y cuantificar el nivel de Bienestar Animal, Temple Grandin diseñó un plan de control de cinco puntos críticos. Este sistema de auditoría se realiza en forma periódica (semanal, al inicio) y sistemática, a los efectos de verificar y cuantificar la evolución de las condiciones de bienestar animal.

PCC 1	Porcentaje de animales noqueados correctamente con el primer golpe o aplicación.	Límite crítico 95%.
PCC 2	Porcentaje de animales insensibles en el riel de sangrado.	Límite crítico 100%.
PCC 3	Porcentaje de animales tocados con la picana eléctrica.	Límite crítico 25%.
PCC 4 ^a	Porcentaje de animales que resbalan.	Límite crítico 3%.
PCC 4b	Porcentaje de animales que caen.	Límite crítico 1%.
PCC 5	Porcentaje de animales que vocalizan (balan o mugen).	Límite crítico 3%.

Cuadro V. Puntos críticos de control. (Grandin, 2001).

Un estudio reveló que el 98 % del ganado vocalizaba durante el manejo y noqueo en la planta de faena, las vocalizaciones eran asociadas a eventos adversos, como son intentos de noqueo, tropiezos, uso de elementos eléctricos, contacto con bordes metálicos filosos o excesiva presión aplicada. (Grandin, 2005b).

FORMULACION DE HIPOTESIS

La hipótesis de dicho trabajo se basa en que a nivel de plantas frigoríficas del Uruguay, el Bienestar Animal de los bovinos que llegan para ser faenados , se ve comprometido desde el corral de descanso, en el traslado hacia el cajón de noqueo y en el noqueo propiamente dicho.

OBJETIVO GENERAL

Verificar, medir y comparar los indicadores de bienestar animal en plantas frigoríficas del país, registrando las actitudes de los animales desde que se encuentran en los corrales de descanso, durante el lapso en que son llevados hacia el cajón de noqueo y el noqueo propiamente dicho.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1- Cuantificar los parámetros que indican deterioro del Bienestar Animal en las etapas en que están los animales en los corrales de descanso de la planta.**
- 2- Cuantificar los parámetros que indican deterioro del Bienestar Animal en el traslado de los animales al cajón de noqueo.**
- 3- Cuantificar los parámetros que indican deterioro del Bienestar Animal en el noqueo propiamente dicho.**
- 4- Identificar y cuantificar a nivel de la carcasa, dentro de la playa de faena, indicadores de deterioro del Bienestar Animal (lesiones traumáticas).**

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo del proceso tecnológico de faena en bovinos en plantas frigoríficas. Dicho estudio se orientó a evaluar indicadores de bienestar en animales en corrales de descanso, en su conducción hacia el cajón de noqueo, se evaluó el método de noqueo y a la cuantificación de las lesiones o machucones encontrados en las canales, respondiendo a los objetivos planteados.

Para esto se eligieron establecimientos de faena habilitados por el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, tanto para consumo local como para la exportación. Los criterios de elección se basaron fundamentalmente en disponibilidad de las plantas para recibir al grupo de trabajo.

Los datos se recabaron a través de encuestas y entrevistas al responsable técnico en el área de inspección y en los esquemas de auditorías para plantas de faena de Temple Grandin (Grandin, 2005b), Previo a la recolección de datos, se realizaron varias recorridas siguiendo el flujograma desde el corral de descanso pasando por la insensibilización hasta la evaluación de las lesiones en las carcasas. Se realizó un entrenamiento previo de los participantes para la estandarización de los registros. ANEXO I (FORMULARIOS)

1. En la primera etapa se evaluaron los animales en el corral de descanso y desde éste hacia el cajón de noqueo. Se evaluaron las características de las instalaciones donde se encontraban los animales: pisos, presencia de desniveles, agua de bebida, sombra, iluminación, desagües, etc.

2 En la segunda etapa se evaluó el método de insensibilización según los diferentes momentos que se mencionan a continuación.

Diferentes momentos durante el noqueo:

- 2.1- insensibilización propiamente dicha.
- 2.2- manejo del guinche.
- 2.3 - tiempo de espera para la sangría.
- 2.4- método de sangría.

3. En la tercera etapa se registro la incidencia de machucamientos según las zonas que se mencionan a continuación:

Las zonas registradas fueron:

- 1- Delantero: incluye músculos del cuello, hombro y paleta.
- 2- Dorso- lateral: incluye músculos dorsales y costales.
- 3- Trasero incluye: músculos de la cadera y muslo.

Para cada una de la zona se anotó el grado de contusión tomando como referencia la clasificación de las mismas según la norma Chilena, la cual define la contusión como el aplastamiento de tejidos acompañado de rupturas vasculares, pero sin discontinuidad cutánea (Chile, 2002).

Los grados citados son:

- 1- primer grado: afecta el tejido subcutáneo, alcanzando hasta las aponeurosis musculares superficiales provocando allí lesiones poco apreciables.
- 2- segundo grado: son las que han alcanzado el tejido muscular, lesionándolo en mayor o menor profundidad y extensión. Se observará que la región de la contusión aparece hemorrágica.
- 3- tercer grado: compromete tejido óseo; el tejido muscular generalmente aparece friable con exudación serosa y normalmente con fractura de los huesos de la zona afectada.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables para obtener los correspondientes estimadores.

Todos los datos obtenidos fueron analizados descriptivamente mediante el paquete de Estadística Descriptiva Microsoft Office Excel 2003, de forma de obtener los mejores estimadores de las variables en estudio. Resultados se presentan en tablas de frecuencia y gráficos respectivamente.

RESULTADOS

Se visitaron cuatro plantas de faena ubicadas en los departamentos de Montevideo, Canelones, Durazno y Tacuarembó, entre los meses de febrero y agosto del año 2009, para exportación y consumo interno.

El número de animales inspeccionados fue de 3000, en cada una de las etapas. La primera etapa de nuestro trabajo se desarrollo en los corrales de descanso de cuatro plantas faenadoras del Uruguay.

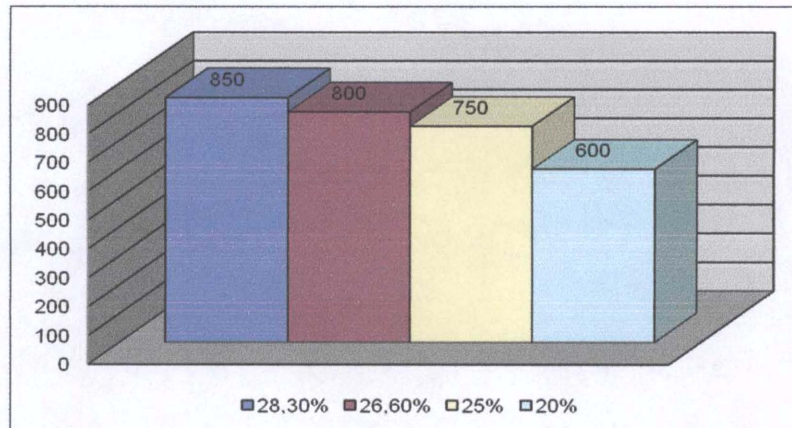


Gráfico I. Distribución de la muestra según planta faenadora.

Como se muestra en el Gráfico I los bovinos estudiados están representados por un 28.3 % por el frigorífico 1, un 26.7 % por el frigorífico 2, un 25% por el frigorífico 3 y un 20 % por el frigorífico 4, dejando en evidencia que la representación de cada una de ellas es similar entre si.

El Gráfico II, respecto a las instalaciones muestra cuales fueron los principales defectos encontrados en el corral de descanso siendo el de mayor relevancia los desagües sin protección (rejilla) con un 50 %.

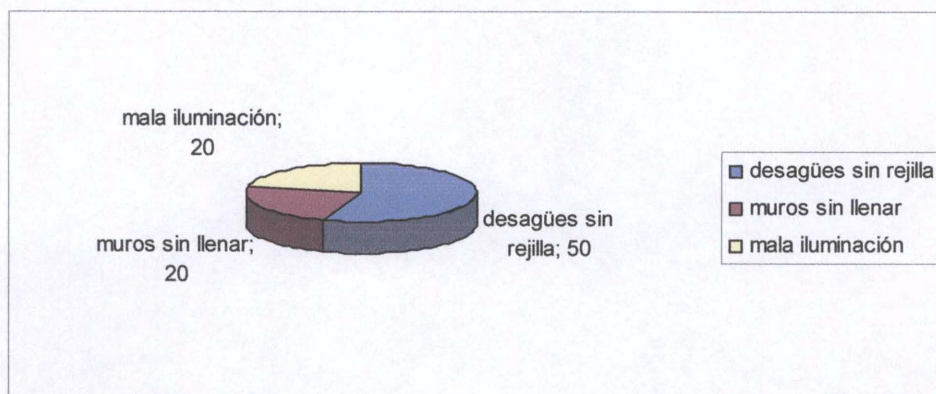
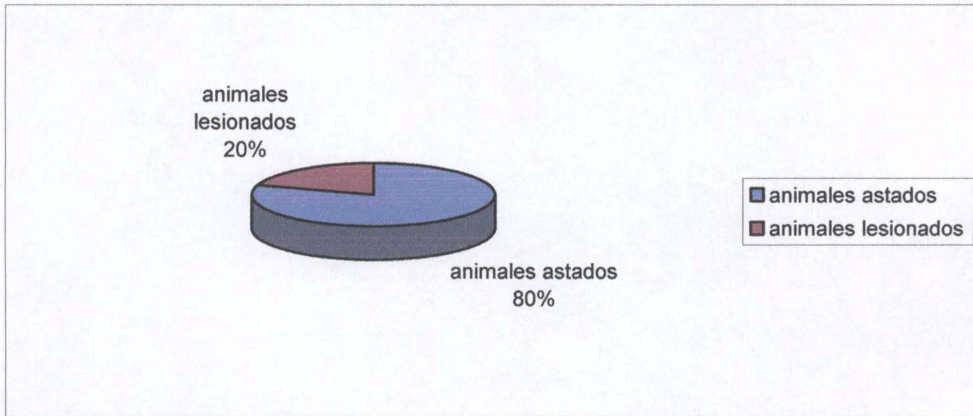


Gráfico III. Distribución de los defectos de manejo en el corral de descanso.,

En los frigoríficos se constató la presencia de bebederos, desniveles, sombra, iluminación, desagües, etc. pero en todos ellos también se observó la ausencia de agua de bebida.



El Gráfico IV, muestra que el 25% de las plantas evaluadas no poseían tubos curvos ni piso antideslizante en el acceso al cajón de noqueo.

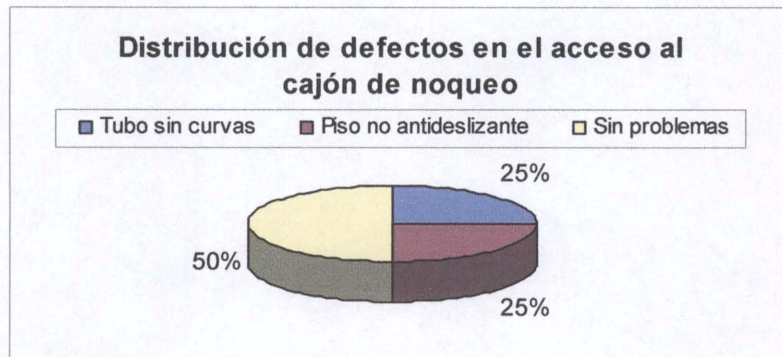


Gráfico IV. Distribución de defectos encontrados en el acceso al cajón de noqueo.

También se recabaron datos como que el 45% de los animales eran picaneados, el 12% vocalizaba y menos del 1% se resbalaba o caía.

En la segunda etapa del trabajo que corresponde al noqueo propiamente dicho se observó que dentro de los diferentes métodos para la insensibilización de los animales en el cajón de noqueo, el más utilizado fue el insensibilizador eléctrico en el 75 % de las plantas de faena y perno cautivo en un 25 % de las mismas.

El gráfico V, muestra los diferentes porcentajes de animales incorrectamente insensibilizados al primer golpe según las distintas plantas de faena, destacando que el porcentaje total correspondió al 64,33 %.

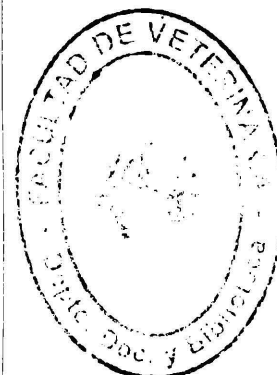
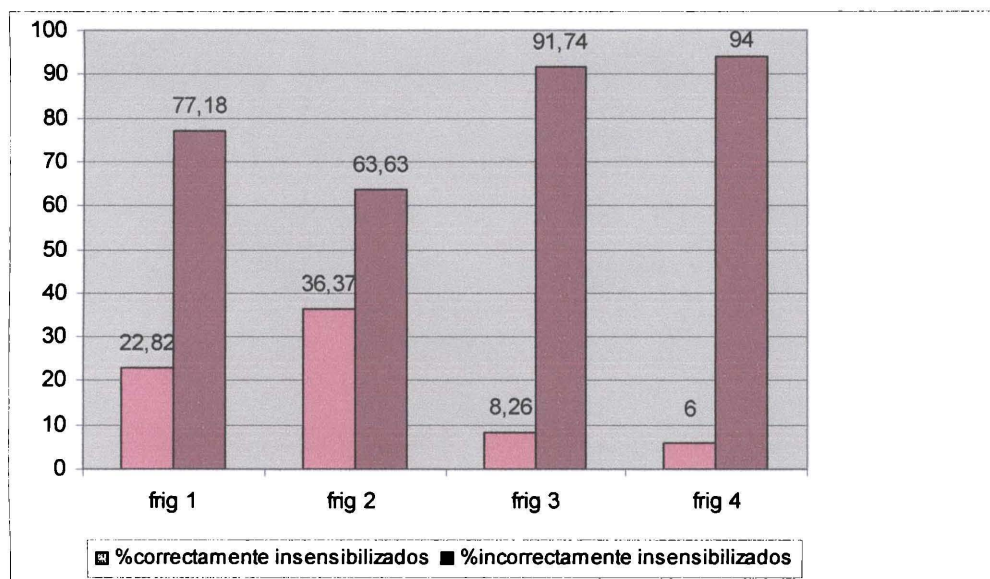


Gráfico V. Comparación del porcentaje de animales incorrectamente insensibilizados al primer golpe en las diferentes plantas faenadoras del Uruguay.

En cuanto a los errores cometidos durante el proceso de insensibilización y sangría, el error más frecuente consistió en la incorrecta posición del elemento insensibilizador (promedio 70%), uso de la picana eléctrica (promedio 18%) tiempo y/o método de sangría (promedio 5,45%), errores ocasionales como el empleo del marrón (promedio de 4,35%) y mal uso del guinche (promedio de 2,16%).

Planta	Tiempo y/o método de sangría (%)	Mala posición (%)	Guinche (%)	Picana (%)	Marrón (%)
F1	14.4	82	0	3.09	0.51
F2	1.37	89	1.04	0	8.59
F3	3.22	25.83	4.83	66.12	0
F4	2.8	83.31	2.8	2.8	8.3
Total (promedio)	5.45	70	2.16	18	4.35

Cuadro VI. Principales errores observados en animales incorrectamente insensibilizados al primer golpe en las diferentes plantas del país.

La tercera etapa del presente trabajo se orientó al estudio de las lesiones traumáticas de las canales.

Como se ve en el gráfico VI, de las canales analizadas un 25 % presentó algún tipo de lesión.

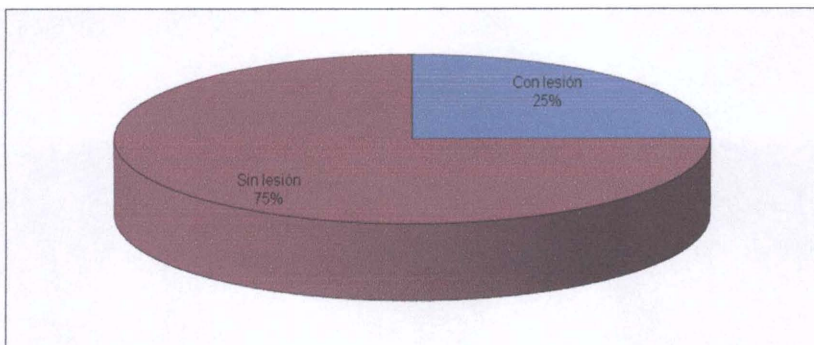


Gráfico VI. Porcentaje de animales que presentaron algún tipo de lesión.

Del total de animales que presentaron lesiones, como se muestra en el gráfico VII, casi el 30 % de los mismos se registraron en el frigorífico 4.

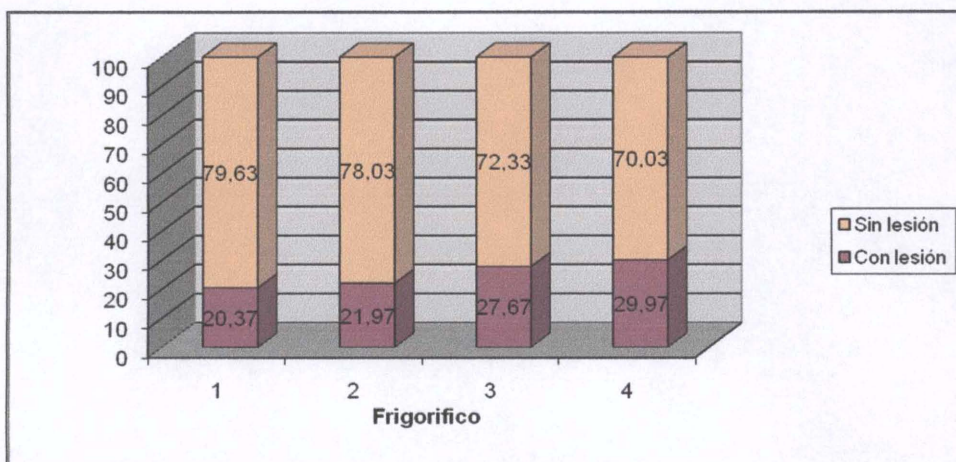


Gráfico VII. Porcentaje de lesiones según frigorífico.

El cuadro VII, por un lado muestra los resultados expresados en el gráfico VII, y dentro de este se ve el porcentaje de machucamientos para cada grado de profundidad. Las lesiones en primer grado que son las que afectan el tejido subcutáneo fueron el 71,52 % del total; las de segundo grado, que abarcan el tejido muscular en mayor o menor grado se representan en el 0,75 %. Las lesiones de tercer grado alcanzan hasta el tejido óseo, siendo estas de difícil presentación por lo que aparecieron en el 0,14 % de todos los animales estudiados. En dicho cuadro se destaca que la relación entre los grados de profundidad se mantiene al comparar las canales provenientes de los diferentes frigoríficos.

Frigorífico	Sin lesión	Lesión G1	Lesión G2	Lesión G3
1	79.63	62.58	0.76	0.35
2	78.03	63.7	0.68	0.06
3	72.33	75.9	0.46	0
4	70.03	83.9	1.16	0.16
Total		71.52	0.75	0.14

Cuadro VII. Porcentaje de machucamientos por grado de profundidad de la lesión.

Para la clasificación de las contusiones se dividió la canal en tres zonas (delantera, dorso-costal y trasera), el grafico VIII, destaca las lesiones según las zonas de las carcasas afectadas así como el frigorífico donde estas se encontraron. En dicho cuadro se aprecia una mayor incidencia en la zona cero, (incluida en la zona delantera), y que corresponde a una zona intermedia entre la zona delantera y la zona dorso-costal, siendo la mitad de las lesiones totales.

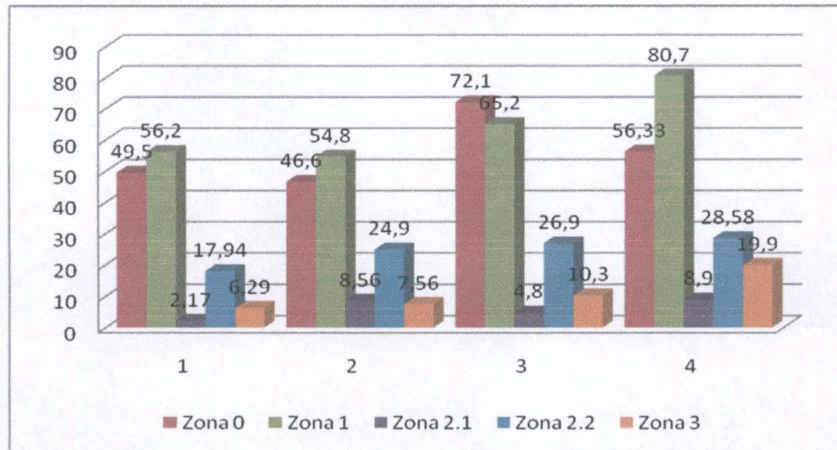


Gráfico VIII. Porcentaje de lesiones según la zona de la carcasa afectada.

El cuadro VIII, muestra el porcentaje de lesiones según la zona afectada en cada media res, destacándose del mismo que la mayoría de las lesiones corresponden a la res del lado derecho.

Lado	Zona 1		Zona 2		Zona 3
	0	1	2.1	2.2	3
derecho	57.01	65.7	5.49	24	9.6
izquierdo	55.03	62.88	6.72	25.22	11.2

Cuadro VIII. Porcentaje de lesiones en cada media res.

En cada contusión encontrada se registró el número y grado de lesión como lo muestra el cuadro IX.

GRADO DE LESION	Zona 1	Zona 2		Zona 3
	1	2.1	2.2	3
1	63	5.79	23.64	10.18
2	0.23	0.066	0.28	0.145
3	0	0	0.081	0.016

Cuadro IX. Porcentaje de lesiones según zona y profundidad de las mismas

Como lo marca el gráfico IX, del total de carcasas inspeccionadas se vio que el 57 % no presentaban lesiones de ningún tipo, el 26 % una lesión, dos lesiones el 16 % y mas de dos lesiones el 1 %.

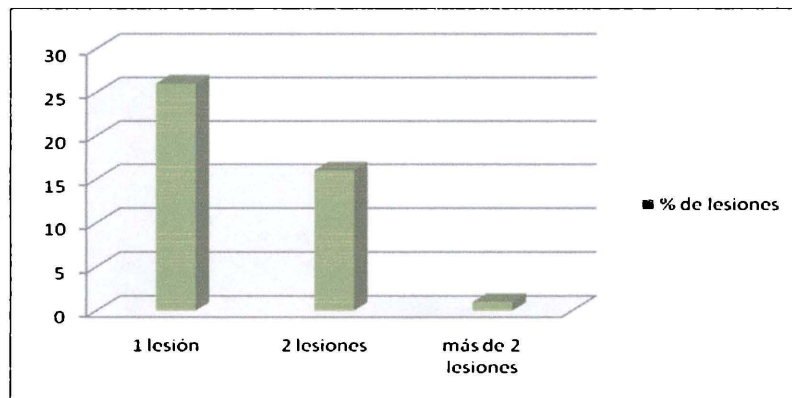


Gráfico IX. Porcentaje de carcasas en función del número de lesiones.

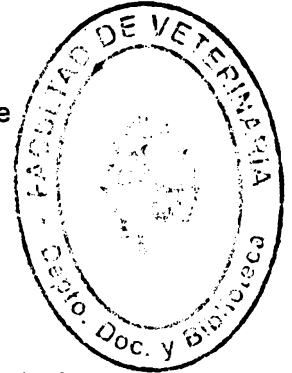
En el cuadro X se diferenció por frigorífico lo expresado en el gráfico X, resaltando que el porcentaje total del número de lesiones es considerablemente mas elevado en el frigorífico 1 respecto al resto de los frigoríficos.

Frigorífico	Sin lesiones	Numero de lesiones		
		1	2	+ 2
1	79.63	9.16	4.57	0.31
2	78,03	6.28	3.92	0.27
3	72,33	5.82	3.83	0.14
4	70,03	4.74	3.68	0.28

DISCUSIÓN

En un estudio realizado en Chile por Gallo y col 2003 (citado por Gallo 2007), en cuanto a la forma del arreo de los bovinos desde los corrales al cajón de insensibilización pudieron registrar una serie de indicadores de Bienestar Animal antes y después de la capacitación del personal, obteniendo que luego de esta el porcentaje de todos los indicadores considerados disminuyó significativamente; sin embargo los resultados no alcanzaron los porcentajes considerados como aceptables para el Instituto Americano de Carnes.

INDICADORES	Antes de la capacitación (%)	Después de la capacitación (%)	Meta aceptable (%)
Bovinos picaneados	92,9	57,6	25
Bovinos resbalaron	25,4	6,37	3
Bovinos cayeron	9	2,97	1
Bovinos mugieron	40,1	12,08	3



Cuadro XI. Resultados de los indicadores de B.A. antes y después de la capacitación del personal.

El estudio de las variables sanguíneas como indicadores de estrés, indican que tanto el cortisol como la glucosa, aumentan durante el transporte (Oyarce, 2004, citado por Gallo 2004).

Así mismo estos indicadores también aumentan inmediatamente antes del noqueo y durante la sangría. (Tadich y col., 2002, citado por Gallo 2004).

Mantener una alimentación que permita reservas adecuadas de glucógeno muscular en las últimas 2-3 semanas antes de enviar al matadero. Esto ayuda a mantener suficientes reservas energéticas para enfrentar en mejor forma las situaciones de estrés. (Gallo, 2007).

Un examen de la USDA en 1996 indico que solo 3 de 10 plantas eran capaces de un correcto noqueo en un 95 % del ganado, con un solo disparo, lo cual para la industria es una guía del bienestar animal.

En 1999 el porcentaje de plantas de faena que alcanzaron este nivel fue del 90 %. La principal causa en 1999 de fallas en el noqueo fue el pobre mantenimiento de los equipos de noqueo.

Aproximadamente solo la mitad de las plantas no tenían o tenían una pequeña supervisión de los empleados encargados del noqueo. (Grandin, 2005b).

En un estudio realizado por Gallo y col., 2003, (citado por Gallo 2007), capacitando el personal pudieron demostrar que es posible llegar al 97% de bovinos que caen al primer disparo, siendo 95% el mínimo aceptable. Además

la capacitación permitió pasar de 35% a 86% de disparos en el blanco y de 0% a 70% de animales sangrados antes del minuto (antes la mayoría era sangrado entre 1 y 3 minutos posterior al noqueo).

McNally y Warris (1997), estudiaron que independientemente del mercado de origen, en los animales que tienen signos externos de haber sido maltratados o golpeados con palos, existe alta probabilidad de encontrar contusiones al momento del desollado.

Si bien para el Uruguay no se encontraron trabajos que confirmen lo dicho por los autores anteriormente mencionados, es de suponer que la incidencia de machucamientos aumente en animales que pasan por remates-feria, debido a que estos suben y bajan del transporte más veces y que las instalaciones de carga y corrales no siempre se encuentran en condiciones aceptables.

Las pérdidas económicas se producen porque no se puede dar a esas canales el destino para las cuales fueron producidas (Godoy y col., 1986, citado por Gallo, 2004).

Jarvis y col., (1995), estudiaron también la influencia de la mezcla de categorías, concluyendo que si el lote es mixto, existen mayor cantidad de eventos potencialmente traumáticos que si el lote es del mismo sexo. Por lo tanto aumenta la frecuencia de canales con contusiones cuando el grupo es mixto. También hay según los autores una correlación positiva entre el manejo prefaena y la cantidad de machucamientos en la zona de las costillas.

Yeh y col., (1978), no encontraron diferencias significativas entre grupos de sexo único o mixtos, esto significa que el grupo mixto no incrementa la incidencia de lesiones. La incidencia varía con animales de diferente sexo, independientemente del grupo en que se encuentren.

Cuadro XII. Peso promedio de machucos recortados y peso de carcasas. (Yeh y col., 1978).

	Vacas en el grupo de vacas	Vacas en grupo mixto	Novillos en el grupo novillos	Novillos en el grupo mixto
Peso del machucón (Kg)	3.57	3.71	1.66	1.34
Peso de carcasa (Kg)	202	205	281	284

Además se concluye que existe una función lineal entre el peso de los machucamientos y el largo y duración del viaje, siendo esto independiente del sexo del grupo. Comparado por región anatómica se vio que en vacas la incidencia de machucamientos es mayor en todos los sitios excepto en grupa, nalga y lomo. En ambas categorías la región mas afectada fue la del trasero y a su vez fueron los toros significativamente más lesionados que las vacas en esta región. No hay diferencias entre novillos y vacas para las demás regiones (Yeh y col., 1978).

Marshall (1976) llevó a cabo un estudio en Nueva Zelanda sobre la presentación de lesiones en canales bovinas con destino al consumo humano y la significación económica para el país. Los machucamientos vistos fueron relacionados directamente con el manejo prefaena así como la posición y ancho del camión y la apertura de la puerta del mismo. Se calculó que se perdieron en promedio 5,85 Kg./ canal lesionada, lo que se traduce a una pérdida del 1 % de las ganancias por concepto de venta de carne.

Se puede evaluar la calidad de la carne a través de la presencia de daños y/o defectos en la res y obtener un indicador del Bienestar de los animales antes de la faena. Por lo cual es importante poder cuantificar los traumatismos que aparecen en la carcasa como forma de medir indirectamente el trato que ha recibido el animal en las etapas previas a su faena y para evaluar las pérdidas que ocurren en esta etapa de la cadena. Para estos efectos, en el mundo se vienen realizando auditorías en la industria frigorífica dentro las cuales se encuentran las realizadas por Estados Unidos y Canadá, países pioneros en la temática.

En Uruguay se han realizado estudios que marcan claramente estas pérdidas. Tal es el caso de la "Auditoría de la Calidad de la Carne Vacuna" realizada en el año 2003 por el Instituto Nacional de Carne (INAC), Universidad de Colorado (CSU), y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Además en el mismo año se realizó un "Estudio de los puntos críticos que afectan el bienestar animal en las etapas previas a la faena" (Huertas, 2003) apoyado por INIA-Facultad de Veterinaria. Posteriormente la misma autora realizó un trabajo de "Identificación, caracterización y cuantificación de las lesiones traumáticas que afectan el ganado de carne en las etapas que circundan la faena" (Huertas, 2006).

Dicha auditoría se realizó en 10 plantas frigoríficas de mayor volumen de faena, que representaron el 75 % del total de la faena del país. El propósito de quienes ejecutaron dicha auditoría es que la misma se realice cada cinco años. En julio de 2007 se realizó el lanzamiento de la segunda Auditoría de Calidad de la Carne Vacuna, que se extendió hasta mayo de 2008, permitiendo así comparar los resultados con los obtenidos en el año 2003.

El objetivo de las "Auditorías de Calidad de Carne vacuna del Uruguay" fue determinar la calidad del ganado vacuno, de las canales, menudencias y subproductos de la cadena cárnica del Uruguay, de manera de fijar una base con los actuales problemas de calidad, y definir los niveles deseados en el futuro. A tales efectos, se cuantificaron los problemas de calidad a nivel de la industria y se establecieron estrategias para la superación de los principales defectos de calidad identificados.

De las últimas auditorías a nivel mundial cabe destacar las realizadas por Estados Unidos (1995 y 2000) y Canadá (1999) ya que estas se tomaron como referencia para las realizadas en nuestro país.

Previo al comienzo de la auditoría en 1999, las condiciones en las plantas de faena eran pobres. (Grandin, 2005).

La auditoría de la calidad de carne realizada en Canadá por Donkersgoed (1999), evidencia que el 54 % de las canales presenta lesiones y de las cuales el 68 % de las mismas son de tipo leve, el 28 % mayores y un 4 % muy severas. En cuanto a la distribución anatómica de las mismas, el 17 % son delanteras, 36 % en costillar, 30 % en lomo y 16 % traseras.

En cuanto a la auditoría de la calidad de carne realizada en Estados Unidos por McKenna y col., (2000) resultó en un 46,7 % de las canales lesionadas de las cuales el 30,9 % presentaron una lesión, el 11,4 % dos lesiones y el 4,4 % más de dos lesiones. Con respecto a las regiones anatómicas afectadas fueron, el trasero (14,9 %), lomo (25,9 %), costillar (19,4 %) y delanteras (28,2 %). Estos autores comparan dicha auditoría con la realizada por Boleman y col (1995) siendo que los valores generales se mantienen, pero que cabe resaltar que las lesiones en el lomo han disminuido significativamente, pasando de un 42 % a un 25,9 % en el año 2000.

Año	Lesiones (%)	Trasero (%)	Lomo (%)	Costillar (%)	Delantero (%)
USA 1995	48	7	42	21	31
USA 2000	46	15	26	20	28
Canadá 1999	54	16	30	36	17

Cuadro XIII. Comparación de lesiones traumáticas por zona en diferentes auditorías.

Cuadro XIV. Comparación de lesiones traumáticas por grado según diferentes auditorías.

Año	Grado		
	1	2	3
USA 1995	46	45	9
USA 2000	75	21	4
Canadá 1999	68	28	4

En trabajos realizados en Uruguay se puede observar que los resultados obtenidos marcan una similitud en cuanto a los porcentajes de canales lesionadas respecto a otros trabajos internacionales, dejando claro que la problemática es a nivel mundial, aunque hay una leve tendencia a la disminución del porcentaje de lesiones como lo muestra el cuadro XV.

TRABAJO	AÑO	Con Lesiones (%)	Sin Lesiones (%)
Auditoría USA	1995	48	52
Auditoría USA	2000	46	54
Auditoría Canadá	1999	54	46
Auditoría Uruguay	2003	60	40
Huertas	2003	55	45
Huertas, Tesis de maestría	2006	48	52
Auditoría Uruguay	2008	32	68
Etapa 3, Tesis de grado	2009	25	75

Cuadro XV. Comparación del porcentaje de canales lesionadas en diferentes trabajos.

	Con Lesiones (%)
Auditoría 2003	60
Huertas 2003	55
Huertas 2006	48
Auditoría 2008	32
Tesis de grado	25

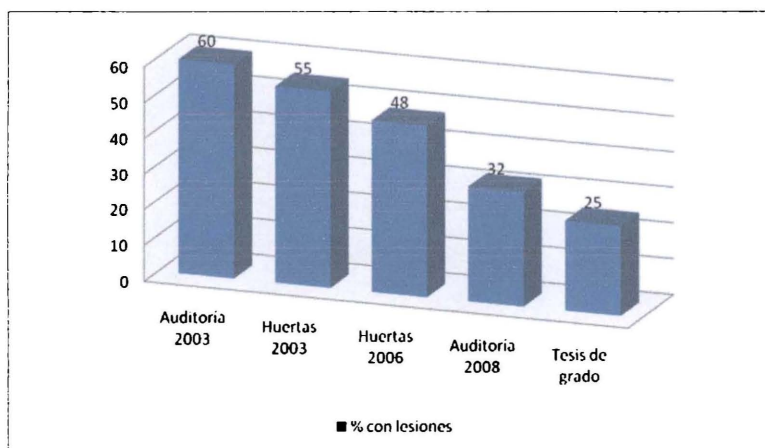


Gráfico X. Porcentaje de canales lesionadas en diferentes trabajos de Uruguay.

Año	Lesiones (%)	Trasero (%)	Lomo (%)	Costillar (%)	Delantero (%)
Auditoría 2003	60	31	15,6	14,3	15,3
Huertas 2003	55	78	11	17	14
Huertas 2006	48	86	10	17	17
Auditoría 2008	32	18,5	7,3	13,7	4,5
Tesis de grado 2009	32	11	6,1	24,58	64,22

Cuadro XVI. Comparación de lesiones traumáticas por zona en diferentes trabajos realizados en Uruguay.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en nuestro trabajo luego de la observación y estudio de la primera etapa, podemos concluir que el Bienestar Animal podría estar comprometido en las plantas visitadas, ya que en éstos se presenta por lo menos algún defecto en cuanto a la estructura edilicia de dichos establecimientos de faena y fallas en el manejo de los animales en los corrales de descanso.

En la segunda etapa se encontró que el 36% de los animales fueron correctamente insensibilizados.

En cuanto a las canales afectadas por lesiones traumáticas, el porcentaje es menor a lo encontrado en trabajos previos en nuestro país (auditoría INAC, 2003).

Asimismo otro factor que puede marcar la tendencia a la disminución de contusiones es que en la mayoría de los animales evaluados no había mezcla de animales de diferentes sexos y edades en las diferentes tropas, factores que como menciona la bibliografía, aumentan la incidencia de contusiones.

Aparte de las capacitaciones, la mejora en la calidad de la carne se ve influenciada por la realización de congresos, charlas, cursos y eventos dirigidos a todos los sectores de la cadena cárnica, permitiendo que los actores adquieran conocimiento y actualización de la realidad problemática y por tanto tomen las medidas pertinentes para cada situación con el fin de disminuir los problemas en la calidad.

Hay motivos que llevan a concluir que la mayoría de las contusiones no se produjeron a nivel de la planta de faena ya que las instalaciones se encuentran en un estado aceptable debido a que las exigencias son cada vez mayores por parte de los países compradores así como de las autoridades nacionales, y asimismo el personal ha sido capacitado, lo que hace que el manejo se realice de forma correcta tratando de disminuir la incidencia de la problemática.

Se puede afirmar que la temática del Bienestar Animal existe si bien esta planteado a nivel mundial se conoce tanto desde el punto de vista económico como ético. Los puntos críticos de control en nuestro país son bien conocidos y por tal motivo debería ponerse mas énfasis en el control de los mismos planteando y difundiendo soluciones para cada uno de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bager F, Braggins T, Devine C, Graafhuis A, Mellor D, Tavener A, Upsdell M. (1992) Onset of insensibility at slaughter in calves: effects of electroplectic seizure and exsanguination on spontaneous electrocortical activity and indices of cerebral metabolism. *British Veterinary Journal*, 52: 162 – 173.
2. Barros A, Castro L (2004). *Bienestar Animal Buenas Prácticas Operacionales*. Montevideo. Instituto Nacional de Carnes. 63p.
3. Bianchi G, Garibotto G. (2004). *Bienestar animal: relevamiento de puntos críticos en Uruguay*. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Serie Técnica 37. 40 p.
4. Broom, D. (1986) Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal*, 142: 524-526
5. Castro L, Robaina R (2003). *Manejo del ganado previo a la faena y su relación con la calidad de la carne*. Montevideo. Instituto Nacional de Carnes. 31 p.
6. César D, Huertas S (2006). *Bienestar Animal*. Curso optativo Montevideo. CD ROM.
7. Chile. Instituto Nacional de Normalización (2002) *Carnes de bovino*, Decreto supremo N° 32/2002. 82 p.
8. DIEA, MGAP. (2011). *Anuario Estadístico Agropecuario 2011*, disponible en: [www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7, 5, 27, O, S, 0, MNU](http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,27,0,S,0,MNU); Fecha de consulta: 8 de mayo 2012.
9. DIEA, MGAP (2011). *Anuario Estadístico Agropecuario 2011*, disponible en: [www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7, 5, 27, O, S, 0, MNU](http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,27,0,S,0,MNU); Fecha de consulta: 9 de mayo 2012
10. Gallo C, Perez S, Sanhueza C, Gasic J. (2000). Efectos del tiempo de transporte previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. *Archivos Médicos Veterinario* 32 (2):157-170.
11. Gallo C, Espinoza M, Gasic J. (2001). Efectos del transporte por camión durante 36 horas con y sin período de descanso sobre el peso vivo y

algunos aspectos de calidad de carne en bovinos. Archivos Médicos Veterinario 33(1):43-53.

12. Gallo C, Lizondo G, Knowles TG. (2003) Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. Vet Rec 152:361-364.
13. Gallo C. (2004) Bienestar animal y calidad de la carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. XXXII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, 147 – 157.
14. Gallo C. (2007) Alternativas para mejorar el manejo prefaena de bovinos: transporte, arreo y noqueo. Seminario regional sobre bienestar animal: estrategias de difusión de buenas prácticas ganaderas. Montevideo p. 21-35
15. Gonyou, H (2000) Behavioural Principles of Animal Handling and Transport. En: Grandin, T. Livestock Handling and Transport, pp. 15-25. New York, CABI, pp 15 - 25.
16. Grandin T. (1985). La conducta animal y su importancia en el manejo de ganado. Veterinaria. México. 16:1-9.
17. Grandin, T (2000a). Livestock Handling and Transport. 2 nd. Ed. New York: CABI Publishing. 441 p.
18. Grandin T. (2000b). El ganado arisco y la carne oscura: como minimizar su impacto. Beef; 17: 16-18.
19. Grandin T. (2000c). Effect of animal welfare audits of slaughter plants by a major fast food company on cattle handling and stunning practices. JAVMA, vol 216, N°6.
20. Grandin T. (2001). disponible en:<http://www.grandin.com/cattle.audit.form.html> Fecha de consult: 9 de junio 2010.
21. Grandin T (2005a). Maintenance of good animal welfare standards in beef slaughter plants by use of auditing programs. JAVMA, 226 (3): 370-373.
22. Grandin T (2005b). disponible en:http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/3313/1/5-5_noqueo_del_ganado_2ª_edición.pdf. Fecha de consulta: 9 de mayo 2011.
23. Huertas S (2006). Bienestar de 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, 53 p.
24. Instituto Nacional de Carnes; Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria; Colorado State University. (2003). Auditoría de Calidad de la Carne Vacuna. Uruguay; INAC-INIA-CSU. 23 p.

25. Instituto Nacional de Carnes (2005), Dirección de Información y Análisis Económico, Informe estadístico año agrícola julio 2004-junio 2005, Montevideo, A. Monteverde, 76 pp.
26. INAC-INIA-CSU (2008). Auditoría de Calidad de la Carne Vacuna. Uruguay; disponible en <http://www.inac.gub.uy/innovanet/macros/TextContentWhithMenu.jsp?contentid=3001&version=1&site=1&channel=innova.net> Fecha de consulta: 28 de octubre 2009.
27. Jarvis A, Selkirk L, Cockram M (1995) The influence of source, sex class and pre-slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. *Livestock Production Science*; 43: 215-224.
28. Jaso C. (2008) Bienestar animal y buenas prácticas de manejo de ganado; disponible en: http://www.carlosjaso.com.uy/informes/nirea_bien_animal.pdf Fecha de consulta: 9 de octubre de 2009.
29. Lensink B, Fernandez X, Boivin X, Pradel P, Le Neindre, I Veissier (2000). The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. *J Anim Sci* 78:1219-1226.
30. Lensink B, Fernandez X, Cozzi G, Florands L & Veissier. (2001). The influence of farmers' behaviour on calves reactions to transport and quality of veal meat. *J Anim Sc* 79:642-652.
31. Marschal, B. (1976) Bruising in cattle presented for slaughter. *New Zeland Veterinary Journal* 25:83-86.
32. Mc Kenna D, Roeber D, Bates P, Schmidt T, Hale D, Griffin D, Savell J, Brooks J, Morgan j, Montgomery T, Belk K, Smith G. (2000) National Beef Quality Audit-2000: survey of targeted cattle and carcass characteristics relate to quality, quantity, and value of fed stress and heifers. *Journal of Animal Science*; 80:1212-1222.
33. McNally P, Warris P (1996) Recent bruising in cattle in abattoirs. *Veterinary Record*; 138:126-128.
34. McNally P, Warris P (1997) Prevalence of carcass bruising and stick-marking in cattle bought from different auction markets. *Veterinary Record*; 140:231-232.
35. Neville G, Frank S. (2000) Penetrating captive bolt stunning and exangination of cattle in abattoirs. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 3:215-230.
36. Oyharzabal C, Pioli D (2006). Efecto de la duración del transporte y del tiempo de espera sobre la calidad de la canal y de la carne de vaquillonas en pastoreo. Tesis para optar por el título de Doctor en

37. Sierra, R. (2004). Bienestar animal. Carnes & Alimentos. Año 5 (14): 42-44
38. Warris, P. (1990) The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. Applied Animal Behaviour Science; 28:171-186.
39. Weeks C, McNally P, Warris P. (2002) Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures on bruising in cattle. Veterinary Record; 150:743-748.
40. Yeh E Anderson B, Jones P, Shaw F. (1978) Bruising in cattle transported over long distances. Veterinary Record; 103:117-119.

ANEXO I (FORMULARIOS)

Fecha: _____

Planta frigorífica _____ N° _____

Localidad: _____

Corral de descanso

⇒ Pisos anti deslizantes	Si	No	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⇒ Muros llenos	Si	No	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⇒ Techado	Si	No	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⇒ Portera	B	R	M
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Sombra	Si	No	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⇒ Bebederos	B	R	M
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⇒ Desagues protegidos por rejilla	Si	No	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
⇒ Iluminación	B	R	M
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

--	--	--

⇒ Animales caídos

Si	No	Nº

⇒ Animales lesionados

Si	No	Nº

⇒ Animales astados

Si	No	Nº

⇒ Mezcla de categorías

Si	No

Observaciones

Animales

⇒ Astados

Si	No

⇒ Mezcla de categorías

Si	No

⇒ Herramientas empleadas para llevar a cajón de noqueo

→ picanas eléctricas	
→ picanas a batería	
→ palos	
→ bolsas	
→ otros	

⇒ Camino al cajón de noqueo algún animal:

	Nº
→ renguea	
→ muge/vocaliza	
→ cae	

⇒ Número de animales evaluados

Accesos al cajón de noqueo

⇒ Piso antideslizantes

Si	No

⇒ Tubo:

→ con curvas	
→ con ángulos rectos	

⇒ Salientes

Si	No

⇒ Sombra

Si	No

⇒ Agua por

→ aspersión	
→ manguera	
→ ambas	

Observaciones _____

Cajón de noqueo

⇒ Iluminación

B	R	M

⇒ Método de insensibilización

→ eléctrico	
→ aire comprimido	
→ perno cautivo	

→ marrón

→ otros

⇨ Insensibilización correcta (%)

	Si	No	Si	No



Observaciones _____

Tropa	Carcaza	Nº faena	Lesiones izquierda						Lesiones derecha							
			Zona			Grado			Zona			Grado				
			1	2.1	2.2	3	1	2	3	1	2.1	2.2	3	1	2	3
		1														
		2														
		3														
		4														
		5														
		6														
		7														
		8														
		9														
		10														