

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
UAEM- AMECAMECA



Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

***“EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN GANADO BOVINO
EN UNA PLANTA DE SACRIFICIO UBICADA EN STANFIELD,
ARIZONA, ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA”***

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

PRESENTA:

ITZEL HERNANDEZ SOLIS

ASESOR INTERNO:

M.V.Z JAQUELINE RAMIREZ CASTILLO

ASESOR EXTERNO:

Dr. En Cs. A. IVAN ABIUT LEYVA GARCIA

INDICE

| | |
|----------------------------|----|
| Introducción | 1 |
| Justificación | 2 |
| Antecedentes | 4 |
| Planteamiento del problema | 19 |
| Objetivos | 21 |
| Hipótesis | 22 |
| Universo de trabajo | 23 |
| Límite de espacio | 24 |
| Diseño metodológico | 26 |
| Recursos materiales | 42 |
| Análisis de resultados | 44 |
| Discusión | 50 |
| Conclusiones | 56 |
| Sugerencias | 57 |
| Implicaciones éticas | 58 |

| | |
|-------------------|----|
| Anexos | 61 |
| Literatura citada | 71 |

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A mi familia:

Marisol. Arturo. Christian. Jazmín. Melly. Misha. Luis Arturo.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento

A Iván:

Porque gracias a tu cariño, guía y apoyo he llegado a realizar uno de mis anhelos más grandes de mi vida, fruto del inmenso apoyo, amor y confianza que en mi depositaste y con los cuales he logrado terminar mis estudios profesionales que constituyen el legado más grande que pudiera recibir y por lo cual viviré eternamente agradecida, mil gracias amor.

A mis profesores:

Iván. Jaqueline. Ferrer. Juárez. Aurora. Leo.

Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su apoyo. Con cariño y admiración.

A wualy:

Por ser mi primer motivo para estudiar esta hermosa profesión, gracias por ser parte de mi infancia, de mi vida, nunca te olvidare amigo.

I. INTRODUCCION

Las plantas de sacrificio han experimentado transformaciones radicales en los últimos años debido a la necesidad de aumentar la eficiencia e incorporar nuevas tecnologías para la mejora de la infraestructura, el bienestar animal y la calidad del producto. Sin embargo, las plantas de sacrificio se diseñan con base en criterios arquitectónicos convencionales, como la optimización del espacio o la facilitación de las actividades humanas, y no en las necesidades de comportamiento de los animales (Miranda-de la Lama *et al.*, 2010, 2011^a). En esas condiciones, los animales pueden estar expuestos a muchos estímulos estresantes, como la descarga, el manejo, la sobrepoblación, la privación de alimentos, los sonidos, los olores novedosos (Gregory 2007) y las fallas operacionales. En este contexto, para ayudar a mantener y mejorar la calidad de los estándares operativos, es importante identificar los riesgos operativos (Villarroel *et al.*, 2001) y es necesario desarrollar sistemas de auditoría eficientes y precisos que puedan detectar o prevenir problemas de bienestar animal. (Grandin 2010). Una auditoría puede contribuir al desarrollo de un sistema de puntos críticos de control para eliminar las malas prácticas y un manejo más eficiente de los animales, lo que mejorará la eficiencia de la logística y garantizará niveles mínimos de bienestar animal (Miranda-de la Lama *et al.*, 2010).

Las industrias higiénicas y comercialmente activas de procesamiento de carne y ganado son esenciales para el bienestar y la salud pública de cualquier nación (Adeyemo *et al.*, 2009). Aunque los efectos estresantes del manejo previo al sacrificio en el ganado han sido comparativamente bien estudiados en algunas regiones del mundo, en Estados Unidos de Norte América, el tema ha recibido poca atención (Becerril Herrera *et al.*, 2010). Si bien las plantas de sacrificio garantizan la seguridad de la carne que producen (Maldonado *et al.*, 2005), es prudente evaluar las operaciones de una planta de sacrificio para identificar cualquier efecto sobre el bienestar animal y la calidad de la carne, y recomendar los cambios apropiados en las rutinas de manejo que minimizarán el costo

biológico para los animales durante el proceso previo al sacrificio y mejorar la calidad del producto.

II. JUSTIFICACION

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. Actualmente existe una creciente preocupación por parte de los consumidores en cuanto a que los animales deben ser criados con buenas prácticas para su bienestar en todo su ciclo de producción, todos los aspectos que deben ser además registrados en un sistema de trazabilidad y rastreabilidad del producto de origen animal. Esto ha llevado a un aumento de las exigencias en la normatividad referente al trato humanitario de los animales.

Las buenas prácticas de manejo de los animales son fundamentales para asegurar el bienestar de los mismos, disminuir o evitar el sufrimiento o daño durante todas las etapas previas al sacrificio y durante este, además de evitar cuantiosas pérdidas económicas.

La demanda de proteínas de origen animal ha incrementado en número de animales producidos y por lo mismo, sacrificados para su consumo dando como consecuencia un aumento de actividades en las plantas de sacrificio, que si éste personal no está capacitado, se provoca un manejo inadecuado de los animales antes y después del sacrificio, lo que conlleva a una disminución de la calidad de la canal.

Cuando los animales son transportados para el sacrificio más del 50% de los bovinos se trasladan de pie desde los centros de producción a los rastros, en este lugar los tiempos de reposo en ayuno que permanecen en las plantas de sacrificio superan las 12 horas.

Una consecuencia del manejo inadecuado de los animales en el periodo de pre sacrificio es la presencia de carne clasificada como Dark, Firm, Dry (DFD), por sus siglas en inglés seca, firme y oscura, lo anterior provoca problemas de

comercialización debido a que los consumidores asocian el color oscuro con carne vieja e inadecuadamente almacenada.

Este problema cualitativo tiene un impacto económico ya que su presencia provoca una disminución del valor de la carne, pérdidas que llegan a ser muy importantes que puede llegar hasta ser de 6.8 dólares por animal, este manejo inadecuado produce un rápido deterioro y estas canales son castigadas en el precio, a pesar de que solo se registre en algunos músculos o cortes de carne.

El consumidor final requiere que el cárnico tenga buen aspecto, olor y sabor que se conserve buen estado físico y que esta resulte tierna y jugosa luego de ser cocinada, de estas características, el sabor y la suavidad o ternura son las más buscadas por el consumidor, sin embargo, se determinó que, al momento de realizar la compra de carne bovina, la característica que más incide es el color, mientras que al momento de consumirla es la suavidad.

La carne con características indeseables tiene una reducción de su precio de mercado, en los Estados Unidos la pérdida por problemas de carne DFD en bovinos es de 6.08 dólares por animal producido, lo cual para la industria alimenticia de dicho país significó una pérdida anual de 172 millones de dólares anualmente. En Australia la merma es de 36 millones de dólares australianos al año, en Uruguay una auditoría de calidad de la carne bovina en el 2009 indicó que las pérdidas por mal manejo sumaban casi 16 dólares por cabeza que representaban en ese entonces el 7% del valor del animal terminado; en valores actuales es cerca de 25 dólares por cabeza.

Con el presente trabajo se pretende consignar el grado de bienestar animal durante toda la cadena pecuaria, concientizando a los dueños y al personal de las grandes pérdidas económicas al no aplicar las buenas prácticas correctamente, así como enseñar a trabajar con la etología de los bovinos evitando el estrés de los mismos durante el manejo, implementando menor fuerza y mejores técnicas, para la realización de un trabajo de calidad con menor esfuerzo físico.

III. ANTECEDENTES

Las personas y especialmente aquellos profesionistas del área pecuaria deben evitar el sufrimiento innecesario de los animales destinados a producir carne (Tadich *et al.*, 2003). El bienestar animal resulta de primordial importancia no solo desde el punto de vista ético, sino también económico.

Existen muchas definiciones de bienestar animal debido a que esta situación es multifactorial. Según Broom (1991), el bienestar animal de un individuo es un estado fisiológico que le permite adaptarse con éxito en un ambiente dado, por su parte Costa y Dass (2007), definen al “Bienestar Animal” como un estado de salud en armonía con su ambiente. El manejo que se realiza en el ganado de carne para abasto en las horas previas a su sacrificio, son de los más estresantes en su vida y pueden provocar un serio deterioro de la calidad del producto cárnico (Bianchi y Garibotto, 2005).

Algunos países productores de carne integran explícitamente aspectos de bienestar animal en sus regulaciones oficiales. Por lo tanto, quienes consumen exportan o pretenden hacerlo a otros países deben dar cumplimiento a la normatividad (Rojas *et al.*, 2005). Un ejemplo de esto es que en el mercado de carne está atravesando por un periodo de transición donde cada eslabón de la cadena cárnica tiene gran relevancia para lograr un producto de alta calidad que llegue al consumidor final (Costa y Dass, 2007).

En este sentido, hay vertientes que evidencian el gran interés al tema, no solo a nivel de instituciones y gobierno sino también a nivel de productores pecuarios, industriales, exportadores y del público en general (Bianchi y Garibotto, 2005).

Los procedimientos de manejo previo al sacrificio de los animales en la región pueden afectar el bienestar animal y repercutir en las características de la

canal, ya que, si no garantiza los requerimientos de bienestar, no se cumple la Legislación vigente en Estados Unidos. Sin embargo, la normatividad en cada país puede variar en gran forma.

El aplicar el bienestar animal tiene como consecuencia el aplicar y controlar la manera de producir los alimentos y se ha concretizado con la implementación de estándares de bienestar animal (Rojas *et al.*, 2005).

La respuesta al estrés que es un mecanismo fundamental que auxilian a los animales adaptarse a un cambio en su ambiente (Selye, 1976). El comportamiento de los animales se desarrolla, influenciado por factores genéticos y ambientales, incluye el manejo del productor, operarios en el trato y los cuidados que se les ofrece a los animales (Allisson- Thomas y Badino, 2007). Los cambios ambientales constituyen estímulos estresores que actúan sobre del sistema nervioso animal provocado una respuesta inmediata por vía nerviosa en la que el bovino reacciona rápidamente iniciando su reostásis (María *et al.*, 2003).

El miedo es un gran factor de estrés y cuando los rumiantes son sometidos por un periodo prolongado, se afecta su sistema inmunológico y por ende su salud (Allisson- Thomas y Badino, 2007), es esto que durante esta fase se producen cambios de comportamiento y alteraciones de las funciones fisiológicas. Si los estímulos son muy intensos o muy repetidos en el tiempo, su reostásis no funciona correctamente y el animal no logra adecuar su metabolismo a la nueva situación con la consiguiente pérdida de bienestar. Esta no adaptación conlleva mayores gastos energéticos por parte de los animales (pérdida de eficiencia), un mayor riesgo de enfermedades (debido a la inmunosupresión), dando como consecuencia un producto cárnico de mala calidad. (María, 1999).

Los animales son individuos sociales que interactúan, se comunican y se interrelacionan. Algunos de ellos son dominantes, subordinados, además de territoriales.

Los patrones conductuales difieren entre sexos y edades. Existe una tendencia natural a formar grupos semejantes (Allisson- Thomas y Badino, 2007).

El temperamento es una repuesta de comportamiento animal puede ser excitable o de calmado (Burrow, 2003). La raza Holstein presenta un

temperamento calmado ante novedades ambientales de la engorda y de la planta de sacrificio que otras razas europeas y cebuinas (Lanier *et al.*, 2000). Dentro de la raza Holstein el color del pelo de la cabeza del animal tiene relación con el temperamento, siendo más propensa al estrés que aquellas con mayor cantidad de pelo blanco en la cabeza (Voisinet *et al.*, 1997) El bovino actúa de acuerdo con los estímulos de manejo previos y el aprendizaje que haya tenido el animal, determinando cómo reaccionar ante un trabajo en particular.

Animales que presentan una dificultad para el manejo presentan importantes aumentos de estrés, bajo rendimiento del crecimiento y reproductivos, de igual forma animales acostumbrados al manejo son menos susceptibles al estrés, generado por prácticas en las que participa la presencia humana (Lensink *et al.*, 2000). Se debe ser consciente de que es inevitable que los animales sometidos a la acción de estresores como el manejo, la carga, el transporte o la descarga, entre otros. No obstante, lo que está en las manos de los trabajadores es minimizar las pérdidas con un buen manejo de los animales (Grajales, 2010).

La industria ganadera enfrenta a pérdidas importantes debido a la alteración del bienestar animal, que surgen al observar las prácticas inadecuadas de manejo de los animales (Webster, 2001) Se encuentran bajo cuestionamiento los impactos de una serie de prácticas relativas al bienestar del ganado. Las prácticas discutidas están relacionadas con las plantas faenadoras; diseño de instalaciones, servicios y mantenimiento; manejo de los animales; entre otros. (Gallo *et al.*, 2003a).

De acuerdo con Allison- Thomas y Badino (2007) el bienestar de los animales depende de muchos factores tales como la sanidad, el alojamiento, el manejo, las interacciones entre animales y la posibilidad de llevar a cabo determinadas pautas de conducta, por lo que estos factores deben tenerse en cuenta en la valoración del estado de bienestar. En estudios previos se determina cómo estos factores no son tomados en cuenta. Bianchi y Garibotto (2005) al evaluar el bienestar animal en ovinos de engorda, mencionan que el 77% de los establecimientos evaluados manifestaron que al encerrar a los animales previo a su embarque, con un promedio de 9 horas antes del arribo al camión y frecuentemente con privación al

agua resultan con altos niveles de estrés, aunado a la mezcla de lotes diferentes. Aun reconociendo el efecto estresante que provoca el hecho de mezclar lotes previos al embarque, un porcentaje de engordas (casi el 40% de los encuestados) señaló hacerlo.

Costa y Dasso (2007) al caracterizar dos estilos de manejo, uno mediante el cual los animales son dominados por la fuerza y otro basado en el conocimiento del comportamiento del bovino esto demostró que existen diferencias significativas los grupos tratados según las pautas del bienestar y el manejo con el estilo convencional.

Torres (2010) al evaluar el bienestar animal de novillos de engorda en la zona centro del estado de Veracruz concluye que las instalaciones y el manejo de los animales en una planta de sacrificio afectan en gran medida el comportamiento animal, lo cual se refleja en la frecuencia de conductas agonistas que presentaron los animales dentro de los corrales (cabezazos entre 0.32 y 0.97%, desplazamientos 0.44 a 2.23%, peleas 0.02 a 0.03%, zona de fuga 0.5 a 4 metros, número de animales parados 58%).

En este sentido Grandin (2007), menciona que la zona de fuga es el espacio individual del animal. El ganado en corrales de espera en la planta de sacrificio puede tener zonas de fuga de 1.5 a 7.61 metros según Grandin (2010); bovinos en pastoreo (31m), bovinos en corrales (8.2m) y de 0 a 7m en ganado lechero (Grandin, 1993; Andrade *et al.*, 2001).

Webster (2001) estableció una combinación de conceptos con el objeto de mejorar el bienestar de estos animales, creando las bases de lo que se conoce como las “cinco libertades” que fueron elaboradas por el consejo de Bienestar Pecuario de Reino Unido como una declaración de principios para el tratamiento apropiado del ganado.

Estas son:

- Que se les libre de hambre y sed – acceso pleno a agua fresca y a una dieta que los mantenga con buena salud y vigor.
- Que se les libre de incomodidades – provisión de un ambiente apropiado, incluyendo zonas de resguardo y un área de descanso cómoda.

- Que se les libre de dolor, lesiones o enfermedades – prevención o rápido diagnóstico y tratamiento.
- Que se les de libertad de expresar su conducta normal – provisión de espacios suficientes, instalaciones apropiadas y compañía de animales de su mismo tipo.
- Que estén libre de miedo y angustia – asegurar condiciones y tratos que eviten el sufrimiento mental.

Mientras que la comunidad científica tiene una predisposición por buscar medidas “objetivas” que están apartadas de problemas únicos porque los resultados están fuertemente influenciados por el punto de partida elegido. Esa decisión está basada, en las creencias preconcebidas sobre lo que es probablemente importante.

Las cinco libertades o liberaciones mencionadas arriba son un ejemplo de creencias preconcebidas que pueden servir como una base para la selección de estándares que pueden ser medidos (Dantzer, 2002).

El maltrato de los animales produce una disminución evitable del valor del animal, por ello que la aplicación del bienestar animal mejorará la calidad del producto, en los distintos eslabones de la cadena. Otros ejemplos claros a esto son las prácticas encontradas por Biachi y Garibotto (2005), en lo que refiere a los métodos de conducción de los animales, el 66% de los establecimientos analizados utilizaban chicharra eléctrica y aproximadamente un 20% se valían de la ayuda de perros para trasladar animales.

Costa y Dasso (2007) mencionan que, si bien existen las más diversas prácticas en cuanto al manejo de los animales y todas tienen como fin dominar a los mismos, reconocen dos tipos de manejo: un estilo de manejo mediante el cual los animales son dominados por la fuerza y otro estilo basado en el conocimiento del comportamiento del bovino.

El estilo de manejo medido por la fuerza implica la utilización en exceso de presión sobre los animales. Esta presión ejercida por personas a pie o a caballo utiliza distintos elementos y prácticas que incluyen, arreos con perros, torceduras de cola, chicharra eléctrica, palos o hierros (generalmente alambres punzantes de

alambrados eléctricos). Este manejo puede requerir adaptaciones fisiológicas extremas por parte de bovinos, lo que podría conducir a un estado de estrés (Coppo *et al.*, 2003).

En un estudio realizado por Torres (2010) se puede comprobar esto, ya que menciona que una de las herramientas usadas sin motivo alguno para hacer avanzar a los animales es la chicharra eléctrica (2.74 a 4.51%) y en aquellos animales que presentaron resistencia (10.71 a 16.43%).

De acuerdo con Grandin (2000) los máximos permitidos para estar dentro de lo estable es un 2% uso de chicharra eléctrica. Una causa en el uso excesivo de este instrumento son las condiciones de la infraestructura y la falta de capacitación y concientización del personal para realizar un buen manejo de los animales (Grandin, 1997).

Por su parte Smith *et al.*, (1998) al evaluar el uso de chicharra eléctrica para hacer avanzar a los animales durante la rutina de manejo concluye que la aplicación controlada de la chicharra eléctrica no provoca alteraciones.

Giménez-Zapiola (2006) menciona que tratándose de animales de gran tamaño este método conlleva un abundante despliegue de recursos y de energía, el conocimiento del comportamiento bovino consiste en la realización de las distintas prácticas de sintonía con las pautas de comportamiento normal de cada especie. (Coppo *et al.*, 2003) propone un nuevo sistema, en cambio procura dominar a los animales por medio de la inteligencia, con apego al conocimiento de la etología del bovino. Esto es más fácil decirlo que hacerlo y requiere la decisión empresaria de invertir en capacitación e implementar nuevos criterios de manejo. El beneficio de esta innovación es doble, pues reduce los costos y aumenta la producción, es decir se obtiene cada vez más por menos, siendo más significativo, pues una vez que el personal sabe los principios del buen manejo, se inicia el proceso continuo de aprendizaje y mejoramiento con el manejo rutinario en la práctica cotidiana (Grajales, 2010).

De La Sota (2004) indica que el manejo tradicional atenta contra el bienestar animal y además tiene connotaciones económicas. La adopción de estas

prácticas puede estar condicionada por la falta de instalaciones, personas o medios necesarios para la realización de las mismas.

También por el desconocimiento de las pautas del comportamiento de las especies (Costa y Dasso, 2007).

La Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas Mexicanas (2009) menciona que el manejo de animales implica una interacción entre hombre (encargado de los animales), el medio ambiente las estructuras como: corrales, mangas, prensa y otras donde se manejan los animales (los bovinos tienen un temperamento y comportamiento característico de la especie). Es importante destacar que solamente cuando no existen restricciones de ningún tipo de animal tiende a expresar su potencial de crecimiento en función de su tamaño y sexo (Allison- Thomas y Badino, 2007).

Muchos ganaderos aceptan el maltrato de su explotación como si fuera inevitable, porque creen que los animales son brutos y necesitan el uso de la fuerza para avanzar (Giménez- Zapiola, 2006).

La cadena de producción de carne bovina incluye el transporte y posteriormente el sacrificio de los animales en el matadero. Este punto crítico del sistema de producción puede poner en riesgo en unas pocas horas el buen trabajo realizado durante meses por los ganaderos (María, 1999).

Para Grigor *et al.*, (2001) resulta obvio que el transporte supone un estrés adicional a los animales, entre otros; el transporte por periodos prolongados, el ejercicio muscular y los estímulos sociales, como es la mezcla de grupos de animales de distinto origen, la carga y la descarga, el arreo, hacinamiento, ruido, vibraciones y todos los manejos menores inmediatamente previos al sacrificio; se afirma que, si las condiciones de transporte son adecuadas, los niveles de estrés que se observan no indican un riesgo superior al derivado de un manejo normal (Grandin, 2007).

Villaroel *et al.*, (2001) menciona que al analizar los puntos críticos que pueden comprometer el bienestar animal durante el transporte señalaron valores importantes, el 17% de las engordas auditadas utilizaron la chicharra eléctrica para el manejo de los animales (23% en la carga, 36% en la descarga), la mezcla

de animales (15%) fue mínima (13% en la carga y solo un 4% en la descarga), el 51% realizaban estos manejos durante la mañana con la finalidad de evitar altas temperaturas, mientras que el tiempo promedio de embarque fue de 17 minutos y de 8 minutos durante el desembarque.

Para Grandin (1998) estos parámetros aún se encuentran fuera de lo aceptable. En su referencia menciona que el ganado, el embarque y desembarque por lo general presentan mayor estrés que el propio viaje (Grandin, 1997).

Al evaluar los procesos de embarque y desembarque María *et al.*, (2004) determinaron que el 48% de las engordas realizaban dichas actividades por la mañana, 37% por la tarde y solo el 14% por la noche, un tiempo promedio de desembarque de 7.5 minutos, casi el doble que durante el desembarque 4.2 minutos.

El transporte es un evento poco familiar para los animales, el cual invariablemente produce estrés según la duración e intensidad del estímulo, desencadenando diversas respuestas conductuales adaptativas en los animales (María *et al.*, 2004). En esta línea, se han desarrollado una serie de investigaciones sobre el transporte de animales. Gallo y Tadich (2005) indican que el transporte de los animales y el manejo asociados a él mismo, constituyen eventos que provocan diversas alteraciones como el estrés, pérdidas de peso, daños físicos y a veces incluso la muerte. Un ejemplo es lo reportado por Díaz (2008) al evaluar el efecto de dos tiempos de transporte de 3 y 6 horas, encontrando que las pérdidas de peso vivo presentaron una diferencia significativa ($P < 0.05$) El hecho que el peso vivo al final del transporte fuera significativamente mayor en los novillos transportados por 3 horas en comparación con los novillos transportados por 16 horas (485 kg y 473 kg en promedio respectivamente) sugiere que hubo una pérdida mayor a medida que el tiempo de transporte aumentaba.

Grandin (2002) menciona que por cada 20-30 minutos de transporte estresante se produce un 0.5% de pérdida de peso corporal (peso vivo). Esto concuerda con Pérez (1999) y Lizondo (2000) quienes registraron mayores pérdidas de peso a mayor tiempo de transporte y con el hecho que el ganado

merma aproximadamente un 5% durante las primeras 5 horas sin alimento y luego un 0.2% por hora.

Por su parte Gallo *et al.*, (2003a) menciona que en viajes largos en promedio de 16 horas, las pérdidas de peso son alrededor de 2-8kg y luego un 0.18% (0.42kg) por hora. Se ha cuantificado que las mayores pérdidas de peso en el ganado sometido a ayuno ocurren durante las primeras 24 horas (Carr *et al.*, 1971), esto debido a que en el bovino su contenido del tracto digestivo equivale entre el 12% y el 22% de peso vivo.

Según Dantzer (2002) las inevitables pérdidas de peso consecutivas al transporte varían entre 1.5 a 8 % del peso partida en cerdos y bovinos, influyendo en estos porcentajes la duración del transporte, además de la estación del año, entre otros.

Para Gallo *et al.*, (2000) las pérdidas de peso durante el transporte fueron crecientes y significativas (0.05 kg) a medida que aumentaron las horas de viaje de 6 a 24 horas, las pérdidas fueron mayores al 8%, alcanzando un 11.9% en peso vivo. Los antecedentes sobre comportamiento de los animales durante el transporte son útiles ya que proveen información de cómo los animales se adaptan y sobrellevan estas situaciones, además en qué forma realizan modificaciones para mejorar los medios y condiciones del transporte; con referencia al comportamiento se ha visto que las acciones más comunes adaptadas para los bovinos en jaula son la perpendicular y la paralela a la dirección del movimiento (Gallo y Tadich, 2005).

Dichos resultados concuerdan con trabajos hechos por Gallo *et al.*, (2000) observando que las posiciones comúnmente adaptadas, fueron paralelas 38.2% animales en posición paralela y la perpendicular 35.9% animales al eje mayor del camión, siendo la posición oblicua 25.9% animales en posición oblicua la menos frecuente.

Grigor *et al.*, (2001) señaló semejanzas al encontrar un 36% en posición paralela y un 37% en la perpendicular. Esto indica que el ganado tiene una orientación de preferencia que les permite mejorar la seguridad de su estabilidad corporal durante el transporte.

Sin embargo, luego de 12 horas de transporte, debido al cansancio por mantener el equilibrio en la jaula en movimiento, el ganado comienza a echarse o a caerse con mayor frecuencia (Gallo y Tadich, 2005). Para Gallo *et al.*, (2000) se presentaron 2 animales caídos en el transporte que duró 12 horas y 7 caídos en el que duró 24 horas, evidenciando que al aumentar las horas de viaje de los animales se cansan y tienden a echarse o están más predispuestos a sufrir caídas. Esto es importante ya que cuando los animales se han caído, quedan atrapados en el piso y los demás animales se mantienen de pie por encima de ellos predisponiendo a que estos animales sufran pisotones y consecuentemente hematomas.

Por ello, para viajes prolongados, se recomienda aumentar el espacio para los animales (Gallo y Tadich, 2005). La densidad de carga es otro aspecto importante, ya que la libertad de movimiento se restringe severamente bajo densidades de carga altas.

Al respecto Tarrant y Grandin (2000) califican como densidad de carga alta una disponibilidad de 1.1 m² por 500kg de peso vivo y explican que en estas condiciones el ganado ocasionalmente cae debido a que reduce la movilidad de los animales, ello limita e impide que puedan ubicarse en la orientación preferida. Con respecto a la densidad máxima permitida por el reglamento de transporte (Leyva *et al.*, 2012) que es de 500 kg/m², Gallo y Tadich (2005) la catalogan de alta. Por su parte la FDA (2008) indica que la densidad de 1.27 a 1.59 m² por cada 500kg de peso vivo. La densidad de carga usada comercialmente para los bovinos destinados a sacrificio en promedio es de 455 kg/m² (Tadich *et al.*, 2005). Diversos autores recomiendan como máximo 360 kg/m² para ganado adulto y consideran altas densidades sobre los 400 kg/m² (Tarrant y Grandin, 1993; Knowles, 1999).

En México no se le ha dado la importancia necesaria en relación entre el transporte, bienestar animal y calidad de carne.

En Estados Unidos este es un punto sobre el cual el consumidor ejerce presión, insistiendo en que se contemple dentro de los esquemas de producción y

comercialización aspectos relativos al bienestar animal, constituyendo un atributo más de calidad del producto que se conoce como calidad ética (Grajales, 2010).

El manejo que se realiza en el ganado para abasto de carne en las horas previas al sacrificio, son de lo más estresantes en su vida y pueden provocar además serio deterioro de calidad del producto (Warris, 1990; Gallo *et al.*, 2003b).

Existen múltiples factores que influyen sobre las características de la canal de bovinos y de todos los manejos pre- sacrificio resulta especialmente importante pues puede afectar de forma sensible los parámetros que la determinan (Bianchi y Garibotto, 2005).

Estudios afirman que el manejo adecuado y tranquilo en instalaciones bien diseñadas minimizan los niveles de estrés, mejora la eficiencia y tienen efecto sobre la calidad de la carne (Amtmann *et al.*, 2006). Sin embargo, el manejo inadecuado o equipo no adecuado perjudicará tanto como el bienestar animal como la calidad de la carne (Chacon *et al.*, 2005).

Gregory (2008) menciona que, en términos de bienestar animal, el sacrificio del ganado después de su llegada al rastro es una buena práctica, porque conforme sea mayor el tiempo de permanencia en los corrales se incrementarán las situaciones de estrés, ruido, miedo, sed, hambre, entre otros.

Tadich *et al.*, (2005) observó que la duración en los corrales es demasiado larga 29h, afectando negativamente el bienestar, así como la calidad de la carne. De acuerdo estos autores una vez que los animales llegan a la planta de sacrificio, deben permanecer por mínimo 12 h antes de ser sacrificados, con la finalidad de tener acceso al agua mas no comida.

Pérez *et al.*, (2008) al evaluar factores del manejo asociados a la permanencia entre 12 y 18 h en los corrales de la planta de sacrificio provocaron un ambiente de estrés en los animales.

Para Werner y Gallo (2008) el tiempo de permanencia en corrales antes de sacrificio de los animales fue de 20 horas lo cual está por debajo de lo reportado por Gallo *et al.*, (2004), el cual menciona un tiempo promedio de 20 horas (con un rango de 6.5 a 8.5 horas).

Villaroel *et al.*, (2003) consideran un tiempo promedio de 8.5 horas como normal al evaluar algunos puntos críticos que pueden comprometer el bienestar animal. De acuerdo con Gallo (2003^a) los animales deberán permanecer en los corrales de descanso 24 horas como mínimo y 72 horas como máximo, el tiempo de reposo podrá reducirse a la mitad del mínimo señalado cuando el ganado provenga de lugares cuya distancia sea menor a 50 kilómetros.

Cockrum y Corley (1991) mencionan que al relacionar la infraestructura y bienestar de una planta de sacrificio determinaron que un corral de embudo pobremente diseñado y pisos resbalosos provocaron que un 38% de los animales se deslizaran al salir de los corrales y un 28% justo antes de entrar a la manga.

Gallo *et al.*, (2003^a) al analizar la insensibilización y la capacitación del personal reportaron que el 25% de los bovinos que resbalaban durante el arreo desde corrales hasta el cajón de noqueo y una vez llevada la capacitación el porcentaje se redujo a 6.3%.

Si bien el manejo antemortem de las reses de abasto es sumamente estresante para el bovino, lo aconsejable es reducirlo al mínimo.

Diversos autores mencionan que una deficiencia dentro de la infraestructura de la planta de sacrificio, así como la presencia de distractores para los bovinos durante el desarrollo de actividades son una causa de que los animales presenten dificultad para avanzar (Gallo *et al.*, 2003^a; Grandin, 1997; Gallo y Tadich, 2008).

Otro indicador importante en cuanto al bienestar animal es la presencia de vocalización. Este indicador refleja dificultades durante el avance y/o dolor en los animales; se usan auditorias que realiza el Instituto Americano de Carnes en USA para verificar como está el manejo y bienestar animal en las plantas de sacrificio; sin embargo, es posible aplicarlos para evaluar otras situaciones, tales como arreo, carga y descarga (Gallo y Tadich, 2008).

En un estudio realizado por Gallo *et al.*, (2003^a) de un total de 1,125 animales observados, determinaron que un 46.9% de animales vocalizaron, los autores indicaron que la principal causa de vocalización en los animales fue reflejada por el uso excesivo de chicharra eléctrica durante el manejo. Algunos investigadores se han interesado más en el comportamiento vocal de los animales

como una forma de evaluar su bienestar, bajo condiciones experimentales que involucran dolor o aislamiento social, la respuesta vocal es útil como indicador de bienestar si se utiliza adecuadamente (Watts y Stookey, 2000).

De acuerdo con Grandin (1997) el porcentaje de animales que debe vocalizar (muge en caso de los bovinos) el máximo aceptable es de 3%.

Watts y Stookey (2000) mencionan que las vocalizaciones del ganado proporcionan información significativa acerca del bienestar animal. El comportamiento vocal del ganado es un indicador potencialmente útil de su funcionamiento psicológico. Puente y Zamarripa (2006) menciona que es común que se maltrate a los animales en los corrales de los rastros, dichos maltratos (golpes, gritos, uso excesivo de chicharra eléctrica, entre otros) son el resultado de altos niveles de vocalización.

En el sacrificio la insensibilización y sangría de los animales de abasto, es considerada una etapa crítica que afecta el bienestar animal (Ferguson & Warner, 2008). La legislación sanitaria exige que el sacrificio de bovinos se realice bajo lineamientos humanitarios, sin embargo, existe poca preocupación y conciencia por evitar el sufrimiento de los bovinos en esta etapa, aduciendo que el animal morirá en pocos minutos, aspecto que ha sido pobremente estudiado (Gallo, 2010). Desde el punto de vista del bienestar animal, el sacrificio tiene como finalidad evitar el sufrimiento y estrés innecesario a los animales al momento de provocarles la muerte (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2012) OIE, mediante el uso de sistemas de insensibilización que garanticen la pérdida de conciencia instantáneamente y se mantenga tal estado hasta la muerte.

Con relación a la calidad de la carne, las malas prácticas de sacrificio, en especial la insensibilización, pueden favorecer la presencia de hemorragias petequiales y equimóticas en músculos, así como fracturas de huesos, que conllevan a disminuir el valor comercial de los cortes (Gregory, 2005; Grandin, 2006; Linares, Bornez, & Vergara, 2007).

En lo referente a la inocuidad, la carne proveniente de animales desangrados inadecuadamente se favorece el crecimiento microbiano y disminuye su vida útil (Blokhuis, Keeking, Gavinelli y Serratosa, 2008). A pesar de estas

implicaciones, son frecuentes los métodos no aceptados para insensibilizar a los bovinos y las malas prácticas de manejo. Por otra parte, se encuentra una baja eficacia de los métodos, falta de capacitación y entrenamiento del personal responsable y ausencia de indicadores que permitan evaluar objetivamente el proceso (Gallo, 2007; Romero & Sánchez, 2011).

Para evaluar la efectividad de la insensibilización y la sangría se han utilizado indicadores conductuales o basados en el animal. Estos indicadores han sido implementados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), como soporte a las actividades de inspección, vigilancia y control en los frigoríficos de dicho país. Asimismo, multinacionales procesadoras de alimentos como MacDonal'd's y Wendy's, seleccionan sus proveedores de carne de acuerdo con estos lineamientos (Grandin, 2010^a).

Aunado a todo lo anterior, se requiere usar métodos de insensibilización adecuados que permitan reducir el sufrimiento de los animales al sacrificarlos (Gregory, 2008). El objetivo de la insensibilización o noqueo, es que el animal pierda en forma inmediata la conciencia, para así evitar cualquier sufrimiento innecesario durante el desangrado (Werner y Gallo, 2008).

Para lograr una insensibilización eficaz es importante que el animal este lo debidamente inmovilizado para asegurar el disparo en posición correcta (Grandin, 1997).

Además, la insensibilización es importante para lograr una inmovilización adecuada del animal y así facilitar el corte de los vasos sanguíneos para producir una pertinente sangría (Warris, 1990).

La Humane Slaughter Association (H.S.A., 1998) menciona que el intervalo entre disparo y sangría debe mantenerse al mínimo (máximo 60 segundos), para evitar la posibilidad de un retorno a la sensibilidad, dolor y sufrimiento innecesario.

La importancia del uso de indicadores conductuales radica en que miden condiciones que están relacionadas con malas prácticas de manejo, equipos mal diseñados o comportamientos abusivos por parte de los manejadores hacia los animales.

El uso de estos indicadores durante el sacrificio de animales de abasto es una práctica inusual que podría ser un soporte para las autoridades sanitarias, para evaluar el impacto de las prácticas habituales de las plantas de sacrificio comercial sobre el bienestar, la calidad e inocuidad de la carne. Su implementación se recomienda porque se basan en el conocimiento científico, permiten conocer la tendencia de la medición en el tiempo, hacen viable la medición bajo condiciones comerciales y suministran información sobre posibles problemas de bienestar animal y sus causas (Sejian, *et al.* 2011).

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de información completa sobre el impacto que ejerce el estrés dentro de los sistemas de producción es probablemente el mayor obstáculo para disminuir la presencia de carne DFD. La problemática dentro de la cadena de producción cárnica requiere de auditorías, en las que se relacione el bienestar animal de bovinos productores de carne de forma integral en las etapas de engorda, transporte y posteriormente el sacrificio de los animales en el rastro que impactan en la calidad de la carne, por lo cual es de suma importancia generar información que contribuya a la realización de propuestas de mejorar la problemática del bienestar animal, también capacitar y concientizar al sector pecuario, lo cual traerá como consecuencia una mejor calidad de vida hacia los animales, una disminución en la presencia de carne DFD, un producto de mejor calidad para el consumidor y un mayor beneficio económico para el productor. En las condiciones actuales comerciales para la industria cárnica, el bienestar animal no constituye un objetivo primordial.

La calidad de los productos de origen animal incluyendo las condiciones sanitarias y éticas, como consecuencia se está constituyendo el bienestar animal en un elemento de presión por parte de los consumidores para el sector productivo. Actualmente, la calidad se ha convertido en una necesidad estratégica y en una opción para mantenerse en mercados altamente competitivos.

La empresa cárnica que desea ser líder debe realizar un estudio de factibilidad para conocer que espera y necesita su clientela potencial, tiene que producir un buen producto, debe cuidar las relaciones con sus clientes, y para lograrlo, es común que las empresas vinculen su estrategia de marketing a su sistema de calidad.

La fuerte competencia a nivel de mercados mundiales compradores de carne conlleva a los países productores a un nuevo concepto de producción y beneficio: un mercado en el que la diferencia este dada por la calidad del producto con animales bien tratados desde la crianza hasta el momento de llegada a

sacrificio, tendrá un mejor aspecto, textura y sabor que los que hayan sido manejados en condiciones inadecuadas. Además de que cada vez es mayor la preocupación por los consumidores de carne de los países compradores de nuestros productos, la certificación de que los mismos procedan de animales que durante todo el proceso desde el campo hasta el plato han cumplido las normas de bienestar, sanidad y trazabilidad (Decara *et al.*, 2007). Otro ejemplo claro que relaciona el bienestar animal previo al sacrificio y la calidad de la carne es la relación entre la presencia de hemorragias o lesiones severas en la canal, y pueden llegar a ser la razón para decomisos parciales o totales. Strappini *et al.*, (2009) menciona que los estudios realizados acerca de lesiones y contusiones en canales es proporcionar información útil acerca de las traumáticas situaciones que los animales sufren durante el periodo previo al sacrificio.

La presencia de hematomas y otras lesiones en las canales de los bovinos tales como marcas de elementos de arreo inapropiados o elementos apropiados pero usados de manera incorrecta, son el reflejo de un mal manejo, por lo anterior, cuando se determina la prevalencia de estas lesiones en una planta de sacrificio, no solo se está evaluando la calidad del producto final, sino también todo el proceso de manejo ante-mortem (Gallo, 2009, Strappini *et al.*, 2009). Grandin (2000) dice que los hematomas no solo es una indicación pobre de bienestar animal sino también provoca grandes pérdidas económicas, ya que no es apta para el consumo humano y debe de ser recortada, una canal que presenta estas características puede ser clasificada en menor grado o castigadas en el precio, debido a que es menos aceptable por los consumidores. Por otra parte, una canal de esta naturaleza se descompone rápidamente, ya que la carne es un ideal medio para el crecimiento bacteriano, con una menor vida útil (Grajales, 2010). Lamentablemente, la falta de documentación y difusión de la información relevante sobre los impactos causados por el mal manejo del ganado ha creado un ambiente de indiferencia y conformismo en los diferentes sectores involucrados con el manejo de bovinos. Esta acción, ha dado como resultado la aceptación de las prácticas que causan lesiones a la canal (Díaz, 2008).

V. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo de este estudio es cuantificar el estado de bienestar del ganado durante la descarga, estabulación, aturdimiento, sangrado y cuantificar la incidencia de hematomas en una planta de sacrificio en una planta de sacrificio de bovinos de carne, ubicada en Stanfield, Arizona, Estados Unidos de Norte América.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Revisar los indicadores conductuales que permitan evaluar el bienestar animal en el ganado bovino destinado a la producción de carne
- Evaluar los puntos críticos que pueden comprometer el bienestar animal.

Observar de manera integral el proceso de sacrificio para consignar en cuales etapas el animal sufre los daños.

VI. HIPOTESIS

La presencia de lesiones, contusiones y carne DFD en las canales de bovinos Holstein que serán evaluadas dentro de la planta de sacrificio ubicada en Stanfield, Arizona, Estados Unidos de Norte América puede variar debido a las malas prácticas de manejo o a la falta de conocimiento de bienestar animal. Se asume que bajo un esquema de supervisión y capacitación del personal los resultados pueden disminuir la presencia de dichas afectaciones.

VII. UNIVERSO DE TRABAJO

Con la finalidad de evaluar los puntos críticos que puedan comprometer el bienestar animal en ganado Holstein dentro de una planta de sacrificio, de un sistema de producción intensivo que cuenta con 51,146 cabezas se utilizara una muestra representativa del 16% (8,118 bovinos machos).

Criterios de inclusión:

Raza: Holstein

Género: Machos

Edad: 24 a 28 meses de edad

Peso vivo: 450 ± 45 kg

Criterios de exclusión:

No se encontrarán animales de otra raza, genero, edad y peso.

VIII. LIMITE DE ESPACIO



Arizona es un estado de los Estados Unidos de América, se localiza en la parte suroeste de la nación. Tiene como capital de estado la ciudad de Phoenix. Limitado por los estados de Utah y Colorado en el lado norte, por los estados de Nevada y California al oeste, por el estado de Nuevo México al este, y por la republica de México al sur. Se encuentra en una posición geográfica entre las coordenadas 30° 31' N a 35° 0' de latitud norte y 81° 0' O a 85° 53' de longitud oeste. Tiene una población de 9, 544,750 (2010) de habitantes (2010) en una superficie de 153,910 km². El Estado fue fundado el 14 de febrero 1912.

La ciudad de Casa Grande se encuentra ubicada en las coordenadas 32°54'26"N 111°45'44". Según la Oficina del Censo de los Estados Unidos, Casa Grande tiene una superficie total de 284.04 km², de la cual 284.04 km² corresponden a tierra firme.

Temperatura

La temporada calurosa dura 3,7 3.7 meses, del 29 de mayo al 20 de septiembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 37 °C. El día más caluroso del año es el 5 de julio, con una temperatura máxima promedio de 51 °C y una temperatura mínima promedio de 29 °C.

La temporada fresca dura 3,2 3.2 meses, del 21 de noviembre al 26 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 23 °C. El día más frío del año es el 28 de diciembre, con una temperatura mínima promedio de 7 °C y máxima promedio de 19 °C.

Arizona cuenta con una amplia diversidad de vegetación como consecuencia de su terreno variado. En el desierto crecen numerosas especies de cactus, como el saguaro, cuya flor es la flor estatal, las chumberas y la yuca. La jobjoba, una

especie de arbusto que crece en áreas desérticas, es muy apreciada por sus numerosas propiedades. En altitudes más elevadas, en las montañas, crecen píceas, abetos, enebros, pinos ponderosa y robles.

La fauna de Arizona también es variada. Va de los lagartos y las serpientes del desierto a los ciervos, alces y antílopes de las montañas del norte. También se encuentran pumas, jaguares,⁹ coyotes y osos pardos y negros, además de tejones, liebres de cola negra y zorros grises. Entre los pequeños mamíferos se cuentan varias especies de conejos, ratones, y ardillas. Los perritos de la pradera salpican las regiones del norte. En el desierto abundan las serpientes, además de otros reptiles como los lagartos de collar y las chacahualas. Entre las aves nativas destacan la cotorra serrana occidental y la matraca del desierto (que es el pájaro estatal).

IX. DISEÑO METODOLOGICO

Tipo de estudio:

Se realizó un estudio descriptivo el cual se divide en cuatro etapas:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. Descarga | • Vocalización |
| 2. Corrales de espera | • Uso de chicharra eléctrica |
| 3. Cajón de noqueo | • Resbalones |
| 4. Desangrado | • Caídas |

Análisis estadístico:

Los datos se administraron utilizando una base de datos de carácter local (Microsoft Office Access) y posteriormente, se utilizó en un análisis descriptivo (porcentajes y medias) con el paquete estadístico SAS (SAS 2001).

Para la evaluación del bienestar animal se realizaron 72 visitas durante un período de 3 meses.

La planta evaluada en el presente estudio opera de lunes a sábado (07:00-15:00 horas) y tiene la capacidad de sacrificar 350-400 animales por día a una velocidad de 40-45 animales por hora.

Se evaluaron 8,118 animales, de los cuales 6,882 (85%) se observaron antemortem durante cuatro etapas: descarga 106.3 animales promedio por día durante 15 días (1,595 animales totales), estabulación 103.3 animales promedio por día durante 18 días (1,860 animales totales), caja de aturdimiento 108 animales por día durante 15 días (1,620 animales totales), sangrado 100.38 animales promedio por día durante 18 días (1,807 animales totales). En el área de pre-enfriamiento se evaluaron 206 animales por 6 días (1,236 canales). El periodo de evaluación fue, de lunes a sábado por 72 días.

Evaluación del bienestar animal

Para el proceso previo al sacrificio, se observó la descarga de 39 camiones, 41 animales por jaula de ganado. Las observaciones comenzaron con el descenso del primer animal y terminaron cuando el último animal en el camión descendió. Siguiendo a María et al. (2004), los criterios de evaluación fueron los siguientes:

- Vocalización (número de vocalización de animales),
- Uso de chicharra eléctrica (número de animales involucrados),
- Resbalones y caídas (número de animales)
- Tiempo de descarga (minutos requeridos para todos los animales en el camión para descargar).

En el área de estabulación previa al sacrificio, la recolección de datos comenzó cuando los animales llegaron a los corrales de espera y terminaron justo antes de que los animales ingresaran al área de aturdimiento.

Siguiendo a Grandin (2000), los criterios de evaluación fueron los siguientes:

- Vocalización (número de vocalización de animales),
- Chicharra eléctrica (número de animales involucrados),
- Resbalones y caídas (número de animales).

Además, registramos la densidad de corrales de espera (número de animales divididos entre 84 m^2) y el tiempo de espera. La etapa de aturdimiento se evaluó con base en los siguientes criterios:

- Vocalización (número de vocalización de animales)
- Uso de chicharra eléctrica (número de animales involucrados)
- Resbalones y caídas (número de animales).

Cuantificamos el número y la ubicación de los disparos entregados por la pistola paralizante y comparamos estas ubicaciones con el objetivo ideal para disparar, que es en la cabeza en el punto de cruce entre líneas imaginarias trazadas entre la base de los cuernos y los ojos opuestos (Önenç y Kaya 2004).

Las cabezas de los animales fueron examinadas post mórtem colocando un objetivo transparente en la frente y registrando si el golpe estaba dentro del objetivo ideal (Gallo *et al.*, 2003). La etapa entre aturdimiento y hemorragia se evaluó utilizando los siguientes criterios:

- Aturdimiento efectivo (pérdida total de reflejos)
- Reflejo nasal (número de animales que muestran respiración rítmica)
- Reflejo corneal (número de animales que exhiben movimiento ocular)
- Intento de ponerse de pie (número de animales que intentaron pararse y levantar la cabeza)
- Tiempo entre aturdimiento y sangrado (desde el momento del impacto hasta el corte de los vasos sanguíneos).

Además, de acuerdo con las pautas de la Humane Slaughter Association (1998), que indica que 60 segundos es el período máximo apropiado entre el aturdimiento y el sangrado, clasificaremos aquellos animales que excedan los 60 segundos que experimenten un tiempo de manejo excesivo.

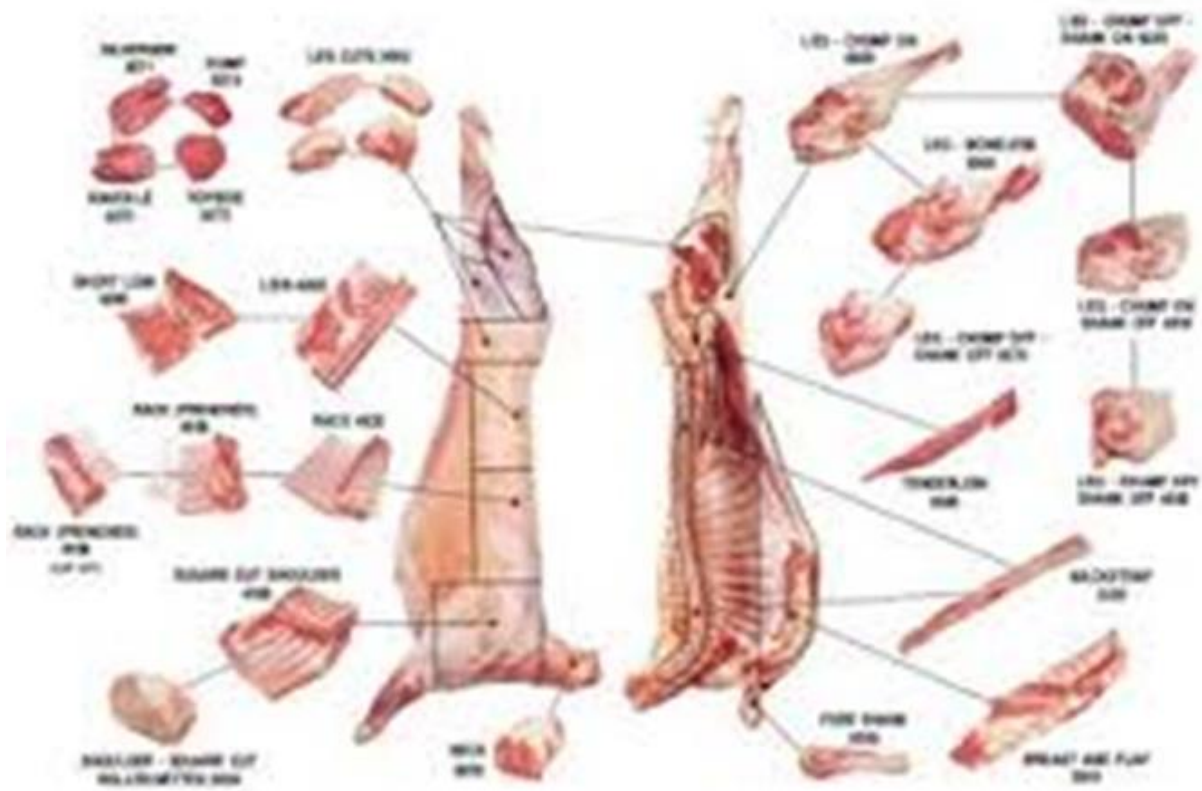
Evaluación de hematomas en la canal

La evaluación de hematomas se basó en los siguientes criterios:

Área anatómica

- primer tercio: hombro, codo y pezuña
- segundo tercio: lomo y costillas
- último tercio: cadera, costado, isquion, cola y pierna.

Áreas anatómicas



Tamaño del hematoma

- pequeño = hasta 5 cm de diámetro
- medio = 6-10 cm de diámetro
- grande => 10 cm de diámetro (Miranda-de la Lama *et al.*, 2009)

Grado del hematoma

- grado 0 = sin hematomas visibles
- grado 1 = afecta al tejido subcutáneo
- grado 2 = incluye el tejido subcutáneo y el músculo
- grado 3 = tejido subcutáneo, músculo y hueso) (Gallo *et al.*, 2000).



DESCRIPCION DE LAS VARIABLES

Las variables de manejo evaluadas en las etapas de descarga se presentaron en la siguiente manera:

- Vocalizaciones (número de vocalización de animales)
- Uso de chicharra eléctrica (número de animales involucrados),
- Resbalones y caídas (las caídas solo son aceptables en el 1% de los animales; y los resbalones en el 3% de los animales)
- Tiempo promedio para descargar el ganado de un camión de transporte (primeros 15min a la llegada a la planta de sacrificio)

En la etapa de estabulación

- Vocalizaciones (número de animales que vocalizan)
- Uso de chicharra eléctrica resbalones (número de animales involucrados)
- Caídas
- Densidad promedio en los corrales (debe ser utilizado a más de $\frac{3}{4}$ de su capacidad ya que una alta densidad, causa traumatismos y por ende decomisos)
- Tiempo promedio de espera antes del sacrificio (8.6 horas antes del sacrificio del animal, con agua a libre acceso y control del nivel de estrés provocado al desembarque).

En la etapa de aturdimiento:

- Vocalizaciones (número de animales que vocalizan)
- Uso de chicharra eléctrica (número de animales involucrados)
- Eficacia de aturdimiento con un disparo, (dos disparos, tres disparos y cuatro disparos)
- Zona correcta de aturdimiento en la cabeza (La posición ideal es en la mitad de la frente, en el punto de cruzamiento de dos líneas imaginarias trazadas del centro de la base de los cuernos al ojo opuesto)

Efectividad de la insensibilización

- Animales aturdidos inadecuadamente, estos deberán estar preferentemente en un radio hasta de 2cm del blanco ideal, ya que a mayor distancia se entraría en un área crítica)
- Animales que intenten levantar la cabeza o el cuello, o levantarse, respiración rítmica y reflejo corneal
- tiempo promedio entre aturdimiento y sangrado, animales aturdidos dentro del rango de tiempo ideal (60 segundos).

Desembarque del ganado

La descarga fue supervisada y/o dirigida por un cuidador que tiene conocimientos y experiencia en las características de comportamiento de los animales manejados. Los animales fueron descargados del vehículo e introducidos en instalaciones apropiadas lo antes posible después de la llegada al lugar de destino, pero se tomó el tiempo necesario para proceder.

Tiempo de la descarga de ganado.

- Excelente: El 90% de los camiones comienzan el desembarque dentro de los 15 minutos a la llegada a la planta. Ningún camión espera 20 minutos.
- No aceptable: El 75% de los camiones comienzan a descargar dentro de los 15 minutos al llegar a la planta, pero al menos más de un camión debe esperar más de 60 minutos.
- Grave problema: el 90% de los camiones espera más de 60 minutos para el descargue.

Todas las instalaciones de la empresa deben ser diseñadas con un fin muy específico, para evitar accidentes que afectan la integridad física y sanitaria de los animales. Por lo tanto, es recomendable atender a lo siguiente:

Rampa para el desembarque:

Altura de 1,30 a 1,40 m., Sección plana de la rampa donde se acopla el vehículo 2,21 m. La inclinación de la rampa en el caso de bovinos deberá ser entre 12° a 20° máximo, escalones de unos 5 - 10 cm. de alto por 35cm. de profundidad, estos escalones deben favorecer una adecuada tracción para ello se recomienda que tenga ranuras profundas cuadriculadas para evitar resbalones; o. Disponer listones a una determinada distancia (según la especie animal y su edad) que eviten resbalones. Paredes sólidas que ayuden a evitar la distracción de los animales al ser descargados con una altura entre 1,60 y 1,70 m. En el caso de bovinos el ancho de la rampa debe evitar que los animales se regresen

Deberán ser inspeccionadas regularmente para asegurar un manejo fácil y adecuado.

La rampa debe ser lo suficientemente amplia, para evitar que animales con cuernos detengan el paso de otros animales, las superficies, deberán estar fabricados de un material no resbaladizo y anti-derrapantes.

Todos los pasillos interiores deberán ser lisos y anti-derrapantes, sin salientes filosas que puedan lesionar al ganado. Así como proveer un camino adyacente de la rampa para ser usado por un supervisor y facilitar el movimiento del ganado.

Deberá tener cuidado de alinear los vehículos correctamente en la rampa de desembarque, y evitar huecos que puedan ocasionar un daño físico al animal.

Las instalaciones deberán ofrecer a todos los animales condiciones de manutención, comodidad, espacio y ventilación adecuada, acceso a agua, y protección contra condiciones meteorológicas extremas.

Caídas y resbalones: Las caídas se definen como el contacto de cualquier parte del animal diferente a las pezuñas con el piso; mientras que los resbalones son la imposibilidad de mantener la postura normal, pero sin que otra parte diferente a las pezuñas toque el suelo. Estos indicadores se evalúan durante el cargue, descargue, transporte, movilización de los bovinos o en el cajón de conducción; son fácilmente observables y otorgan una clara idea de problemas relacionados con pisos resbaladizos o malas prácticas de manejo (Grandin, 1998).

Las caídas solo son aceptables en el 1% de los animales; y los resbalones en el 3% de los animales, porcentajes por encima de estos valores evidencian un pobre BA (Grandin, 2010).

Vocalizaciones: Las vocalizaciones, definidas como cualquier sonido audible que el bovino emita (Grandin, 2010), son un indicador efectivo de BA. El 99% de las vocalizaciones se asocian a eventos inminentemente aversivos como el uso de picana eléctrica o intentos fallidos de insensibilización (Grandin, 1998). Otros autores proponen que las vocalizaciones brindan información acerca del estado neurofisiológico del animal, así como de los procesos cognitivos y afectivos, si se aprenden a interpretar correctamente (Watts & Stokey, 2000). Este indicador ha sido validado mediante correlaciones significativas con los niveles de cortisol (Coitzee *et al.*, 2008; Bourguet *et al.*, 2011), sin embargo, solo deben ser evaluadas durante el manejo, pues de lo contrario solo serían comunicativas entre los bovinos y no un indicador de pérdida del BA. Para evaluarlas cada animal se categoriza como vocalizador o no vocalizador, siendo aceptable máximo en el 5% de los animales, de lo contrario causaría la pérdida de auditorías en BA (Grandin, 2010).

Uso de la chicharra eléctrica: La picana eléctrica solo debe ser utilizada cuando el animal se rehúsa a moverse, debido a que es muy estresante y tiene implicaciones serias en la calidad de la carne (Warner *et al.*, 2007). La picana debe ser accionada con baterías y no sobrepasar los 50 voltios (Grandin, 2012). Para evaluar este indicador se calcula la proporción de animales en que este elemento es utilizado, con un máximo aceptable del 5% (Grandin, 2010).

Corrales de espera:

Gregory (2008) menciona que, en términos de bienestar animal, el sacrificio del ganado después de su llegada a rastro es una buena práctica, porque conforme sea mayor el tiempo de permanencia en los corrales se incrementan las situaciones de estrés (ruido, miedo, sed, hambre, etc.). Tadich *et al.*, (2005) hicieron una observación similar al considerar que la duración en los corrales es demasiado larga (29 horas), afectando negativamente el bienestar animal. De

acuerdo con estos autores una vez que los animales llegan a la planta de sacrificio, deben permanecer por lo mínimo 12 horas antes de ser sacrificados, con la finalidad de tener acceso a agua mas no comida. Pérez *et al.*, (2008) al evaluar algunos factores de manejo asociados a la presencia de carne DFD observaron que tiempos de permanencia entre 12 y 18 horas en los corrales de la planta de sacrificio provocaron un ambiente de estrés en los animales. Para Wermer y Gallo (2008) el tiempo de permanencia en corrales de espera antes del sacrificio de los animales fue de 20 h lo cual está por debajo de lo reportado por Gallo *et al.*, (2004) el cual menciona un tiempo promedio de 20 h (con un rango de 6.5 a 8.5 h). Villarroel *et al.*, (2003) considera un tiempo promedio de 8.6 h como normal al evaluar algunos puntos críticos que pueden comprometer el bienestar animal. De acuerdo a la NOM-009-ZOO-1994 los animales deberán permanecer en los corrales de descanso 24 horas como mínimo y 72 horas como máximo, el tiempo de reposo podrá reducirse a la mitad del mínimo señalado, cuando el ganado provenga de lugares cuya distancia sea menor a 50 kilómetros.

Cockrum y Corley (1991) al relacionar la infraestructura y el bienestar en una planta de sacrificio determinaron que un corral de embudo pobremente diseñado y pisos resbalosos provocan que un 38% de los animales resbalaran al salir de los corrales y un 28% justo antes de estar en la manga. De acuerdo con Grandin (1998) estos porcentajes se encuentran muy alejados de lo máximo permitido (aceptable: menos del 3% de los animales resbala). Grandin (2000) menciona que es imposible lograr un buen nivel de bienestar animal, así como un manejo calmo y tranquilo, cuando los animales resbalan y caen al piso. Gallo *et al.*, (2003^a) al analizar algunas mejoras en la capacitación del personal reportaron la presencia de 25.4% de bovinos que resbalaban durante el arreo desde los corrales hasta el cajón de noqueo, y una vez llevada a cabo la capacitación dicho porcentaje se redujo a 6.37%. Diversos autores mencionan que una deficiencia dentro de la infraestructura de la planta de sacrificio, así como la presencia de distracciones durante el desarrollo de las actividades son la causa de que los animales presenten dificultad para avanzar (Gallo *et al.*, 2003a; Grandin, 1997 y Tadich, 2008)

Otro indicador importante en cuanto al bienestar animal es la presencia de vocalización. Este indicador refleja dificultades durante el avance y/o dolor en los animales: se usan las auditorias que realiza el Instituto Americano de Carnes en USA para verificar como está el manejo y bienestar animal en las plantas de sacrificio; sin embargo, es posible aplicarlos para evaluar el manejo otras situaciones como arreo, carga y descarga (Gallo y Tadich, 2008). En un estudio realizado por Gallo *et al.*, (2003a) de un total de 1,125 animales observados determinaron que un 46.9% de animales vocalizaron, los autores mencionan que la principal causa de los animales fue reflejada por el uso excesivo de chicharra eléctrica durante el manejo. Algunos investigadores se han interesado más en el uso del comportamiento vocal en los animales de granja como una forma de evaluar el bienestar, bajo condiciones experimentales que involucran dolor o aislamiento social, la respuesta social es útil como indicador de bienestar si se utiliza adecuadamente (Watts y Stookey, 2000). Grandin (2001) al analizar la vocalización asociada con el manejo e infraestructura dentro de las plantas de sacrificio, determino que, en 20 de 48 estudiadas, en un 42% de ellas se presentó la vocalización debido a diversos factores como el uso indebido de chicharra eléctrica, infraestructura e iluminación inadecuada. De acuerdo con Grandin (1997) el porcentaje de animales que debe vocalizar el máximo aceptable es de un 3%.

Watts y Stookey (2000) mencionan que las vocalizaciones del ganado que proporcionan información significativa acerca del bienestar animal. El comportamiento vocal del ganado es un indicador potencialmente útil de su funcionamiento fisiológico y psicológico. Puente- Zamarripa (2008) menciona que es común que se maltrate a los animales en los corrales de rastros, dichos maltratos (golpes, gritos, uso excesivo de chicharra eléctrica, entre otros) son el resultado de los altos niveles de rendimiento en la vocalización. Bianchi y Garibotto (2005) al identificar diferentes agentes que pueden afectar la cadena productiva de carne en Uruguay encontraron entre 12.5% y 37.5% en el uso de elementos de arreo (palos, chicharra eléctrica, látigo). El uso de chicharra eléctrica sigue siendo un instrumento causante de estrés. Giménez – Zapiola (2006)

considera a la chicharra eléctrica como un instrumento de tortura identificada universalmente. Gallo *et al.*, (2003a) al evaluar algunos indicadores de bienestar animal en una planta de sacrificio, determinaron un 92.9% en el uso de chicharra eléctrica durante el arreo de los animales desde los corrales hasta el cajón de noqueo. Grandin (1997) menciona que en las plantas de sacrificio que cuentan con operarios bien capacitados entre el 90 y 95% de los animales son movilizados atreves de todas las etapas de procesamiento sin necesidad de la chicharra eléctrica. Gallo y Tadich (2008) mencionan que para estar dentro del parámetro aceptable debe presentarse hasta un 5% en su uso. El problema con el uso de la chicharra eléctrica es que cuando los animales se resisten o se niegan a avanzar los empleados en forma agresiva hacen uso indiscriminado de esta herramienta, todo a consecuencia de la falta de capacitación.

Densidad en corrales de espera:

Un corral de alojamiento en una planta de sacrificio no debe ser utilizado a más de $\frac{3}{4}$ de su capacidad ya que una alta densidad, causa traumatismos y por ende decomisos. La densidad animal que se busca en este tipo de corrales debe ser 2,50 m² por bovino.

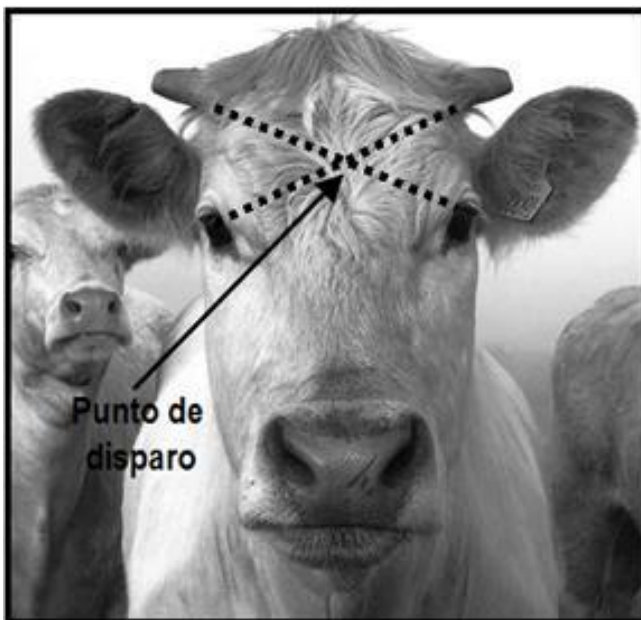
Cajón de Noqueo

Las instalaciones de sujeción están diseñadas, construidas y mantenidas de manera que se consiga una aplicación óptima del método de aturdimiento, evitando que los animales sufran lesiones o contusiones. Los operadores de empresa cuidaran que no se sitúe a los animales en el equipo de sujeción hasta que la persona encargada del aturdimiento se encuentre preparada para aturdir al animal lo más rápidamente posible, evitando vocalizaciones y forcejeos innecesarios (Torres,2010).

El uso del cajón de noqueo pobremente diseñado tendrá como se ha visto una baja eficiencia en el insensibilizado, esto debido al gran movimiento que sufren los animales dentro del cajón, provocando que no se cumpla el objetivo del

noqueo, que es la aplicación de un solo disparo e insensibilizar al animal adecuadamente (Grajales, 2010).

Una insensibilización efectiva depende de la fuerza del proyectil y de que el golpe se efectuó en la parte correcta del cráneo. En el bovino la posición ideal es en la mitad de la frente, en el punto de cruzamiento de dos líneas imaginarias trazadas del centro de la base de los cuernos al ojo opuesto. En cuanto la ubicación de los orificios de disparo, la H.S.A (1998) señala que estos deberán estar preferentemente en un radio hasta de 2cm del blanco ideal, ya que a mayor distancia se entraría en un área crítica. Sin embargo Grandin (2002) señala que el



noqueo con una pistola con penetración de cráneo es efectivo incluso hasta 5cm del blanco, ya que la efectividad del disparo va a depender más de la dirección y fuerza con que se realice el disparo que el lugar preciso de penetración. Gregory (1994) ha demostrado que si la penetración del proyectil esta fuera de 4-6cm del blanco solo llega a un 60%. Por ello la posición del disparo es importante, y aunque

no es vital que este dentro del blanco, mientras más se aleja de este, más posibilidades hay de que el animal manifieste signos de recuperación. Grandin (2002) y Gallo *et al.*, (2003^a) encontraron que el 61.3% de los orificios se encontraron a menos de 2 cm del blanco, porcentaje de los bovinos que así noqueados quedo correctamente insensibilizado de acuerdo a los signos de sensibilidad registrados.

Entre los propósitos del noqueo está en inducir un estado inmediato de insensibilidad, el cual persista el tiempo suficiente para asegurar que el animal no se recupere y así no experimente dolor o sufrimiento antes de que muera por pérdida de sangre (H.S.A., 1998; Grandin, 2000). Posterior al aturdimiento el

animal debe caer al piso y ser liberado del cajón de noqueo para que el operario valore los indicadores de bienestar animal, los cuales determinan si el animal está inconsciente y por lo tanto se puede proceder al desangrado, estos indicadores son: ausencia de respiración rítmica, ausencia de reflejo corneal, presentación de la fase tónica, la cual consiste, en la contracción de miembros posteriores, estiramiento de miembros anteriores, contracción de la espalda, cuello, y la fase clónica que se caracteriza por el pataleo o carrera. No se debe permitir el desangrado de los bovinos si este presenta respiración rítmica, reflejo corneal, parpadeo, movimiento ocular, vocalización o intentos de incorporarse ya que estos indicadores son reflejo de que el animal está consciente y por lo tanto se encuentra bajo un intenso estrés, dolor, y miedo por lo cual deberá realizarse un segundo disparo para seguir con el desangrado. Los valores de referencia mostrados por del Gallo *et al.*, (2003^a) indican que un 66.9% de los bovinos presento reflejo corneal, y una vez instalado el nuevo equipamiento, el porcentaje de bovinos con dicho reflejo descendió a un 0.8%, por otra parte, la capacitación del personal en cuanto al reconocimiento de sensibilidad para Gallo y Tadich (2005) se reflejó un 82.5% de respiración rítmica, el 19.8% intentos de incorporarse, el 30.7% mostro intentos de levantar la cabeza al ser colgados en el riel de desangrado, son señal clara de que el proceso de insensibilización fue ineficaz y estarían dentro de los signos más confiables de retorno a la sensibilidad (Grandin, 2002).

Si se consideran las indicaciones de Gregory (2008), en el sentido de que un animal bien noqueado con pistola de proyectil retenido debe caer inmediatamente, cesar la respiración rítmica y los ojos tener una expresión fija, vidriosa y sin reflejo corneal, los resultados encontrados muestran que hay un serio problema de eficacia en la insensibilización de los bovinos. Por otra parte, si se toma como base la pauta señalada por Grandin (1997), quien indica que el mínimo aceptable de bovinos que debe caer al primer tiro es de 95%, se deberían tomar acciones inmediatas para lograr mejores.

Otro aspecto importante desde punto de vista de bienestar animal durante el sacrificio de los animales es el tiempo que transcurre entre noqueo y

desangrado, el que debe mantenerse al mínimo. Warris (2004) señala que deberá ser menor a 30 segundos. La Humane Slaughter Association (1998) menciona que el intervalo entre disparo y desangrado debe mantenerse al mínimo (máximo 60 segundos), para evitar la posibilidad de un retorno a la sensibilidad, dolor y sufrimiento innecesario; además así se evitan posibles defectos en las canales. Gallo y Cartes (2000) mencionan que para reducir las posibilidades de que un animal insensibilizado recupere la conciencia, se recomienda el pronto sangrado. Antes de la capacitación del personal, en el estudio realizado por Gallo *et al.*, (2003^a) demostraron que solo un 28.2% de los bovinos era sangrado antes de 2 minutos y después de la capacitación el 99.8% fue sangrado antes de 2 minutos.

Desangrado de los animales:

El desangrado es la parte del proceso en que se cortan los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose la muerte por anoxia cerebral. El cuchillo del desangrado es un cuchillo largo (hoja de 25 a 30 cm), se debe afilar continuamente. Las incisiones deben ser rápidas y precisas. El método para desangrar ganado vacuno es haciendo un corte profundo en un ángulo de 45 grados en la parte media del cuello con el objeto de cortar vena yugular y la arteria carótida. En todos los cortes, la yugular y la carótida se debe cortar por completo. Si algunos de los vasos no se cortan, el desangrado será incompleto, quedando retenida gran cantidad de sangre en los tejidos, ocasionando que la carne se eche a perder antes de tiempo, disminuyendo su vida de anaquel y aumentando el riesgo sanitario, ya que la carne con más cantidad de sangre se contamina con más facilidad, y permite el crecimiento bacteriano más rápido en todo el músculo y su rápido deterioro. Existe otra arteria que es importante cortar, que es la vertebral, que va paralela al cuello; esta arteria en bovinos al igual que la carótida, irriga todo el encéfalo. El corte se hace por debajo de la oreja y siguiendo el borde posterior de la rama mandibular.

Intervalo de tiempo entre el aturdimiento y el desangrado:

El intervalo entre el aturdimiento y el desangrado no debe ser mayor de 15 segundos.

Evaluación de la interacción hombre-animal:

La Interacción Hombre-Animal (IHA) es definida como el grado de contacto o evasión entre un animal y el hombre. Es un proceso dinámico que se encuentra basado en las relaciones positivas o negativas pasadas, y que a su vez influenciarán las interacciones futuras. Estas interacciones pueden clasificarse de acuerdo a su periodicidad como frecuente o escasa; de acuerdo al sentido por el que son percibidos por los animales como visuales, táctiles, olfatorias o auditivas; y de acuerdo a su calidad como negativa, caracterizada por miedo, evasión y estrés en presencia de las personas; neutral donde no hay signos de miedo ni de emociones positivas; o placentera, en la que el animal se encuentra tranquilo y confiado cerca de las personas. El conocimiento de la calidad de la IHA es una herramienta importante para identificar problemas de manejo, de diseño e infraestructura, de capacitación de personal y de bienestar animal dentro de las plantas de sacrificio (Romero *et al.*, 2011c).

La IHA mide el esfuerzo que un manejador realiza para movilizar los animales dentro de la planta de beneficio, expresado como el número de gritos, silbidos, golpes o empujones. Así mismo, mide la respuesta del animal a los manejos y el miedo que el animal siente ante la presencia humana. Este miedo se evalúa mediante el registro de la distancia de fuga, número de movimientos de defensa y escape, número de vocalizaciones, posición de la cabeza, siendo más alta en momentos más estresantes (Breuer *et al.*, 2003; Bourguet *et al.*, 2011; Hemsworth *et al.*, 2011) y comportamientos de confort como comer, rumiar o beber agua en presencia de los humanos (Waiblinger *et al.*, 2006).

Relaciones intra-específicas

La estructura social de un grupo de bovinos se establece y se mantiene por medio de interacciones agonísticas y afiliativas. Las primeras tienen la función de

establecer y mantener la dominancia, y tener prioridad de acceso a los recursos, por medio de actos encaminados a causar miedo y dolor al otro animal (Miranda-de la Lama & Mattiello, 2010). Estas conductas agonísticas se ven incrementadas en situaciones estresantes como altas densidades en corrales (Loretz *et al.* 2004), reagrupación, cansancio (Andersen *et al.*, 2008).

Por otro lado, las conductas afiliativas tienen por objetivo establecer asociaciones entre individuos del mismo grupo, para mejorar la cohesión grupal y reducir la agresión (Miranda-de la Lama & Mattiello, 2010). Los comportamientos afiliativos incluyen acicalamiento, oler, lamer y descansar en grupo. Estas conductas se encuentran asociadas con emociones positivas y adecuados niveles de BA (Spinka, 2006).

Evaluación del BA mediante indicadores conductuales:

Existen varios tipos de indicadores de pérdida de BA, como físicos, fisiológicos, patológicos, productivos y etológicos o basados en el animal. Estos últimos tienen la facilidad de ser no invasivos, por lo tanto, el animal no incurre en mayores estresores, son objetivos, prácticos y económicos, razón por la cual son los más utilizados en condiciones comerciales y han sido ampliamente recomendados por la OIE y la USDA (Cambridge e-Learning Institute, 2006; Grandin, 2010).

X. RECURSOS MATERIALES

Condiciones de la planta de sacrificio:

La planta evaluada en nuestro estudio opera de lunes a sábado (0700-1500 horas) y tiene la capacidad de sacrificar 350-400 animales por día a una velocidad de 40-45 animales por hora.

Las rampas de descarga de hormigón tienen pisos antideslizantes que son aproximadamente tan anchos como los remolques de ganado y están conectados por una serie de corredores a un área de estabulación que tiene corrales techados de 84 m² (3,65 m de ancho x 23 m de largo) con pisos de concretos antideslizantes. En la planta, no mezclan animales de diferentes remolques de ganado, y cada grupo de animales se encontró en corrales separados. El agua estuvo disponible libremente, pero no hubo acceso a la alimentación, lo cual es una práctica normal en las plantas de sacrificio de TIF (Villanueva y De Aluja 1998). La chicharra eléctrica es el único instrumento utilizado para arrear a los animales durante su estancia en la planta. Un pasaje curvo conduce desde el área de estabulación a una caja de aturdimiento (1,80 m de alto x 0,88 m de ancho x 2,53 m de largo) que no tiene un sistema de fijación de la cabeza. El acceso a la caja se realiza a través de una puerta de guillotina y una puerta de salida de hierro giratoria. Después de ser aturdido por una pistola de perno cautivo (modelo USSS-1 JARVIS®).

Jarvis USSS-1



El noqueador neumático Jarvis USSS - 1 de perno cautivo de alta velocidad para vacunos.

- Un solo disparo para un aturdimiento humanitario.
- Un aturdimiento correcto mejora la calidad de la carne.
- Operado neumáticamente, sin inyección de aire en el animal.

- Comando bimanual. Fácil manejo. Fácil de reparar y limpiar. Liviano sólo pesa 14.7 Kg.

Equipos complementarios para realizar la evaluación como cronómetros y cintas métricas, vestimenta estandarizada acorde a los colores que generalmente usa el Personal.

XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Evaluación del bienestar animal

Descarga:

Las variables de manejo evaluadas en las etapas de descarga y preespecificación se presentan en la Tabla 1. En la etapa de descarga, el 2% del ganado vocalizó, el 5% se sometió a la chicharra eléctrica y el 4% se resbaló o cayó. El tiempo promedio para descargar el ganado de un solo camión de transporte fue de 6.25 (± 0.43) min.

Tabla 1. Variables evaluadas durante el desembarque y corrales de espera en una planta de sacrificio en Stanfield, Arizona, EE.UU.

| Variable | Número de animals | Porcentaje | Media \pm S.E |
|--------------------------------|-------------------|------------|-----------------|
| Desembarque N= 1595 | | | |
| Vocalización | 35 | 2 | 2.30 \pm 0.62 |
| Chicharra eléctrica | 83 | 5 | 4.82 \pm 0.69 |
| Resbalones y caídas | 71 | 4 | 3.96 \pm 1.21 |

Estabulación:

En la etapa de estabulación, el 12% de los animales vocalizaron, el 80% fueron sometidos a la chicharra eléctrica y el 8% de los animales se resbaló o cayó. La densidad promedio en los corrales fue de 3,47 (\pm 0,42) m² / animal, y el tiempo promedio de espera antes del sacrificio fue de 5,0 \pm 0,60 h.

Tabla 1. Variables evaluadas durante el desembarque y corrales de espera en una planta de sacrificio en Stanfield, Arizona, EE.UU.

| Variable | Número de animales | Porcentaje | Media \pm S.E |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Corrales de espera N=1860 | | | |
| Vocalización | 240 | 12 | 12.52 \pm 1.56 |
| Chicharra eléctrica | 1495 | 80 | 79.80 \pm 1.96 |
| Resbalones y caídas | 147 | 8 | 7.81 \pm 1.11 |

Aturdimiento y sangrado:

Las variables de manejo evaluadas en las etapas de aturdimiento y sangrado se presentan en la Tabla 2. En la etapa de aturdimiento, el 10% de los animales vocalizaron, el 67% fueron sometidos a la chicharra eléctrica y el 15% de los animales se resbaló o cayó.

La eficacia de aturdimiento fue alta: el 95% de los animales fueron aturdidos con un disparo, el 4% con dos disparos, el 0.86% con tres disparos y el 0.06% con cuatro disparos. Sesenta por ciento de los animales fueron aturdidos en el área correcta en la cabeza. Después de ser aturdido, el 51% de los animales fueron efectivamente insensibilizados.

De los animales aturdidos inadecuadamente (49%), El 47% intentó levantar la cabeza o el cuello, o levantarse, el 1% exhibió respiración rítmica y el 1% exhibió un reflejo corneal. El tiempo promedio entre aturdimiento y sangrado fue de 81 s ($\pm 0,83$), donde el 79% de los animales fueron aturdidos dentro del rango de tiempo ideal (60 s).

Tabla 2. Variables evaluadas durante el noqueo y desangrado en una planta de sacrificio en Stanfield, Arizona, EE.UU.

| Variable | Número de animales | Porcentaje | Media \pm S.E |
|-----------------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Caja de aturdimiento N= 1620 | | | |
| Vocalizacion | 155 | 10 | 9.83 \pm 1.26 |
| Chicharra electrica | 1066 | 67 | 66.86 \pm 3.62 |
| Resbalones y caidas | 193 | 15 | 14.55 \pm 2.35 |
| Numero de disparos | | | |
| Noqueó con 1 disparo | 1541 | 95 | 95.08 \pm 0.91 |

| | | | |
|-----------------------|----|------|--------------|
| Noqueó con 2 disparos | 64 | 4 | 4.04+- 0.83 |
| Noqueó con 3 disparos | 14 | 0.86 | 0.85 +- 0.03 |
| Noqueó con 4 disparos | 1 | 0.06 | 0.03 +- 0.03 |

Area de noqueó en la cabeza

| | | | |
|---------------------------|-----|----|---------------|
| Zona correcta de noqueo | 993 | 60 | 60.48 +- 2.01 |
| Zona incorrecta de noqueo | 627 | 40 | 39.51 +- 2.01 |

**Desangrado
N=1807**

| | | | |
|-----------------------------------------------|-----|----|--------------|
| Noqueados efectivamente | 908 | 51 | 50.48+-3.15 |
| Respiración rítmica | 21 | 1 | 1.15+-0.28 |
| Reflejo córneoal y ocular | 21 | 1 | 1.15 +-0.28 |
| Intento por incorporarse o levantar la cabeza | 857 | 47 | 47.39 +-2.46 |

Tiempo entre noqueó y desangrado

| | | | |
|---------------------|-----|----|-------------|
| Menor a 60 segundos | 385 | 21 | 20.26+-1.50 |
|---------------------|-----|----|-------------|

Mayor a 60 segundos 1422 79 78.57+- 1.80

Evaluación de hematomas en la canal.

Los resultados de la evaluación de los hematomas en los cadáveres se muestran en la Tabla 3. La mayoría (92%) de los cadáveres presentó algún tipo de hematoma. En los 1.143 animales que tenían hematomas, el 14% estaban en el primero, el 27% en el segundo y el 59% en el último tercio del cadáver. El 23% de los hematomas eran <5 cm, el 72% eran de 6-10 cm y el 5% > 10 cm de diámetro. En términos de severidad, la mayoría de los animales tienen grado 1 (68%), grado 2 (30%) y 2% grado 3.

Tabla3. Evaluación de lesiones y contusiones en una planta de sacrificio en Stanfield, Arizona EE.UU

| Variable | Número de animals | Porcentaje | Media +-S E |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
| Lesiones N=1236 | | | |
| Animales con lesiones | 1143 | 92 | 91.77+-1.30 |
| Animales sin lesiones | 93 | 8 | 7.56+-0.33 |
| Area anatómica N= 1143 | | | |
| 1 tercio de la canal | 160 | 14 | 14.33+-0.60 |
| 2 tercio de la canal | 308 | 27 | 26.74+-0.98 |
| 3 tercio de la canal | 675 | 59 | 59.03+-1.56 |
| Tamaño de la lesión N=1143 | | | |
| Pequeña menor a 5 cm | 267 | 23 | 22.38+-0.84 |
| Mediana de 6 a10 cm | 825 | 72 | 71.6+-1.50 |

| | | | |
|----------------------|----|---|-----------|
| Grande mayor a 10 cm | 51 | 4 | 3.4+-0.34 |
|----------------------|----|---|-----------|

**Profundidad y Severidad
de la lesión**

| | | | |
|---------|-----|----|-------------|
| Grado 1 | 782 | 68 | 68.03+-1.30 |
| Grado2 | 338 | 30 | 30.44+-1.03 |
| Grado3 | 23 | 2 | 2.05+-0.96 |

XII. DISCUSIÓN

Evaluación del bienestar animal

Aún más que el viaje entre el corral de engorda y la planta de sacrificio, los procesos de carga y descarga pueden ser muy estresantes para el ganado (María et al., 2004). Por esa razón, es de vital importancia para la eficiencia de la cadena logística preescolar que el personal esté informado sobre los procedimientos apropiados y los detalles de la llegada de los camiones de ganado para que el tiempo de descarga de los animales se minimice (Miranda-de la Lama et al. al. 2010). Nuestros resultados indican que los tiempos de descarga fueron cortos, lo que podría reflejar la eficiencia con que los animales fueron manejados al llegar a la planta de sacrificio. Además, la pequeña proporción de animales que fueron sometidos a una chicharra eléctrica resbaló, cayó o vocalizó reflejó la eficiencia de la planta. Algunos estudios han indicadores confiables del estrés y la calidad de las prácticas de manejo (Warris et al., 1994). En nuestro estudio, las vocalizaciones fueron menos frecuentes que en el estudio de Grandin (1988), quien descubrió que, en las plantas de América del Norte donde los animales eran manejados con cuidado, el 4,5% de los animales vocalizaban, pero en plantas donde se usó frecuentemente durante la descarga, el 22% de los animales vocalizaron. Por lo tanto, concluimos que las prácticas de manejo durante la etapa de descarga de la cadena en la planta de sacrificio que evaluamos eran aceptables

El tiempo de espera permite a los animales reponer el glucógeno muscular, reducir la deshidratación de los tejidos, descansar y recuperarse de algunos de los efectos del transporte (Jarvis et al., 1996); sin embargo, la estabulación en malas condiciones puede limitar la capacidad de los animales para descansar y recuperarse de los efectos de las restricciones en los alimentos y el agua (Villarroel et al., 2001). En la planta que evaluamos, la estabulación parecía ser un punto crítico en la producción dada la alta frecuencia de vocalizaciones, resbalones, caídas y el uso desproporcionadamente pesado (80%) de la chicharra

eléctrica en esa etapa en comparación con la etapa de descarga. La caída durante el manejo puede ser un problema en las plantas de sacrificio (Cockram y Corley 1991). El tiempo de permanencia no excedió las 6 h en las condiciones climáticas extremas, que son características de Arizona en invierno (7 ° C) y en verano (51° C). Además, el ganado se mantuvo fuera de la planta en corrales techados de paredes abiertas, que no pueden proporcionar un microclima que pueda proteger al ganado de las temperaturas adversas y, en consecuencia, proporcionar mejores condiciones durante la estabulación

Nuestros resultados indican que la chicharra eléctrica se utilizó con menos frecuencia durante la etapa de aturdimiento que durante la etapa de estabulación, sin embargo, el uso de este instrumento fue muy alto (67%) y muy superior al límite del 5% permitido en las auditorías de plantas de sacrificio en Estados Unidos (Grandin 2010). Como resultado, en la planta de sacrificio en Arizona, las vocalizaciones y las caídas fueron más comunes durante la etapa de estabulación que durante la etapa de aturdimiento. Las caídas durante el viaje a la caja de aturdimiento pueden ser causadas por suelos resbaladizos o por la reacción al uso de la respuesta del animal a la chicharra eléctrica (Cockram y Corley 1991), que pueden afectar la calidad de la carne (Warner et al., 2007). En los últimos años, las plantas han experimentado un aumento en el volumen de ganado sacrificado, lo que ha hecho que la adquisición de equipo de aturdimiento confiable y sofisticado sea una prioridad (Gregory 2005). En Chile, después de que se mejoró la planta con nuevos equipos y se capacitó al personal, el éxito en el primer intento de aturdimiento aumentó de <72% a 90% (Gallo et al., 2003). Sin embargo, en la planta desacrificio que evaluamos, solo el 60% de los animales fueron aturdidos en el área derecha de la cabeza, lo que podría deberse a una falta de entrenamiento especializado o a la fatiga del operador (Gregory y Shaw 2000). Además, la caja de aturdimiento no estaba equipada con un sistema de fijación de la cabeza, que restringe el movimiento del animal y ayuda al operador a realizar la toma con precisión (Ewbank et al. 1992). Las cajas de aturdimiento que tienen reposacabezas limitan el movimiento del animal hacia delante, hacia atrás y hacia los lados, lo que mejora la precisión de la toma (Grandin 2002). Sin embargo, los

sistemas de fijación de la cabeza no son obligatorios y, en base a nuestros resultados, deberían incorporarse a las plantas de sacrificio como un medio para mejorar la eficiencia del proceso de aturdimiento. El objetivo del aturdimiento es dejar inconsciente al animal durante el proceso de sangrado (Gregory y Shaw 2000), y los espasmos corporales tónicos seguidos de patadas (actividad clónica) son signos comunes de aturdimiento correcto (Gregory et al., 2007). Esos movimientos no deben confundirse con el intento de un animal de pararse o levantar la cabeza, que son claros signos de un retorno a la conciencia (Grandin 2002). Nuestros resultados indican que, a pesar de la alta proporción de animales que fueron aturdidos en el primer disparo, una proporción alta (49%) de los animales recibió una conmoción cerebral poco inducida. En la planta de sacrificio que evaluamos, el tiempo promedio entre aturdimiento y sangrado fue de 81 s, que fue más largo que el límite de 60 s recomendado por la Asociación de Masacre Humanitaria (HSA 1998) para evitar la posibilidad de un retorno a la conciencia. En consecuencia, para el 79% de los animales, el tiempo entre el ejercicio y la incapacidad superó el límite recomendado de 60 s. El tiempo excesivo entre aturdimiento y sangrado puede provocar contracciones musculares prolongadas, que causan hemorragias musculares o salpicaduras de sangre y reducen la calidad de la carne (Gregory 2007). Claramente, nuestros resultados indican que el factor humano es un aspecto crítico de la planta, donde puede haber una falta de capacitación en el manejo del equipo de aturdimiento y un conocimiento limitado del bienestar animal.

Evaluación de hematomas en la canal

Los moretones pueden ser un indicador de problemas de bienestar durante el transporte por carretera (Miranda-de la Lama et al., 2011a), accidentes de tráfico (Miranda-de la Lama et al., 2011b), carga / descarga y aturdimiento de ganado (Chandra y Das, 2001).), que puede usarse como una herramienta en la evaluación de un programa de puntos críticos de control (Miranda-de la Lama et al., 2009). La presencia de hematomas en el 92% de las canales evaluadas en la

planta de sacrificio en Arizona, Estados Unidos, es evidencia de un problema serio en el manejo de animales durante el período previo al sacrificio. En América Latina, se ha observado una alta incidencia de hematomas en plantas de sacrificio grandes, p. Uruguay (55%; Huertas et al., 2003) y Brasil (84%; Andrade et al., 2008), aunque se han reportado tasas mucho más bajas en algunos países, p. Chile (9-21%, Strappini et al. 2010). Una gran cantidad de factores podrían haber contribuido a las bajas tasas en algunas plantas en algunos países, incluida la introducción de un sistema de multas impuestas a los transportistas (Grandin y Gallo 2007), cambios en las prácticas de manipulación antes del sacrificio y mejoras en la capacitación de equipos y personal en los mataderos (Gallo et al., 2003), y la política gubernamental destinada a mejorar el bienestar animal y el cumplimiento de las regulaciones de la Unión Europea para la importación de carne (Poblete 2005). En nuestro estudio y en otros (Jarvis et al., 1995; Honkavaara et al., 2003), se produjo un número desproporcionado de hematomas en el último tercio de los cadáveres; sin embargo, es difícil identificar las causas de los hematomas dentro de cada sección de la carcasa. Algunos han sugerido que ciertas características de las instalaciones de procesamiento y el uso de instrumentos específicos para pastorear a los animales pueden causar hematomas en áreas específicas del cuerpo como el flanco, el lomo y la pierna (Grandin 2000). En nuestro estudio, las chicharras eléctricas se usaban con frecuencia cuando los animales estaban en estabulación o en la caja de aturdimiento. Por lo general, una chicharra eléctrica no causa hematomas en la canal (Jarvis et al., 1995), pero puede inducir en los animales un estado de reactividad e intentos desesperados de escapar, lo que aumenta la probabilidad de lesiones al caer o al golpear las instalaciones. u otros animales (Nanni-Costa et al. 2006).

Aunque la prevalencia de hematomas y la distancia recorrida durante el transporte pueden correlacionarse, las condiciones específicas bajo las cuales se transportan los animales son los factores más importantes (Yeh et al., 1978). En nuestro estudio, los animales provienen de corrales de engorde cercanos, el tiempo de viaje no excedió 1 h, y los vehículos de transporte fueron diseñados para el

ganado. En la planta de sacrificio en Arizona, la mayoría de los hematomas fueron de tamaño promedio (6-10 cm de diámetro) y grado 1 (daño subcutáneo). La presencia de cuernos es una de las causas más comunes de hematomas en el ganado (Meischke et al., 1974), y las malas prácticas de manejo de los operadores pueden implicar golpes de baja fuerza que son suficientes para infligir lesión subcutánea durante el manejo previo al sacrificio (Strappini et al. 2009). Un factor agravante podría haber sido la alta velocidad de la línea de sacrificio, que requiere que los operadores muevan los animales de manera rápida y aproximada, aumentando así los estados de reactividad de los animales y causando que se dañen entre sí.

En general, los estándares de bienestar animal en las plantas de sacrificio han sido pobres (Grandin 1988, Villanueva y De Aluja 1998, Comisión Europea 2000). Se supone que las deficiencias graves ocurren solo en las plantas de sacrificio no supervisados, la presencia de carne DFD en bovinos a nivel mundial tiene una frecuencia muy variable (Warris, 2013) reporta que en los Estados Unidos se ubica en 4% y en otros países se ha observado una frecuencia del 25% en novillos. En un estudio realizado por Perez y col (2008) en Mexico reportan una frecuencia de 30.27% durante el verano, este resultado contrasta con el 5% reportado por Janloo y col (2010) en los Estados Unidos para este mismo periodo. El considerable aumento a la presencia de carne DFD observado en este estudio con un 47.63% y la perdida asociada al problema permiten ver la importancia de la carne DFD tiene desde su punto de vista económico.

La disminución del bienestar animal tiene un efecto sobre el valor de la canal (Gallo, 2008) en el caso del mal manejo de los bovinos se ha encontrado en los Estados Unidos durante el 2005 el costo asociado con el problema fue de 172 millones de dólares (Wulf y col 2007).

Según Chambers y Grandin (2001) la venta del ganado en canal de acuerdo a la calidad y peso es un sistema que contribuye a mejorar la situación del animal durante el periodo de pre sacrificio, pues tanto el transportista como el productor

reciben un incentivo económico por reducir hematomas, heridas y lesiones, lo que anticipa precauciones en el manejo y asegura condiciones de bienestar animal.

Janloo y col (ibidem) reportan que en los Estados Unidos las Canals con cortes DFD reciben una clasificación de calidad inferior que se traduce a una disminución de su valor en un 30%.

Este estudio permite concluir que la determinación del mal manejo da como consecuencia un problema de calidad de la carne debe de ser visto como una herramienta útil para involucrar a los ganaderos, transportistas y a la planta de sacrificio en la procuración de mejores condiciones físicas y psicológicas para sus animales , debido a que el conocimiento del monto de la pérdida económica en que incurren como consecuencia del maltrato animal provocara que tomen medidas para mejorar las condiciones de manejo de los animales en el proceso previo al sacrificio como parte de un comportamiento empresarial fundamentando la maximización de la utilidad del bienestar animal y su relación en base al costo y beneficio.

XIII. CONCLUSIONES

En general, los resultados sugieren que, a pesar de tener una infraestructura adecuada y estándares operativos rigurosos, todas las etapas en una planta de sacrificio de Arizona, Estados Unidos, excepto la descarga, tuvieron un impacto en el bienestar del ganado sacrificado. La alta prevalencia de hematomas y la frecuencia de fallas en el procedimiento de aturdimiento son evidencia de los graves problemas causados por los bajos niveles de habilidad y la limitada preocupación por el bienestar de los animales entre el personal de la planta de sacrificio, lo que podría deberse a la prioridad que las plantas de sacrificio otorgan la velocidad con la que se procesan los animales, la garantía de la seguridad de la carne y la minimización de costos, más que la salud de los animales. Por lo tanto, es esencial que un programa para monitorear los puntos críticos de riesgo se desarrollará el bienestar animal para la planta de sacrificio. La industria cárnica y las autoridades responsables de hacer cumplir la ley deben informar a los gerentes, operadores y demás personas que se encuentran involucradas en el lema de sacrificio inicial que pueden mejorar el bienestar animal y la calidad de la carne mediante la inversión en capacitación y mejoras en el diseño de sus instalaciones. Hacerlo reduciría las pérdidas causadas por las llagas y otras lesiones al tiempo que mantiene la salud de los animales. Para reducir al mínimo el riesgo de sufrimiento animal, es importante mejorar e incrementar la capacitación del personal sobre los métodos para el manejo adecuado de los animales. Las autoridades competentes deben supervisar los programas de capacitación, lo que debería implicar un proceso de aprendizaje práctico respaldado por un sistema apropiado de incentivos de trabajo. Beneficio si pudiéramos tener éxito en el desarrollo de un concepto nuevo y más amplio de la calidad de la carne que incluyera el bienestar de los animales en todo el sistema de producción como un aspecto de la calidad comercial del producto.

XIV. SUGERENCIAS

- Monitoreo y control del bienestar animal.
- Bajar el uso de chicharra eléctrica.
- Pláticas sobre la importancia de un buen manejo de los bovinos y las consecuencias que conlleva el uso extremo de la fuerza sobre los bovinos.
- Manejo adecuado de los bovinos.

XV. IMPLICACIONES ETICAS

Se considera que la elección de una profesión se basa en la vocación que cada sujeto tiene y que esta última se sustenta en las condiciones de aptitud para una determinada actividad, garantizando el éxito en su trabajo y que este trabajo tenga como finalidad el bien común, estaríamos frente a una situación donde los profesionales deben ofrecer sus habilidades estando al servicio de la comunidad. Al menos así ocurre en los Estados más desarrollados y así lo sugiere el sentido común. Un profesional, para poder cumplir con estos objetivos ideales, debe proporcionar una preparación especial que abarca dos aspectos sobresalientes: la capacidad intelectual y la capacidad moral, entendiendo por capacidad intelectual al conjunto de los conocimientos que dentro de la profesión nos hacen aptos para desarrollar nuestras labores, implicando también la actualización y capacitación permanente de los conocimientos, mientras que la capacidad moral comprende el valor de un profesional como persona, lo cual otorga una dignidad, seriedad y nobleza a su trabajo, pero que debe incluir no sólo la honestidad en el trato y en la prestación de un servicio, sino también en el ejercicio de la capacidad para abarcar y traspasar su propia esfera profesional en un horizonte mucho más amplio, hacia la búsqueda y la construcción de una sociedad más justa y equilibrada. Es importante y necesario destacar que el profesional debe dominar y manejar una parte especial del conocimiento avanzado, particularmente del conocimiento que tiene que ver con el bienestar de los otros y, como guardianes de un conocimiento especial que influye sobre el bienestar humano, los profesionales estamos obligados y regidos por responsabilidades morales especiales. Por otra parte, el término ética (del griego *ethikos*, que significa “carácter”) hace referencia a la moral y el accionar humano para promover los comportamientos deseables. Debemos tener en cuenta que una profesión es una ocupación que se desarrolla con el fin de proteger el bienestar de una sociedad, donde los profesionales deben invariablemente actuar con responsabilidad, siguiendo los requisitos que la Ley vigente plantea para el desarrollo de la

actividad y lo que la sociedad demanda, donde la ética profesional pretende regular las actividades que se realizan en el marco de una profesión.

Los profesionales veterinarios, cualquiera sea su especialidad, confrontamos en el diario vivir con problemas relacionados a nuestro trabajo como así también con las personas que nos rodean, lo que hace que muchas veces cometamos errores, sin darnos cuenta que en ciertas ocasiones estamos pisando o traspasando la delicada línea de la moralidad. Es por esto que se solicita enfáticamente que el profesional no tienda a caer en la mediocridad y que se tengan verdaderas aspiraciones en la vida para ofrecer un servicio de calidad. Obtener un título profesional no es simplemente haber llegado a alcanzar el objetivo de una etapa en nuestra vida, por lo que no sólo importa si uno obtiene un título: lo importante es saberlo utilizar y hacerlo de una manera absolutamente ética. Podríamos afirmar casi con un carácter inobjetable, que todos (o casi todos) los profesionales veterinarios hemos elegido esta profesión motivados por una profunda vocación, siguiendo ese deseo entrañable de lo que queremos hacer para el resto de nuestras vidas. Creo con una firme convicción que debe haber muy pocas profesiones como la nuestra que presente estas particulares características. Me causa un profundo pesar el hecho de observar que a ciertos colegas se los califica de “exitosos” simplemente por tener una posición económica sobresaliente respecto a la mayoría y no sucede lo mismo con aquellos que son “intelectualmente exitosos”, los que son valorados sólo por unos pocos. Lo anteriormente expuesto no significa de ninguna manera que no debemos percibir los honorarios correspondientes por la contraprestación de un servicio; simplemente quería remarcar que en muchas ocasiones los profesionales veterinarios nos movilizamos fundamentalmente por cuestiones de solidaridad más que por las económicas, ya que nuestra esencia íntima nos lleva a tener este tipo de conductas fraternas. Por suerte, hay muchos colegas que demuestran este perfil y que se brindan totalmente a los demás, sin guardarse absolutamente nada. Un profesional lleva consigo una serie de hábitos y costumbres que ha adquirido a lo largo de su vida. Lo más importante es que este profesional pueda tener la

capacidad moral e intelectual para poder diferenciar lo correcto de lo incorrecto: ser éticos, solidarios, honestos y por, sobre todo, personas de bien. Otro hecho de suma trascendencia que debe distinguir a los profesionales y que es importante destacar es la responsabilidad, es decir, la respuesta que debe tener cada uno de sus propios actos, no solamente de los actos individuales. En este punto quisiera hacer una particular mención para aquellos profesionales que realizan tareas diligenciales, o sea, de aquellos que determinan y controlan los destinos del resto de sus propios colegas: en este caso las acciones de los mismos deben estar caracterizadas por una estricta responsabilidad de la cual deben hacerse cargo por las particulares funciones que desempeñan. Lo anterior implica una estricta responsabilidad profesional, un caso paradigmático de responsabilidad moral que proviene del conocimiento especial que cada uno posee. En muchas ocasiones, las demostraciones de lo que denominamos “miseria humana” hacen que nuestras instituciones no puedan progresar y destacarse como corresponde, sobre todo si un dirigente ocupa ese sitio sólo por apetencias o intereses personales.

XV. ANEXOS

Tabla 1. Variables evaluadas durante el Desembarque y Corrales de Espera en una planta de sacrificio en Stafield, Arizona, EE.UU.

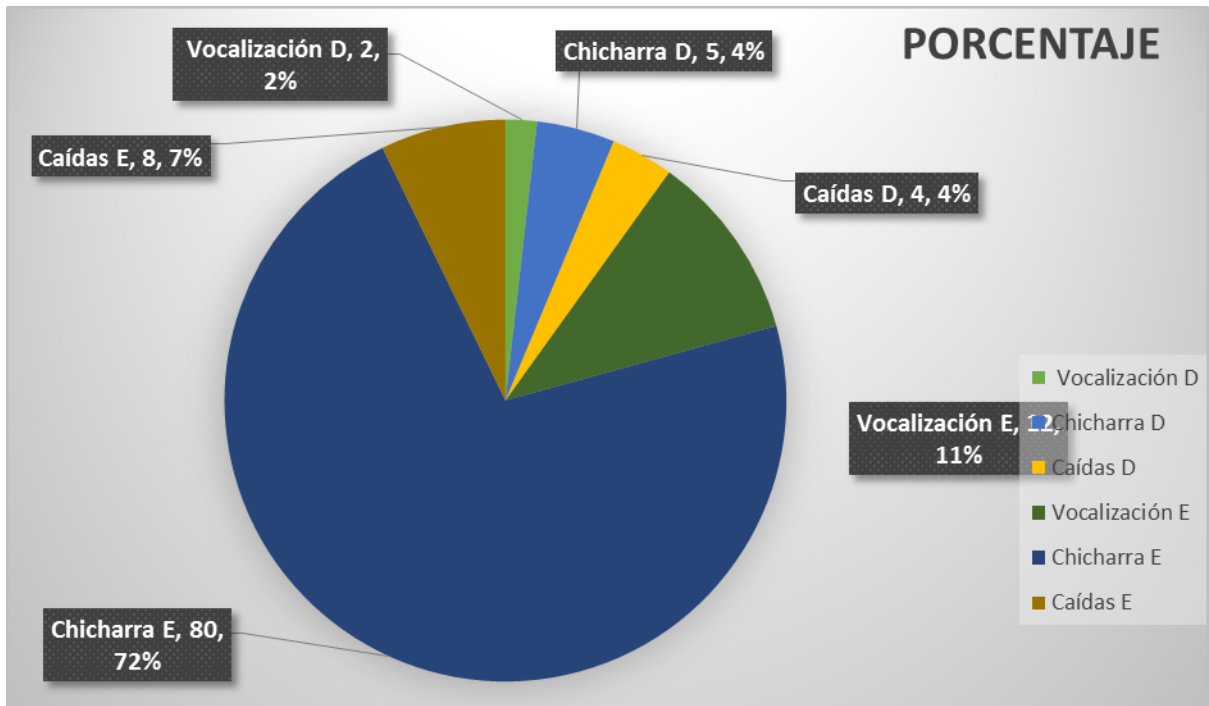


Tabla 2. Variables Evaluadas durante el Noqueo y Desangrado en una planta de sacrificio en Stafield, Arizona, EE.UU.

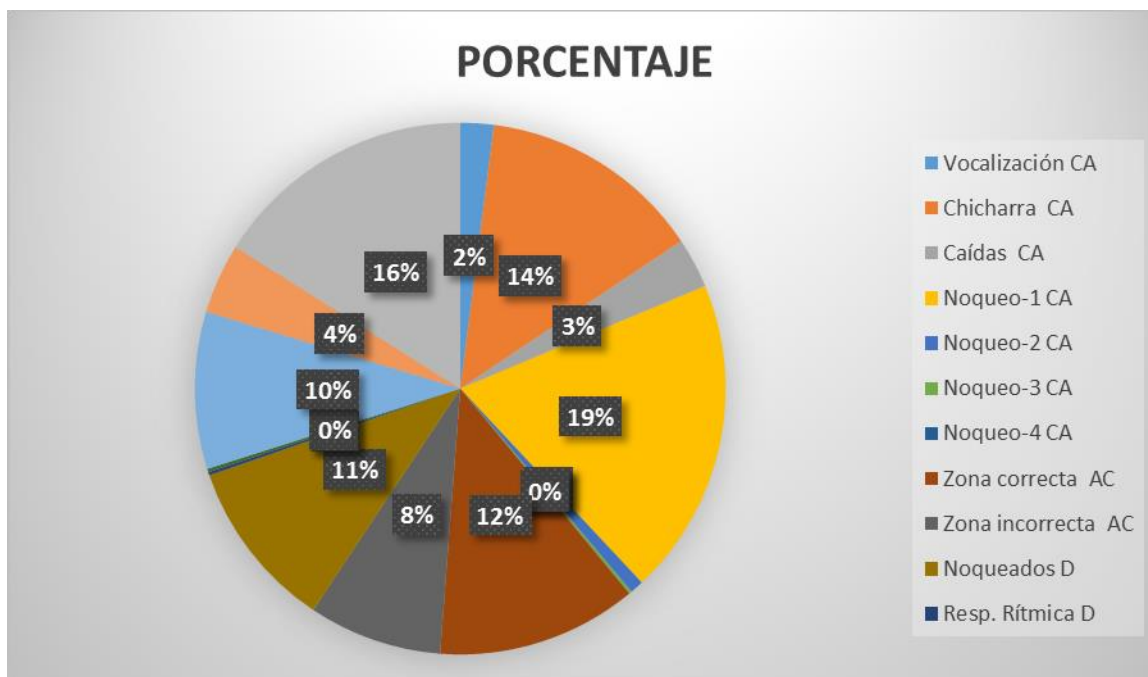
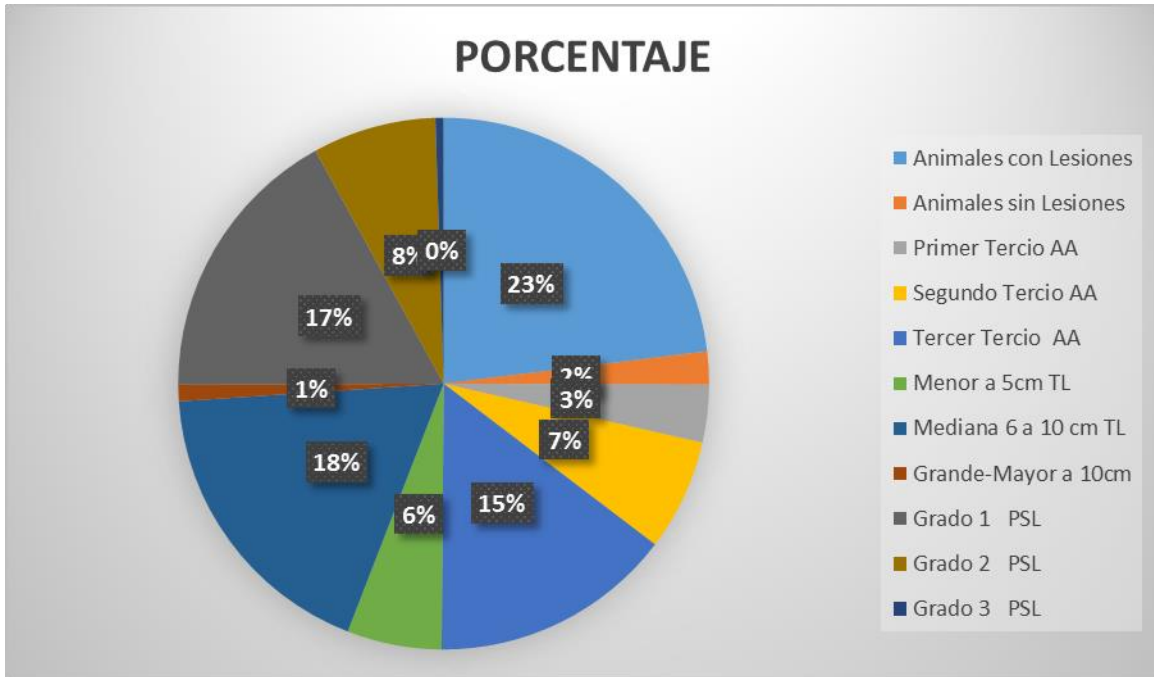


Tabla 3. Evaluación de Lesiones y Contusiones en una planta de sacrificio en Stafield, Arizona, EE.UU.



EVIDENCIAS



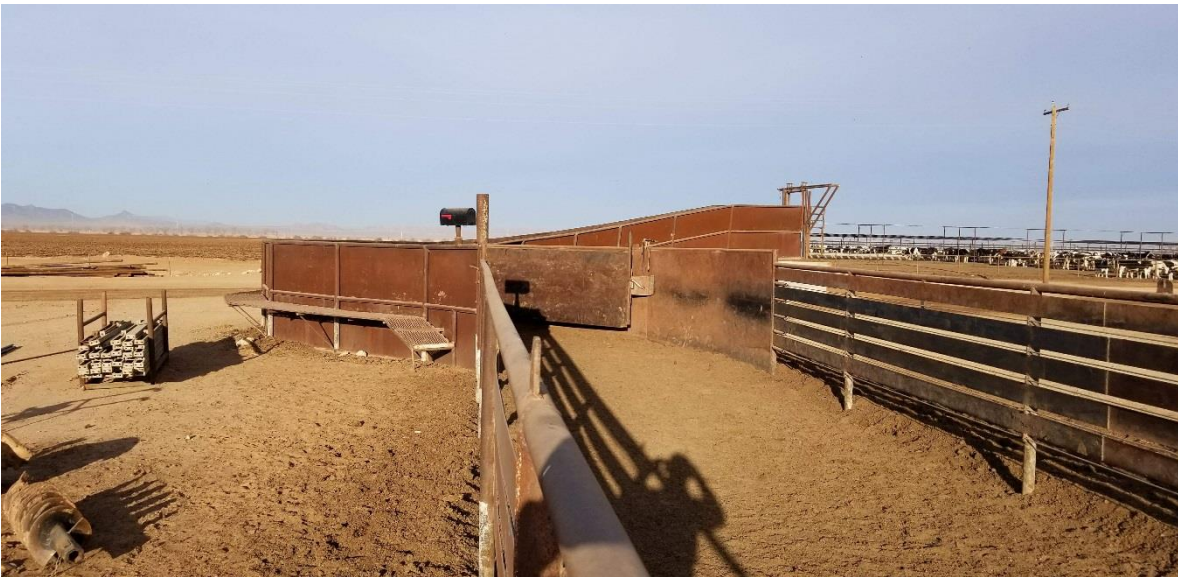
Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.



Fotografía tomada en Stanfield, Arizona, EE.UU por el Dr. En Cs. A. Ivan A. Leyva Garcia.

XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Allison- Thomas, J. y Badino, O.2007. El bienestar animal también es un negocio. Revista Agro mercado Temático. Buenos aires. 136:24-27
- Andrade, N.E., Aguilar, R.M de Oliveira, R.R.,Carvalho, L.S., Goncalves, H.C and Bonilha, R.S. 2008. Ocorrencia de lesoes em carcacas de bovinos de corte no pantenal em funcao de transporte. Ciencia Rural, 38. Pp 19991-1996.
- Andrade O., Orihuelab, J. Solanoa, C.S. Galina .2001. Some effects repeated handling and the use of a mask on stress responses in zebu cattle during restraint. Applied Animal Beharviour Science 71:175- 181.
- Adeyemo, O.K., Adeyemi. i.G. and Awosanya, EJ. 2009. Cattle cruelty and risk of meat contamination at Akinyele cattle market and slaughter slab Oyo State, Nigeria, Tropical Animal Healt and Production, 41, pp 1715-1721.
- Amtmann, V.A., C Gallo. Van Schaik, N. Tadich. 2006. Relationships between ante- mortem handling, bloodbased stress indictors and carcass Ph in steers. Arch. Med. Vet 3(38): pp 259-264.
- Becerril Herrera, M., Alonso- SpilsburyM., Trujillo Ortega, M.E, Guerrero-Legarreta, I., Ramirez-Necoechea, R., Roldan- Santiago, P. Perez- Sato, M., Soni-Guillermo, E. and Mota-Rojas, D., 2010. Changes in blood constituents of swine transported for 8 or 16 h to abattior Meat Science, 86. Pp 945-948.
- Bianchi. G. O., Garibotto, G.C. 2005. Bienestar animal de ovinos a nivel de productor , transportista y frigorífico y repercusiones en la calidad de la canal. REDVET. 9 (VI):1-34.

Bourguet, C.; Deiss, V.; Boissy, A. et al. Effects of feed deprivation on behavioral reactivity and physiological status in Holstein cattle. *J of Anim Sci*, 2011, v.88, p.3272-3285.

Blokhuis, H.J.; Keeling, L.J.; Gavinelli, A.; Serratos, J. (2008). Animal welfare's impact on the food chain. *Trends in Food Science & Technology*. 19: S79-S87

Burrow. H. 2003. Selecting quiet cattle bools beef profits. *Livestock Meat Quality* 137:69-70.

Broom, D. M. 1991. Animal Welfare: Concepts and Measurement. *J. Anim. Sci.* 10 (69):4167- 4175.

Cambridge e-Learning institute. 2006. **Online certificate in animal welfare: monitoring systems & codes of practice**. 1 CD-ROM. Cambridge.

Chambers PG, T Grandin 2001. Sistemas de mercadeo y perdidas en: Heinz G y T Srisivan (ed) Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del Ganado. FAO. Oficina Regional de Asia y el Pacifico, Bangkok, Tailandia, pp 5-6.

Carr T, D Allen, P Phar. 1971. Effect of preslaughter fasting on bovine carcass yield and quality. *J. Anim. Sci* (32):870-873.

Cockrum, M. S. y Corley, K. T. T. 1991. Effect of pre- Slaughter handling on the behavior and blood composition of beef cattle *British Veterinary Journal* (147) 444-454.

Coitze, J.F.; Lubbers, B.V.; Toeber, S.E.; Gehring, R.; Thompson, D.U.; White, B.J.; Apley, M.D. Plasma concentration of substance P and cortisol in beef calves after castration and simulated castration. *American Journal of Veterinary Research*, 2008, v.69, p.751-752.

Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas mexicanas. 2009. Guía teórica de buenas prácticas en Bienestar Animal para el Manejo de Bovinos en Predios, Ferias, Medios de Transporte y Plantas Faenadoras. Valdivia Chile.

Coppo, J. A. N. B. Mussart, M, A. Revidatti y A. Capellari, 2003. Absence of biochemically demonstrable stress in early weaned half- bred zebu. *Cien. Inv. Agr* 30 (2):97-105.

Costa, A. y Dass, L. 2007. Productive Systems in Bovine Management. The characterization in two styles and blood cortisol levels. *REDVET*, 12B (VIII).

Chacon, G., S Garcia – belenguer, M. Villaroel, G. A. Maria, 2005. Effect of transport
Stress on physiological responses of male bovines. *Dtsch. Tierarztl, Wschr* (112) 465-469.

Chandra. B.S and Das, N.,2001. The handling and short- haul road transportation of spent buffaloes in relation to brusing and animal welfare. *Tropical Animal Healt and Production*. 33, pp 444-454.

Chile, Ministerio de Agricultura. 1993. Reglamentario general de transporte de ganado y carne bovina. Decreto No.240. Publicado en Diario Oficial 26 de octubre 1993.

- Dantzer, R. 2002. Can farm animal welfare be understood without into account the issues of emotion and cognition. *J. Anim, Sci.* 80 (E. Suppl.1): E1-E9.
- Decara, L., G. Sandoval, C. Funes. 2007, Calidad de la carne bovina y bienestar animal en el sur de la provincia de Cordoba. *REDVET.* 12B (VIII):1695-7504.
- De la sota, M.D. 2004. Manual de procedimientos en bienestar animal. SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Sitio Argentino de Producción Animal. Buenos Aires. Pag 1-39.
- Díaz, M. 2008. Efecto de dos tiempos de transporte y tres condiciones de reposo antemortem sobre algunas características de la canal en bovinos. Memoria de título. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. pp49
- Ewbank. R., Prker. MJ. And Mason, C.W., 1992 Reaction of cattle to head restraint at stunning. A practical dilemma. *Animal Welfare* 1, pp 55-63.
- Ferguson, D.M. & Warner, R.D. (2008). Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science.* 80: 12-19.
- Gallo, C. (2010). Bienestar animal y buenas prácticas de manejo animal relacionadas con la calidad de la carne. En: Bianchi, G. & Feed, O. (Eds.). *Introducción a la ciencia de la carne.* Uruguay., pp. 455-494.
- Gallo, C. 2009. Transporte y reposo pre- sacrificio en bovinos y su relación con la calidad de la carne. En *Bienestar Animal y Calidad de la Carne* (Eds.) Mota Rojas, D. y Guerrero- Legarreta, I. Editorial BM Editores. Mexico. pp:15-36.

- Gallo, C. y B. N. Tadich, 2008. Bienestar Animal y Calidad de la Carne durante los manejos previos al faenamiento en bovinos. REDVET. 10B (IX):1695-1715.
- Gallo, C. (2007). Animal welfare in the Americas. Compendium of technical items presented to the international committee or to the regional commissions of the OIE. Florianopolis, Brasil.
- Gallo, C. y B. N. Tadich, 2005. Transporte terrestre de bovinos, efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. Agro- Ciencia 21 (2):37-49.
- Gallo, C., Caraves, M., Villanueva, I., 2004. Antecedentes preliminares sobre bienestar en los equinos beneficiados en mataderos chilenos. Resúmenes, Seminario: Producción animal de calidad contemplando bienestar animal. Valdivia, Chile, pp.70-77.
- Gallo, C., Teuber, M ., Cartes, H., Uribe, D nad Grandin T., 2003 Mejoras en la inmovilización de bovinos con pistola de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal, Archivos de Medicina Veterinaria 35 pp 159-170.
- Gallo, C., G. Lizondo, T.G. Knowles, 2003^a. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. Veterinary Record. (152):361-364.
- Gallo, C., C. Teuber, M. Cartes, H. Uribe, T. Grandin. 2003b. Mejoras en la insensibilización de pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. Arch. Med. Vet. 2 (35).
- Gallo, C., Cartes, M. 2000. Insensibilización en bovinos: Evaluación de la eficacia en el uso de pistola de proyectil retenido en 3 plantas de la X región. XII congreso de Medicina Veterinaria. Universidad de Chile, Santiago.

- Giménez- Zapiola, M. 2006. Guía de buenas prácticas ganaderas. Angus, 234:18-24.
- Grajales, R. S. 2010. Evaluación del proceso de sacrificio de bovinos mediante indicadores de bienestar animal en un rastro TIF de la zona centro del estado de Veracruz, Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana.
- Grandin, T. 2012. Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide: A Systematic Approach to Animal Welfare. AMI Foundation. 121p.
- Grandin, T. 2010. Improving animal welfare. A practical approach. 1st. Edition, editorial CABI Publishing. Preston UK. Pp 64-87.
- Grandin, T. (2010a). Auditing animal welfare at slaughter plants. Meat Science. 86, 56-65
- Grandin, T. 2007. Livestock Handling and Transport. 3rd Edition. CABI. Publishing, Oxon, U.K., pp 134-154.
- Grandin. T. and Gallo. C (2007) Cattle transport, in: Grandin, T. (ed) Livestock Handling and Transport. 3rd edn., CABL. Wallingford. UK, pp 134- 154.
- Grandin T. Progress and challenges in animal handling and slaughter in U.S. Appl Anim Behav Sci 2006; 100:129-139.
- Grandin, T. 2002. Return- to sensibility problems after penetrating captive bolt stunning of cattle in commercial beef slaughter plants. Journal of the American Veterinary Medical Association (221): 1258-1261.

Grandin, T. 2001. Cattle vocalizations are associated with handling and equipment problems at beef slaughter plants. *Animal Behavior Science*. 3 (71):191-201.

Grandin, T. 2000. Efecto de las auditorias de bienestar animal en plantas de faena por parte de una gran empresa de comida rápida. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 6 (216):848- 851.

Grandin, T. 1998. Review: reducing handling stress improves both productivity and welfare. *Professional Animal Scientist*. 1(14):1-10.

Grandin, T. 1997. Assessment of stress during handling and transport. *J. Anim. Sci* (75):249-257.

Grandin, T. 1993. Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions in: Grandin, T (ed.) *Livestock Handling and transport*, CAB, International, Wallingford. UK, pp 43-57.

Gregory, N.A. 2008. Animal Welfare at markets and during transport and slaughter *Meat Science* (80):2-11.

Gregory , N.G., Lee, C.J and Widdicombe, J.P.2007. Depth of concussion in cattle shot by penetrating captive bolt, *Meat, Science*, 77, pp. 449-503.

Gregory, N.G. (2005). Recent concerns about stunning and slaughter. *Meat Science*. 70: 481-491.

Grigor, P. N. M. S. Crockram. W.B. Steele, J. C. Lesueur, R. E. Forsyth, J. A. Guthrie, A. K. Johnson, V. Sandilands, H.W. Reid, C. Sinclair. H. K. Brown 2001. Effects of space allowance during transport and duration of mind-journey lairage period on the physiological, behavioral and immunological

responses of young calves during and after transport. *Animal Science*. (73):341-360.

Halverson, M. 1991. *Farm Animal Welfare: Crisis or opportunity for agriculture* 5th ed. Dept. of Agricultural and Applied Economics, University of Minnesota. Pp1- 73.

Honkvara , M., Rintasalo, E., Ylonen, J. and Pudas, T. 2003. Meat quality and transport stress of cattle. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 110. Pp 125- 128.

Humane Slaughter Association (H.S.A). 1998. *Captive Bolt Stunning of Livestock*. 2nd edition, pp.2-16.

Huertas. S., Gil, A., Zaffaroni, R., De Freitas. J., Cernicchiaro, N ., Suanes, A., Vila, F., Piaggio, J., Nuñez, A. and Pullen, M. 2003 Presence of bruises in cattle slaughtered in Uruguay. X ISAH International Congress in Animal Hygiene. 23-27 February, Mexico.

Janloo SM, HG Dolezal, BA Gardner, FN Owens, J Peterson. M Moldenhauer. 1998. Characteristics of dark cutting steer carcasses. *Animal Sciences Research Report*. Department of animal sciences. Oklahoma State University. Pp 28- 31.

Jarvis, A.M Selkirk, L., and Cockram, M.S. 1995. The influence of source, sex class and pre- slaughter handling on the bruising of cattle at two slaughterhouses. *Livestoc Production Science*, 43, pp 215-224.

Jarvis. A.M Harrington, D.W.J. and Cockram, M.S 1996. Effect of source and lairage on some behavioural and biochemical measurements of feed

restriction and dehydration in cattle at a slaughterhouse. *Applied Animal Behaviour Science*, 50, pp 83-94.

Knowles, T.G.1999. A review of the road transport of cattle. *Vet. Rec.* (144):197-201.

Lanier, J. L., T. Grandin, R. D. Green, D. Avery and K. McGee. 2000. The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. *J. Anim. Sci.*6 (78):1467-1474.

Lensink, B. J., X. Fernandez, X. Boivin, P. Pradel, P Le Neindre and 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.

Leyva- García I.A., Figueroa- Savedra, E. Sanchez-Lopez, C. Perez- Serrano. 2012. Impacto económico de la carne DFD en una planta de matanza tipo Inspeccion Federal (TIF). *Archivos de Medicina Veterinaria.* 44(1). Pp 39-42.

Linares, M.B.; Bornez, R. & Vergara, H. (2007). Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb. *Meat Science.* 76: 657- 681

Lizondo G. 2000. Efectos de diferentes tiempos de transporte y ayuno sobre las pérdidas de peso y características de la canal en novillos. II primavera-Verano. Tesis M.V., Facultad de Ciencias Veterinarias. Austral de Chile.

Maldonado, E.S., Henson , S.J Caswell, J.A 2005. Cost- benefit analysis of HACCP implementation in the Mexican meat industry *Food control*, 16. pp 375-381.

- María, G. A., M. Villaroel, G. Chacon, y G. Gebresenbet. 2004. Scoring system for evaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading. *Veterinary Record*. (15):1335-1340.
- María, G. A., M. Villaroel, C. Sañudo, J. L Olleta y G. Gebresent, 2003. Effect of transport time and ageing on aspects of beef quality. *Meat Science*, 65. (4):1335-1340.
- Maria, G. A. 1999. Transporte de ganado bovino, bienestar animal y calidad de la carne. *Agro y Veterinaria*. Available [http www.vet-uy.com](http://www.vet-uy.com)
- Meischke, H.R.C., Ramsay, W.R and Shaw, F.D 1974. The efecto of horns on bruising in cattle. *Australian Veterinary Journal*, 50. Pp 432-434.
- Ministerio de la Protección Social. (2007a). Decreto 1500. Bogotá, Colombia
- Ministerio de la Protección Social. (2007b). Resolución 2905. Bogotá, Colombia
- Miranda de la Lama. G.C., Monge. P.,Villarroel, M., Olleta. J.L., Garcia – Belenguer, S, and Maria, G.A 2011^a effects of road type during transporto n lamb welfare and meat qualityin dry hot climates, *Tropical Animal Healt and Production*. 43 pp 915-922.
- Miranda de la Lama , G.C, Liste, G., Villarroel, M., Escos, J. and. Maria. G.A 2010. Critical points in the pre-slaughter logistic chain of lambs in Spain that may compromiso the animals welfare. *Small ruminant research*. 90, pp 915-922.
- Nanni- Costa , L ., Lo Fiago, D.P. Tassone. F. and Russo, V. 2006. The relationship between carcasa bruising in Bulls and behaviour observed during pre-slaughter *Veterinary Research Communications*, 30. Pp 379-381.

NOM- 009-ZOO-1994. Norma Oficial Mexicana. Proceso sanitario de la carne.

NOM-051-ZOO, 1995. Norma Oficial Mexicana. Trato humanitario en la movilización de animales.

Organización mundial de Sanidad Animal–OIE- (2012). Terrestrial animal health code. Obtenido el 14 de agosto de 2012. Desde <http://www.oie.int/en/international-standardsetting/terrestrial-code/access-online/>.

Pérez, C. Figueroa, A Barreras, 2008 Factores de manejo asociados a carne DFD en Bovinos de clima desértico archivos de zootecnia. (57):545-547.

Pérez, S., L. 1999. Evaluación del efecto de 3, 6, 12, 24 horas de transporte sobre el peso vivo, de la canal, frecuencia de contusiones y comportamiento de novillos. Tesis M.V., Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austrial de Chile.

Poblete,C.A. 2005 retos del bienestar animal, perspectivas diversas en un marco institucional. Gonzalez G., Stuardo, D. Benavides y P. Villalobos (eds). La institucionalización del bienestar animal, un requisito para su desarrollo normativo, científico y productivo. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Comisión Europea Universidad de Talca. Santiago, Chile.

Puente- Zamarripa, J. A. 2008 Practicas del buen manejo en rastros TIF, Universidad Autónoma Agraria, Antonio Narro, Tesis de Licenciatura, Torreón Coahuila.

Rojas, H., L. Stuardo y D. Benavides, 2005. Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 24 (2), 549-565.

Romero, M.H., & Sánchez, J.A. (2011). Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 24: 93-101

SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2008. Manual de Buenas Prácticas de Producción en la Engorda de ganado bovino en confinamiento 2da ed.

Selye, H. 1976. Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions. *CMA Journal*, (115):53-56.

Sejian, V.; Lakritz, J.; Ezeji, T. & Lal, R. (2011). Assessment methods and indicators of animal welfare. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6: 301-315

SHAW, F.D, R.K. TUME 2000. The assessment of pre-slaughter and slaughter treatments of livestock by measurement of plasma constituents-A review of recent work. *Meat Science* 32: 311-329.

Smith, D.L., L.L. Wilson, and D.L. Wiggers. 1998. Electrical prod use on behavioral activities and physiological characteristics of weaned beef cattle. *Professional Animal Scientist*. 4(14):243-248.

Spinka, M. 2006. How important is natural behavior in animal farming systems? **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v.100, p.117-128.

Strappinni, A, C., K. Frankena, J.H.M. Metz, B.Gallo, B. Kemp. 2010. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. Meat Science 86, pp 859 - 864

Strappini. A.C.Gallo, H. Metz, C.B. Gallo and Kemp. 2009. Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter. Animal, 3(5):728 -736.

Tadich, N., C. Gallo, H. Bustamante, M. Schwertera, G. van Schaik. 2005. Effects of transport and lairage time some blood constituents of Friesian-cross, Livestock Production Science. 3(93):223-233.

Tadich, N., C. Gallo, R. Echeverria, G. Van Schaik. 2003. Efecto del ayuno durante dos tiempos de confinamiento y de transporte terrestre sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en novillos. Arch. Med. Vet. 35:171-185.

Tarrant, P. V., and Grandin. 2000. Livestock handling and transport 2nd edition. CABI Publishing. Preston UK.

Tarrant. P. V y T. Grandin. 1993. Cattle transport. En: Livestock handling and transport 2nd edition CABI Publishing. Pp. 119-126.

Torres. L. A. 2010. Relación ambiente animal mediante indicadores de bienestar animal en ganado de engorda. Tesis Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Veracruzana, México.

Villanueva. VM. and De Aluja, AS.1998. El estado actual de algunas plantas de sacrificio de animales para el consumo humano en Mexico. Veterinaria Mexico, 29, pp 273-278.

Villaroel, M., G. C. María, C. Sanudo, S. García, G. Chacón, G. Gebresenbet. 2003. Effect of commercial transport in Spain on cattle welfare and meat quality, *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*. 3 (110): pp 105-107.

Villaroel, M., G. A. María, I. Sierra, C. Sañudo, S. García Belenguer, G. Gebresenbet. 2001. Critical points in the transport of cattle to Slaughter in , Spain that may compromise the welfare, *veterinary record*. (149):173-176.

Voisinet, B.D., T. Grandin, J.D. Tatum, S. F. O'Connor and J.J. Struthers. 1997. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. *J. Anim. Sci*. 4 (75):892-896.

Warris, P. D. 2004. Insensibilización y sacrificio de bovinos informativo sobre carne y productos cárneos. Universidad Austral de Chile.

Warris, P. D. 2009. The heading of cattle preslaughter and its effects on carcass and meat quality. *Appl. Anim, Beh, Sci*. 28 171-186.

Warris, J. N., AND J. M. Stookey. 2000. Vocal behavior in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare, *applied animal behavior science* (67): 229-237.

Warris PD. 1994 *Meat Science*. 2ed. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Warris, PD., Brown, S.N. and Adams, S.J.M 1990. Relationships between subjective and objective assessments of stress at slaughter and meat quality in pigs. *Meat science*, 38. Pp 329 – 340.

Watts, J. N., and J. M. Stookey. 2000. Vocal behavior in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. *Applied animal behavior science* (67):15-33.

Webster, A.J.F.2001 Farm animal welfare: the five freedoms and the free market. *The Veterinary Journal*. 161: 229-237.

Werner M., y C. Gallo. 2008. Effects of transport, lairage and stunning on the concentrations of some blood constituents in horses destined for slaughter *Livestock Science*. (115):94-98.

Werner. R. D ., Ferguson, D.M .,Cottrell, J.J ., and Knee, B. 2007. Acute stress induced by the use of electric prodders pre- slaughter causes tougher beef meat. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 47, pp 782-788.

Wulf DM. RS Emmett, J.M Leheska,S J Moeller, 2002. Relationships among glycolitic potential, dark eutting (dark, firm and dry) beef, and cooked beef palatability. *J. Anim. Set* 80, pp 1895-1903.

Yeh,P.D. Anderson, B., Jones, PN and Shaw , FD. 1978. Bruising in cattle transported over long distances. *Veterinary Record*, 103. Pp 117-119.
