



**CORPORACIÓN GANADERA  
(CORFOGA)**

**Determinación del Impacto Económico de las Lesiones en la Canal  
Bovina: Factores Pre Cosecha**



**Alonso Moreno Rodríguez**

**San José, Costa Rica**

**2002**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de realizar una pasantía en una empresa excelente. Además le agradezco por ayudarme y orientarme poniendo en mi camino profesionales admirables y de gran calidad humana.

A la Directiva de la Corporación Ganadera (CORFOGA) por brindarme la oportunidad de realizar mi pasantía en la empresa.

Al Doctor Gerardo Vargas encargado de proyectos de la Corporación, por su apoyo incondicional y disposición para enseñarme, ayudarme y aconsejarme en todo momento. Además por brindarme la oportunidad y confianza de realizar el presente trabajo.

A los Ingenieros Julio Rodríguez y Johnny Chaves, al Dpa Javier Zúñiga por su gran ayuda durante el trabajo en la planta y en la Corporación, pero principalmente agradezco su amistad incondicional.

Al Ingeniero Ricardo Castro, Director Ejecutivo de la Corporación, Licenciado Diego Obando, Johan Arguedas, Kattia Abarca, por brindarme su apoyo y estar siempre dispuestos a colaborar conmigo.

## RESUMEN

En Costa Rica las prácticas de manejo y bienestar de los bovinos, previo a su cosecha, no ha recibido la importancia y consideración que merece. Este tipo de práctica posee una repercusión directa sobre la presencia de lesiones en la canal bovina. Consecuentemente, estas lesiones van a afectar los rendimientos de la canal en la planta de cosecha, finalizando con un impacto sobre la rentabilidad del sistema productivo. Incidiendo en grandes pérdidas económicas, en su mayoría desconocidas por el productor y demás beneficiarios de la cadena cárnica bovina.

Con el propósito de conocer la realidad de esta problemática, el desarrollo de la investigación se realizó en la planta de cosecha CoopeMontecillos, en Montecillos de Alajuela, en los meses de Setiembre y Octubre de 2002. Durante este tiempo, en la “sala de matanza” de la planta de cosecha se analizaron 5,864 canales de las cuales se muestrearon 778. Además, a cada canal muestreada se recolectó la información de peso vivo, peso canal, género, corte comercial afectado, peso de la lesión y el agente causal de la lesión.

Los resultados mostraron que un 13.3% del total de canales evaluadas, presentó lesión. Además, en la distribución porcentual por género en la presencia de lesiones, reveló que un 66.3% corresponde a las hembras, mientras que un 33.7% a los machos. Las principales lesiones agentes causales de lesión fueron el traumatismos y la aplicación de inyecciones (Punto de Inyección). Se determinó una pérdida de 2.7 kg de carne por cada canal muestreada, lo cual representa económicamente 1908.7 colones (\$5 dólares).

La presencia de lesiones en la canal es una realidad en el ámbito nacional. Las hembras tienen mayor frecuencia a presentar lesiones, en comparación con los machos. Por lo tanto, es necesario desarrollar un plan estratégico de difusión de la información obtenida, con el propósito de lograr un cambio en las diferentes secciones del proceso cárnico productivo y mitigar la problemática.

Palabras Claves: Bovino, Lesión, Traumatismo, Punto de Inyección, Pérdidas Económicas.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>3</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
2.1 GENERAL.....	10
2.1.1 ESPECÍFICOS .....	10
<b>3 METODOLOGÍA .....</b>	<b>11</b>
3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	12
3.1.1 Muestra.....	12
3.1.2 Variables.....	12
3.1.3 Análisis.....	14
<b>4 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>15</b>
4.1 FACTORES PRE COSECHA .....	15
4.1.1 Estrés Psicológico .....	15
4.1.2 Estrés fisiológico .....	15
4.1.3 Agentes Mecánico- Traumáticos.....	16
4.1.4 Manejo animal.....	16
4.1.5 Inyección y Vacunación.....	21
4.1.6 Transporte.....	22
4.1.7 Presencia de Cuernos.....	22
4.1.8 Factores Genéticos .....	23
4.1.9 Agentes Ecológicos .....	24
<b>5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>26</b>
<b>6 CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>7 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>8 REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>40</b>
<b>9 ANEXOS.....</b>	<b>43</b>

## **TABLA DE CUADROS**

Cuadro 1. Pesos promedio en pie y en canal por género de las reses evaluadas .....	27
Cuadro 2. Comparación entre porcentaje promedio de cosecha nacional y el muestreo realizado en la presente investigación.....	28
Cuadro 3. Principales agentes causales de lesiones en la canal. ....	30
Cuadro 4. Cantidad de carne muestreada con lesión según el agente causal .....	33
Cuadro 5. Pérdidas económicas según el agente causal .....	34
Cuadro 6. Pérdidas económicas por media canal .....	35
Cuadro 7. Número total de muestras según el corte comercial afectado.....	35

## **TABLA DE FIGURAS**

Figura 1. Área de inspección de canales.....	11
Figura 2. Posiciones para manejar a una sola res de forma eficientemente. ....	18
Figura 3. Sitio correcto de inyección en bovinos.....	21
Figura 4. Cantidad de canales muestreadas y con presencia de lesión.....	26
Figura 5. Distribución porcentual de la presencia de lesiones en la canal.....	29
Figura 6. Distribución porcentual de los agentes causales de lesión en la canal. ....	32

## TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato para la toma de datos sobre lesiones en la canal en planta de cosecha.	44
Anexo 2. Diseño del área Cosecha de la planta procesadora Montecillos.....	45
Anexo 3. Comparación fotográfica entre una canal sana y una canal que presenta lesión por traumatismo generalizado. ....	46
Anexo 4. Fotografía de un absceso en cortes de Punta y Vuelta de Solomo retirados de la canal.....	47
Anexo 5. Fotográfica de una media canal con lesión en el lomito, producto del uso de electricidad durante su cosecha.....	48
Anexo 6. Fotografía de una media canal con lesión en el área de las costillas vista desde el lado interno, producto de una fractura. ....	49
Anexo 7. Fotografía de una media canal con lesión, producto de una inyección en el área conocida como Punto de Inyección. ....	50
Anexo 8. Fotografías de lesiones en cortes de Punta y Vuelta de Solomo retirados a la canal, producto de la aplicación de inyección.....	51
Anexo 9. Fotografías de lesión en el lomito, producto del uso de electricidad con el aturdidor o durante el desangrado de la res. ....	52
Anexo 10. Fotografías de lesión en tapa de costilla. ....	53
Anexo 11. Fotografía de lesión por trauma generalizado.....	54

## 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, el desarrollo del sector cárnico bovino costarricense se encuentra influenciado por el marco de globalización mundial, en el cual la competencia y subsistencia de una actividad productiva está determinada por parámetros de eficacia, eficiencia y rentabilidad en el sistema. Por tal razón, la evaluación de las fortalezas y debilidades a lo largo de la cadena productiva, resulta en una herramienta indispensable para lograr un desarrollo estructurado y planificado de la ganadería nacional.

El manejo de los bovinos conducidos para la cosecha, es una práctica que lamentablemente se inclina como una debilidad existente a lo largo del sistema de producción, debido a que involucra una serie de factores que influyen directa e indirectamente en la presencia de lesiones en la canal bovina Grandin (1997). Según la auditoria realizada por Colorado State University (1999) en la que se evaluaron 21 de las mayores plantas de cosecha de vacas y toros (ganado de cría), demostró que las contusiones en vacas y toros representan pérdidas para la industria cárnica de alrededor de 3.91 dólares por bovino cosechado. Además, la pérdida por contusiones en el ganado de cría (reses engordados en pastoreo), ascendía alrededor de 30 millones de dólares por año.

En el ámbito nacional las prácticas de manejo pre y post-cosecha que influyen en la presencia de lesiones y afectan los rendimientos de la canal en la planta de cosecha, no han recibido la importancia y consideración que merecen. Este tipo de práctica posee una repercusión directa sobre la rentabilidad del sistema productivo, incidiendo en grandes pérdidas económicas desconocidas por el productor y demás beneficiarios de la cadena productiva.

Lamentablemente, la falta de documentación y difusión de la información relevante sobre el impacto económico causado por el mal manejo de las reses, ha creado un ambiente de indiferencia y conformismo en los diferentes sectores involucrados con el manejo de

bovinos. Esta acción, a dado como resultado la aceptación de las prácticas que causan lesiones a la canal.

Mediante el presente estudio se pretende cuantificar y evidenciar el posible impacto económico que tienen las diferentes prácticas de manejo pre y post cosecha en la rentabilidad de los diferentes sectores de producción que componen la cadena cárnica bovina nacional.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

- Investigar la problemática y cuantificar el impacto económico de las lesiones en la canal bovina.

#### **2.1.1 ESPECÍFICOS**

- Crear una base de datos sobre la información compilada
- Identificar los factores pre-cosecha que influyen en las lesiones de la canal bovina.
- Proponer prácticas alternativas que disminuyan la lesión de la canal bovina.

### 3 METODOLOGÍA

El desarrollo de la investigación tuvo como sede la planta de cosecha de consumo local y exportación CoopeMontecillos, la cual está ubicada en Alajuela. La toma de muestras se desarrollo durante cinco días a la semana por un periodo de dos meses (Septiembre y Octubre 2002). Además, la investigación y toma de muestras se llevó a cabo en específico en la sala de “matanza” (cosecha), en el área en la que a la canal se le realiza una inspección y la respectiva limpieza o retiro de carne no apta para consumo humano (en caso de ser necesario).



**Figura 1. Área de inspección de canales.**

Es importante considerar que dentro de la “sala de matanza” el área destinada a la inspección de las canales, está compuesta por cuatro lugares. En cada uno de estos sitios se dispone de personal capacitado para la evaluación de las canales. Además, estos lugares están subdivididos en dos sectores, uno en el que se vela por el cumplimiento de las condiciones de los Sistemas de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), y el otro en donde se encuentran los inspectores del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Precisamente es en estos cuatro sitios en donde se puede apreciar y determinar la presencia de lesiones, y en donde las mismas son retiradas de la canal.

Es importante considerar que la evaluación de las canales y recolección de las lesiones se realizó principalmente en uno solo de los puntos mencionados anteriormente. Por recomendación de los inspectores del MAG, se eligió este punto debido a que es en el

que se considera que se retira más carne de las canales. Además, considerando el tiempo disponible para la realización del estudio (dos meses), que el proceso de cosecha es continuo y que solo el autor realizaba la labor de muestreo, no hubo posibilidad de abarcar los cuatro puntos en los que se retira carne lesionada de la canal y evaluarlos simultáneamente.

En el área mencionada como el lugar de evaluación y recolección de las muestras, se realizaron las siguientes actividades:

- ✓ Recoger la muestra de la lesión en una bolsa plástica.
- ✓ Enumerar la muestra.
- ✓ Se acopiaron las muestras en un recipiente y luego se procedió a pesarlas.
- ✓ Finalmente las muestras se desecharon.

### **3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

#### **3.1.1 Muestra**

Para el desarrollo del presente estudio se realizó un muestreo completamente al azar. Se analizaron 5,864 canales.

#### **3.1.2 Variables**

La información que se recolectó de las canales fue de tipo individual, o sea correspondiente a la misma. A continuación se muestra las variables medidas por canal, (ver anexo 1):

- Peso Vivo
- Peso Canal
- Género
- Corte Comercial Afectado
  1. Punto de Inyección (PI)
  2. Solomo
  3. Costilla
  4. Mano Piedra
  5. Lomo Ancho
  6. Lomito
  7. Posta Cuarto

8. Lomo Paleta
9. Posta Paleta
10. Quititeña
11. Cecina
12. Pecho
13. BCH (Chuck)
14. Paleta (Pérdida total del cuarto anterior)
15. Cuarto (Pérdida total del cuarto posterior)
16. Bolita
17. Hueso

- Peso Lesión (kg)
- Agente Causal
  - 1- Absceso
  - 2- Aturdidor Eléctrico
  - 3- Fractura
  - 4- Inyección
  - 5- Punto de Inyección
  - 6- Traumatismo (localizado, múltiple o generalizado)

Los cortes de carne mencionados anteriormente, fueron seleccionados considerando que por su posición anatómica, pueden estar más expuestos a agentes causales externos de lesiones. Además, en el caso específico del corte comercial conocido como BCH (corte compuesto por diferentes músculos de la canal, con propósitos de carne industrial) se decidió evaluar únicamente lo que se conoce popularmente como tapa de costilla, debido a que es un área con gran incidencia de lesiones.

En cuanto a los posibles agentes causales, se decidió hacer una diferenciación en lo que se conoce como PI (aplicación de vacunas intramusculares específicamente en los músculos comúnmente conocidos como Punta de Solomo y Vuelta de respectivamente) del parámetro Inyección. Esto con el propósito de evaluar si existe una mayor tendencia de aplicación de las inyecciones en los músculos considerados dentro del PI. Además, cuando se determinaba una lesión causada por vacunación, pero que estaba presente en otros músculos aparte de los considerados como PI, se cuantificaban dentro del parámetro Inyección.

Asimismo, al final de la cosecha diaria toda la información obtenida se tabuló en una base de datos de Excel. Esto con el fin de poder desarrollar el análisis y la interpretación de los resultados, al final de los dos meses de toma de la datos.

### **3.1.3 Análisis**

Las variables individuales mencionadas anteriormente fueron analizadas con el programa **SAS, 2001**.

Finalmente, con el propósito de conocer uno de los principales sectores en la cadena bovina cárnica, en los cuales las reses pueden sufrir lesiones y como complemento del proceso de investigación, se procedió a visitar subastas en diferentes regiones del territorio nacional y observar el manejo de los bovinos.

En específico se visitaron las siguientes subastas:

- Subasta Barranca, Puntarenas
- Subasta Cañas, Guanacaste
- Subasta Guápiles, Limón
- Subasta Muelle de San Carlos
- Subasta Pérez Zeledón, San José

Las observaciones consistieron en:

- ⇒ Observar el manejo y densidades de carga de las reses durante el arribo del transporte a la subasta.
- ⇒ Observar el estado de la infraestructura en la cual las reses son manipuladas.
- ⇒ Evidenciar áreas de riesgo, como posibles agentes causantes de lesiones en bovinos.
- ⇒ Observar el comportamiento y conductas del personal encargado del manejo de las reses.
- ⇒ Conocer las principales herramientas de trabajo para el manejo de bovinos.

## 4 LITERATURA CITADA

### 4.1 FACTORES PRE COSECHA

La presencia de lesiones en la canal está ligada a una gran variedad de factores. Muchos de estos factores están directamente relacionados con las prácticas de manejo que reciben los bovinos a lo largo de la cadena productiva, considerando principalmente el manejo previo a la cosecha.

#### 4.1.1 Estrés Psicológico

El miedo es un poderoso causante de estrés, el cual a su vez es el causante del estrés psicológico. Las respuestas de miedo en cada situación particular son difíciles de predecir, porque dependen de la forma en que el animal percibe la forma de manejo en diferentes situaciones. Las reacciones de cada res están ligadas por una interacción compleja entre su constitución genética y sus experiencias previas, Grandin (1997). Algunas de las razones por las cuales los animales pueden padecer de estrés psicológico son:

- Restricción en el movimiento de los animales
- Manejo rudo hacia los animales
- Novedades

El estrés es un punto débil para los animales, debido a que una res estresada sufre una caída drástica en su sistema inmunológico. Está comprobado que los animales bien manejados a lo largo de su vida soportan mejor el estrés del transporte y la cosecha. Pero además, son animales más productivos durante todo el ciclo previo, pues no padecen las pérdidas asociadas con el estrés en la cría y el engorde (Giménez, 2001)

#### 4.1.2 Estrés fisiológico

Se considera estrés físico al comportamiento generado por condiciones no habituales o naturales a las que se encuentra acostumbrado un animal, tales como hambre, sed, fatiga, ruido, lesiones, extremos térmicos, entre otros (Grandin, 1997). Dentro del

estrés físico, existen materiales que pueden calificarse como agentes físicos de estrés. Estos son todos aquellos materiales cuyas propiedades pueden ser mecánicas o traumáticas por el efecto patológico que producen (trauma) (Runnells, 1987).

#### **4.1.3 Agentes Mecánico- Traumáticos**

La acción típica de estos agentes, se representa por la colisión de un cuerpo en movimiento, con los tejidos del organismo que la resisten (Runnells; et al, 1982). Producto de la colisión surge el traumatismo, que también puede producirse por la colisión recíproca del organismo en movimiento contra un obstáculo fijo y resistente. Las lesiones traumáticas pueden tener gran variedad (según su origen), pero los efectos patológicos sobre el tejido son bastante similares (Sisson, S y Grossman, J. 1998)

Existen formas obvias de maltrato, las cuales son comunes durante el manejo de los animales como lo son los azotes, el chuzo (de descarga eléctrica o con un material puntiagudo) golpes y (salvo excepciones) la presencia de perros, menciona Giménez (2001). Además, existen formas menos evidentes: los encierres, el hacinamiento, los resbalones. Finalmente, está el maltrato que es invisible para el productor ganadero, pues lo ejercen sus mandatarios: los camioneros, los consignatarios, los frigoríficos.

Asimismo, los llamados microtraumatismos son efectos traumáticos de agentes con muy escasa intensidad, pero de acción persistente, dando origen a lesiones que pueden ser importantes, por el roce o compresión continua de una zona sensible determinada (Runnells; et al, 1982).

#### **4.1.4 Manejo animal**

En la cadena productiva cárnica, el manejo “gentil” y las facilidades de infraestructura (con buenos diseños para bovinos), minimizan los niveles de estrés Grandin (1990). Además, este tipo de consideraciones aumenta la eficiencia, rendimientos y mantiene una buena calidad de carne a la hora de la cosecha de las reses. Inversamente, el tipo de manejo tosco o equipo pobremente diseñado por medio del cual se puede causar

lesiones a los bovinos, va en perjuicio, tanto del bienestar animal, como de la calidad de la carne.

El manejo rudo, tanto en la planta de cosecha como en el corral de engorde, tiende a redoblar las contusiones, además puede ser más dañino o estresante para las reses que tiene temperamento excitable, en comparación con los que tienen un temperamento más tranquilo (Grandin, 1981 y 1993a). Por ejemplo, el ganado de cruces con Brahman tiene niveles más altos de cortisol que los de las razas europeas cuando son sometidos a manejo en mangas de compresión o corrales.

El maltrato es la principal causa de estrés físico y psicológico en un animal. Considerando por maltrato, un manejo basado en el castigo, que causa innecesariamente el miedo, provocando reacciones de resistencia y de pánico en el ganado. El miedo es natural e inevitable, no así el estrés por el maltrato (Giménez, 2001). Dentro de los indicadores de comportamiento de estrés inmediato o malestar son el intento de escapar, la vocalización (bramidos), las patadas y la lucha (Grandin, 1997). Además, otras evidencias de estrés son la aparición del cortisol, la beta-endorfina y el aumento del pulso cardíaco.

Los bovinos son muy sensibles a la hostilidad que provocan las distintas partes de los procedimientos de manejo. Por ejemplo, en un estudio realizado por Grandin (1992) en el que se trabajó con los animales cada 30 días en una manga de compresión y una balanza individual, la tendencia a recular a la entrada fue disminuyendo con cada experiencia. Los bovinos aprendieron que la balanza nunca les causaba malestar. El ganado que había sido maltratado en una manga de compresión, y que se había golpeado con fuerza contra la puerta de salida, tendía a resistirse a entrar en el futuro (Grandin, et al, 1994), en comparación con el ganado que nunca se había golpeado con la puerta.

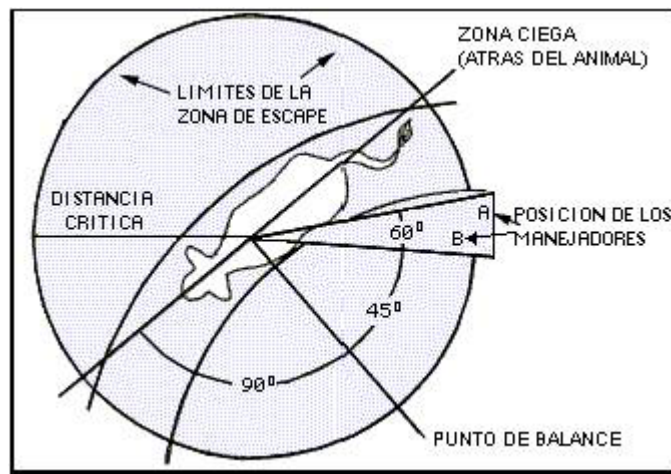
Todo el personal que está relacionado con rutinas de manejo animal, debe de conocer sobre el comportamiento de los bovinos y su influencia en el desarrollo de determinada actividad. Conceptos como la zona de fuga y el punto de balance, crean una visión diferente sobre las buenas prácticas de manejo animal.

#### 4.1.4.1 Zona de Fuga

La zona de fuga es el espacio personal del animal, el cual tiene un tamaño determinado dependiendo de su nivel de domesticación o salvajismo. Contrariamente, los animales totalmente mansos no tienen zona de fuga, característica que se confirma cuando la gente los puede tocar. Pero cuando un animal comienza a apartarse del ganadero, indica que el mismo ha atravesado el límite de zona de fuga. La siguiente figura ilustra la zona de fuga general de un animal.

**Figura 2. Posiciones para manejar a una sola res de forma eficiente.**

Es importante de considerar que los bovinos tienen tendencia a moverse en la dirección opuesta cuando se penetra directamente en su zona de fuga. Tal y como se aprecia en la figura 2, cuando el “manejador” en posición B, se encuentra dentro de la zona de fuga, ocasiona que el animal se mueva. Mientras que el “manejador” A está fuera de la zona de fuga, manteniendo al animal estático.



El tamaño efectivo de la zona de fuga de cada animal en particular varía (aumentando o disminuyendo), dependiendo del nivel de amansamiento o calma que tenga el animal. Por ejemplo, en un rancho de Arizona, un grupo de vacas indóciles criadas extensivamente pueden tener una distancia de fuga de 30 metros, mientras que el ganado de corrales de engorde puede fugarse a distancias de 1,5 a 7,61 metros (Grandin, 1980). El

ganado que tiene contacto frecuente con personas tendrá distancias de fuga menores que aquél que rara vez ve gente.

#### **4.1.4.2 Punto de Balance**

El punto de balance se encuentra en la cruz del bovino (Ver figura 2). Es precisamente este lugar el que delimita el movimiento de una res. El ganado se mueve hacia adelante si el ganadero o manejador está ubicado detrás del punto de balance, y retrocederán si está ubicado adelante de dicho punto.

Se ha observado que el error más común de parte de los empleados es tratar de mover demasiados animales a la vez. Para cualquier especie, los corrales de encierro no deberían llenarse más del 75%. Es de máxima importancia que los empleados se mantengan en calma, que eviten los movimientos bruscos o llamativos, y que no griten. Las picanas eléctricas deberían ser usadas lo menos posible.(Grandin, 1996)

Los animales tienden a moverse de los lugares oscuros a los más iluminados (Grandin, 1980; Van Putten y Elshoff, 1978). La luz no debe brillar directamente contra los ojos de los animales que avanzan. Otras distracciones que pueden estorbar el movimiento son las sombras, los canales de desagüe y los cambios en los tipos de pisos o cercos. Cockrum y Corley (1991) comprobaron que los resbalones a causa de los pisos lisos aumentaban el estrés, y también notaron que ésta era un área problemática.

#### **4.1.4.3 Manejo en corral**

Una de las fallas más graves de diseño es disponer la manga de modo tal que su entrada parece un pasillo sin salida. El ganado bovino se mueve con mayor facilidad a lo largo de una manga curva que en una recta, pero aquélla debe estar correctamente diseñada (Grandin, 1980). La experiencia práctica ha demostrado que el animal que está en el corral de encierro debe estar en condiciones de ver por lo menos dos a tres largos de cuerpo en la manga antes de llegar a la curva. Si la manga dobla muy abruptamente a la salida del corral de encierro, los animales tenderán a frenarse antes de entrar (Grandin, 1993b)

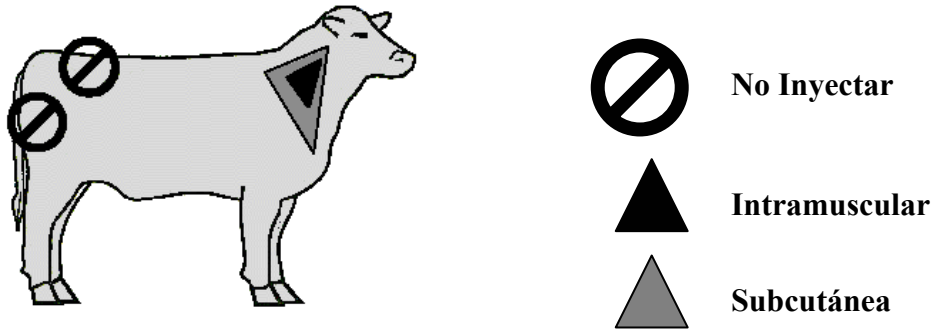
También las paredes de las mangas de trabajo de una sola fila, las rampas de embarque y los corrales de encierro deben ser cerradas. Con ello se evita que el ganado se distraiga con personas, camiones u otros objetos fuera de la manga, que percibe con su visión periférica, y los animales se moverán con mayor fluidez (Hutson, 1978 ). Las puertas corredizas al final de una manga de una sola fila deben construirse con tubos, a fin de que el ganado que se aproxima vea animales al otro lado de la misma, estimulando en esta forma la conducta de seguimiento (Hutson, 1980)

Además, resulta fundamental conocer que los animales se detendrán y recularán a menudo en aquellos sistemas de manejo que presenten factores de distracción, tales como reflejos brillantes, corrientes de aire en contra, sonidos agudos, sombras o diferencias de nivel en los pisos (Grandin, 1993 y 1996). Este tipo de distracciones compromete el funcionamiento de mangas e inmovilizadores bien diseñados, porque los animales tienen que ser picaneados y hostigados con frecuencia cuando se rehúsan a avanzar.

#### **4.1.4.4 Uso de herramientas**

Es una realidad que para el manejo de los animales, independientemente del lugar en que se realice (fincas, subastas, plantas de cosecha, entre otros), la improvisación en el uso de herramientas para el manejo de los animales se da con gran frecuencia. Varas, ramas, palos, tubos, chuzos, entre otros, son apenas una muestra de la gran variedad de objetos que pueden ser utilizados para el manejo de los animales.

Sin embargo, según Grandin (1994) es el chuzo eléctrico la herramienta preferida por el personal que trabaja con el ganado, simplemente por su efecto contundente en los animales, el cual se usa indiscriminadamente, sin considerar las posibles consecuencias de dicha acción. El chuzo eléctrico debería ser usado solamente cuando un animal se rehúsa a entrar a una manga o un camión. Jamás se debe picanear al ganado cuando éste no tiene donde ir. El uso excesivo del chuzo eléctrico también contribuye a las lesiones, debido a que los animales muy excitados se golpean con mucha fuerza contra los corrales.



#### 4.1.5 Inyección y Vacunación

La mala práctica de vacunación en el ganado, representa para la industria cárnica estadounidense pérdidas económicas millonarias, menciona Smith (2000). Además, la aplicación de vacunas intramusculares en el área de la Vuelta de Lomo y la Punta de Solomo, se han convertido en una de las principales causas de lesiones que se encuentran en las canales bovinas. Es por esta razón que desde 1991 se viene desarrollando un plan para la mitigación y capacitación a los productores, por medio del cual se ha podido disminuir el porcentaje de incidencia de lesión por inyección en la población cosechada de un 11.4% (1995) a un 2.1% (2000), lo que ha representado un ahorro de \$2.15 por bovino cosechado, y \$76,078,100 en el periodo de capacitación (desde 1995).

#### Figura 3. Sitio correcto de inyección en bovinos

En la figura 3, se pueden apreciar las regiones recomendadas para la aplicación de vacunas e inyecciones, las cuales están ubicadas en lo que se conoce popularmente como la tabla del pescuezo. Se ha promovido la aplicación de productos inyectables en esta zona, con el propósito de eliminar las posibles lesiones generadas a cortes comerciales con un alto valor económico. Tal es el caso de la Punta de Solomo y la Vuelta de Lomo, cortes que se ubican en lo que se conoce como Punto de Inyección (PI).

#### **4.1.6 Transporte**

Según Eldridge et al. (1988), se ha demostrado que tanto la carga excesiva como insuficiente de los camiones de transporte de animales, causan contusiones. Es por esto que existen las densidades óptimas de carga para el transporte de los animales (ver anexo) y dependiendo del tipo de transporte a utilizar. Además, Grandin (1981) también descubrió que uno o dos animales de más en un cargamento duplican las contusiones.

Además es indispensable que la infraestructura de los medios de transporte dispongan del espacio suficiente para que permitan a los animales mantenerse de pie, y de ser necesario que existan barreras que protejan a los animales de los movimientos del medio de transporte. Es importante considerar no mezclar animales con diferencias significativas de edad, de forma tal que los de mayor edad puedan lesionar a los menores. Por medio de las divisiones se puede evitar mezclar a los mismos y considerar que la estructura del camión (paredes, piso y puertas) se encuentra en buen estado y que no vayan a existir áreas que representen un riesgo para los animales (lesiones) (Ministerio de la Presidencia, 1997)

#### **4.1.7 Presencia de Cuernos**

Mantener animales con cuernos ha significado problemas de presencia de lesiones en las canales. Por esta razón en Estados Unidos, se ha incentivado económicamente al productor por descornar los animales. Además según Grandin (1981), cuando los productores de ganado estabulado cambiaron la venta de sus animales de peso en pie a peso en canal, se reflejó una disminución de la mitad en la presencia de lesiones por cuernos, debido a que la existencia de contusiones significaba un descuento en el pago de las canales

Las investigaciones australianas han demostrado que el ganado con cuernos presenta el doble de lesiones o contusiones (Shaw, 1976). Además Grandin 1997 citando a la National Beef Quality Audits y National Cattlemen's Association-Colorado State

University (1992 y 1994) menciona que en la auditoria sobre calidad de carne, el 31% de los bovinos engordados en corral tenían cuernos. Estos causan una gran cantidad de magulladuras en los lomos y región de las costillas. Otro estudio realizado por Grandin (1981) demostró que en reses estabuladas existía entre un 25 a 50% de animales con cuernos, de los cuales un 10.5% no presentaban lesiones.

#### **4.1.8 Factores Genéticos**

La genética influye también sobre la respuesta del animal al estrés. Los bovinos de razas de cruce indica han tenido niveles más altos de cortisol que los de cruces británicas, cuando se los sujeta en la manga de compresión (Grandin 1993a).

Según Grandin (2000) el problema de las reses de genética arisca es que se ponen agresivos cuando se los enfrenta a una situación nueva, como les sucede en una planta de cosecha, en la cual la gente trabaja a pie. Este tipo de ganado puede ser manso y tranquilo mientras está en un lugar conocido con gente conocida, pero puede estallar y entrar en pánico cuando se lo pone súbitamente frente a nuevas experiencias. Además, todo el ganado expuesto a un estrés dado no reacciona igual, debido a que el temperamento y la excitación son condiciones heredadas (Grandin, 1997)

Sin embargo, el temperamento nervioso debe ser acostumbrado a soportar las imágenes y los sonidos asociados a las situaciones novedosas. Es importante que en las fincas de origen, puedan ser habituados a gente que camine en calma entre ellos, a vaqueros montados a caballo y al paso de los distintos vehículos. Cuando estas novedades les sean presentadas por primera vez, deberá ser en un contexto neutral e inofensivo (Grandin, 2000)

Según Grandin (1997) los bovinos son animales gregarios, y si se aísla a un individuo, éste se tornará sumamente excitado y agitado. El animal que se queda solo en el corral de encierro una vez que sus compañeros han entrado a la manga, intentará saltar hacia afuera porque no quiere quedarse solo. Si un animal aislado se rehúsa a entrar en la

manga, deben ponerse más animales junto con él. Un animal aislado ataca y lastima más fácilmente al trabajador.

Además, las peleas entre animales, principalmente entre toros, junto con los saltos para montarse entre ellos, incrementan las posibilidades de lesiones. Mezclar lotes de animales (sin mantener los lotes originales procedentes de la finca) durante su estancia en fincas, lugares de remate y en la planta de cosecha, aumenta considerablemente la presencia de lesiones en toros (Hedrick, s.f)

#### **4.1.9 Agentes Ecológicos**

Estos, según Rusell; et al, (1982) están constituidos por el clima y medio ambiente (natural y artificioso) en que viven los animales. El calor producido por radiaciones lumínicas visibles pueden conducir a un exceso de temperatura, superior en el medio ambiente a la del propio organismo animal. Si el animal no logra regular su temperatura corporal, ocurre el sobrecalentamiento, que puede propiciar el llamado golpe de calor. El efecto puede darse cuando las reses son transportadas en camión durante días soleados (principalmente en verano) o si se alojan en locales poco ventilados y con mal aislamiento térmico, en donde los animales tienen pérdidas por sudoración, salivación, además del aumento es su temperatura corporal y sanguínea, existiendo la posibilidad de producir la muerte por parálisis cardíaca y/o respiratoria.

Además Grandin 1997, consideran que otro factor ambiental a considerar es el ruido. Los sonidos ambientales producen molestias proporcionales a su intensidad, provocando manifestaciones en la conducta del animal, tales como ansiedad, nerviosismo, miedo y consecuentemente estrés.

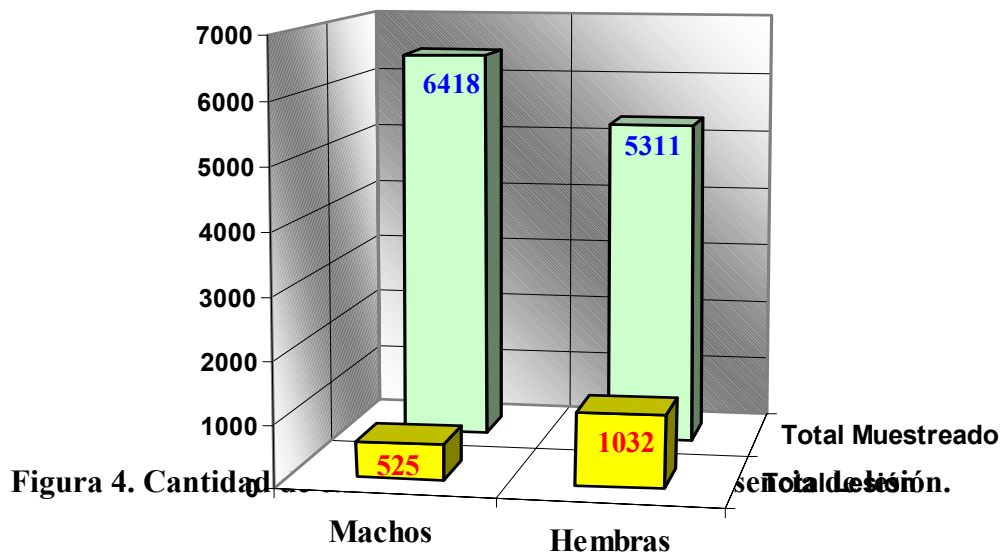
Las descargas eléctricas por contacto o proximidad excesiva a conductores de energía o aparatos conductores, determinan alteraciones en los tejidos por los cuales

atraviesa la corriente. Las consecuencias dependen de la clase de corriente eléctrica (continua o alterna), su voltaje, su trayecto dentro del cuerpo y la duración de su paso.

## 5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de lograr un buen análisis de los resultados obtenidos en la presente evaluación, es importante conocer y considerar los datos acerca de la cosecha anual de reses a nivel nacional. Según registros de la Corporación Ganadera (2003), el promedio de cosecha de machos y hembras en plantas de consumo local, plantas de exportación y “mataderos rurales” para los años 2000, 2001 y 2002 fue de 326,838 reses. De este total un 53% (171,826.3 reses) corresponde a machos, mientras que un 47% (155,011.3) a hembras.

Seguidamente y con el uso de la información antes mencionada, se puede realizar una comparación con los resultados obtenidos en la presente investigación. El propósito de ésta comparación es tratar de evidenciar la realidad sobre la problemática nacional en cuanto a lesiones en la canal bovina, y por supuesto la posible repercusión económica en los diferentes eslabones de la cadena cárnica bovina nacional.



Como se puede apreciar en la figura 4, la totalidad de canales muestreadas durante los dos meses de muestreo fue de 5,864. Indistintamente de que se considere, el total de canales, los resultados demuestran que un 54.7% corresponde a los machos, por lo que un 45.3% corresponde a las hembras muestreadas. De igual forma, en la misma figura se

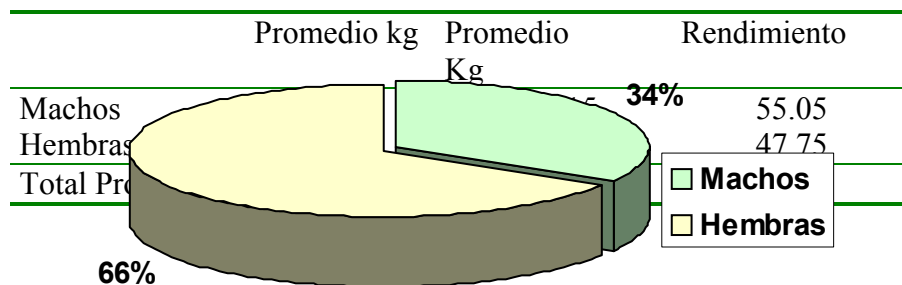
puede observar que el total de canales que presentaron lesión que fue de 778, de las cuales un 33.7% corresponde a machos y un 66.3% a las hembras, tal y como se ilustra en la figura 2. Igualmente, del total de canales que se muestrearon se puede afirmar que un 13.3% presentó lesiones, del cual el 8.8% corresponde a lesiones en hembras y el 4.5% a los machos.

Si se considera el promedio de cosecha anual nacional, el muestreo realizado en este trabajo representa tan solo el 1.8% del promedio total de cosecha. Además la cantidad de canales con lesiones identificadas representan tan solo el 0.24%. Esto se debe principalmente a que el periodo de evaluación fue corto (dos meses), siendo este el tiempo disponible por el autor para desarrollar la investigación. Aún así estos datos sirven de referencia para conocer la gravedad de la problemática, debido a que es la primera investigación que se realiza en esta área a nivel nacional.

A pesar de que el tiempo fue una limitante en el desarrollo de la investigación, es importante insistir en que la misma se llevó a cabo en solo uno de los cuatro lugares disponibles para identificar lesiones en una canal, dentro de la planta de cosecha Montecillos. Observación con la que se espera justificar y suponer que en el resto de lugares en los que se pueden identificar contusiones, presentan una incidencia similar de lesiones en la canal. Además, a esta realidad se le puede sumar la existencia varios lugares en los que se cosecha reses en Costa Rica, razón que argumenta la necesidad de proponer practicas de mitigación a la problemática de pérdidas económicas por lesiones pre cosecha en la canal bovina.

**Cuadro 1. Pesos promedio en pie y en canal por género de las reses evaluadas**

Género	Peso Pie	Peso Canal	% de
--------	----------	------------	------



En el cuadro 2 se puede observar que el promedio de peso vivo de las reses fue de  $437.45 \pm 88$  kg y con un peso promedio de peso canal caliente de  $220.22 \pm 58.5$  kg. Lo cual da un rendimiento promedio del 51.63%. Además de acuerdo con el mismo cuadro, los machos presentaron un peso en pie de  $476.18 \pm 90.3$  kg y las hembras  $418.17 \pm 80.8$  kg. Un peso en canal caliente de  $262.15 \pm 59.3$  kg en machos y  $199.69 \pm 45.8$  kg, en hembras, lo cual da rendimientos de 55.05% y 47.75% respectivamente.

**Cuadro 2. Comparación entre el porcentaje promedio de la cosecha nacional y el muestreo realizado en la presente investigación.**

Género	Promedio Cosecha anual (2000, 2001, 2002) %	Promedio muestreado %
Machos	53	55
Hembras	47	45

Por otra parte, analizando los porcentajes de cosecha entre machos y hembras presentados en el cuadro 2, se puede confirmar que actualmente existe una cosecha alta de hembras. Estos datos apoyan el informe realizado en el 2000 por el Censo Ganadero en Costa Rica, el cual hace énfasis sobre la disminución del hato de hembras para la producción de carne, desde 1989 hasta la actualidad.

### **Figura 5. Distribución porcentual de la presencia de lesiones en la canal.**

De acuerdo con los datos presentados en la figura 5, las canales de hembras presentan mayor incidencia de lesiones que las canales de los machos. Con el propósito conocer por qué las hembras presentan mayor incidencia de lesiones, se realizó un sondeo general sobre el lugar de procedencia de las reses hembras antes de que sean cosechadas. Resultó que en su mayoría, las hembras provienen de puestos de remate (subastas o plazas), lo que indica que han sido movilizadas y manipuladas varias veces durante el transporte y en los corrales. A esta razón se puede deber la mayor presencia de lesiones en la canal de las hembras.

Además, existe la posibilidad que las reses provenientes de subastas y puestos de remate posean mayor cantidad de lesiones en la canal, que las hembras que provienen directamente de su sistema de producción (lecherías, fincas de doble propósito o engorde). Tal y como se demostró en otro estudio sobre lesiones en el ganado en Canadá, donde se confirmó que el 15% del ganado para cosecha presenta lesiones graves (van Donkergoes, et al, 1977), y que las vacas que habían pasado por locales de remate (subastas) tenían más lesiones que las vacas provenientes directamente de los campos (Hoffman, et al, 1998).

Igualmente, es posible que la mayor incidencia de lesiones en hembras también se deba a que las mismas en su mayoría no son destinadas a la producción de carne, por lo cual su manejo pre cosecha es bastante descuidado y sin ningún tipo de regulación ni educación por parte del personal encargado. Esto se puede justificar si se considera que la mayoría de las hembras que llegan a la planta de cosecha, es porque son consideradas como “vacas de desecho”.

En el caso de los machos, su menor incidencia de lesiones se puede deber a que en su mayoría los machos trasladados a la planta de cosecha, llegan con el propósito de contribuir a la actividad productiva de producción de carne. Es posible que por ésta razón se tenga un poco más de cuidado durante el manejo de los mismos. Además, estos bovinos provenientes de sistemas de producción de carne, deberían ser considerados como reses “terminadas” (listos para cosecha), razón que disminuye la posibilidad de que sean enviados a puestos de remate, disminuyendo aún más la posibilidad de que sufran lesiones. Asimismo, se podría pensar que cuando una res presenta lesiones muy recientes, estas pudieron haber sido propinadas durante el periodo de salida de la “finca” hasta el momento de ser cosechada.

Para el análisis del cuadro 3, es importante considerar que a lo largo de la cadena productiva existe una gran variedad de factores que pueden ser considerados como diferentes agentes causales de lesiones. Aunque en su gran mayoría, solo se puede evidenciar el efecto traumático en la canal cuando la res llega a la planta de cosecha, en específico luego de que a la misma se le retira la piel (ver anexo 3).

Además, una vez que a la res se le ha retirado la piel, si a la misma no se le ha dado un proceso de seguimiento desde su origen (trazabilidad o rastreabilidad), las posibilidades de conocer cuales fueron las causas específicas de las lesiones, son muy pocas. Esto se debe a que el reconocimiento de la lesión solo se puede llevar a cabo en la planta de cosecha, analizando el cuadro patológico que presenta, muchas veces sin conocer el agente causal de la misma. Por esta razón se decidió considerar solo los agentes causales mencionados en el cuadro 3, debido a que son los que con más frecuencia se reconoce que causan lesiones y pueden ser identificados con mayor facilidad en la planta, según recomendación del Dr. Manuel Miranda, Médico Veterinario encargado de la inspección de canales.

**Cuadro 3. Principales agentes causales de lesiones en la canal bovina.**

Agente causal lesión	# muestras	# muestras	Total
----------------------	---------------	---------------	-------

	hembras	machos	
1- Absceso	11	9	20
2- Uso de Electricidad	11	9	20
3- Fractura	28	8	36
4- Inyección	46	2	48
5- Punto de Inyección (PI)	507	224	731
6- Traumatismo (localizado, múltiple o generalizado)	550	311	861
* Total	1153	563	1716

\* Este rubro refleja la cantidad total de lesiones cuantificadas en las canales, por lo que existía la posibilidad de que una canal presentará más de un tipo de lesión.

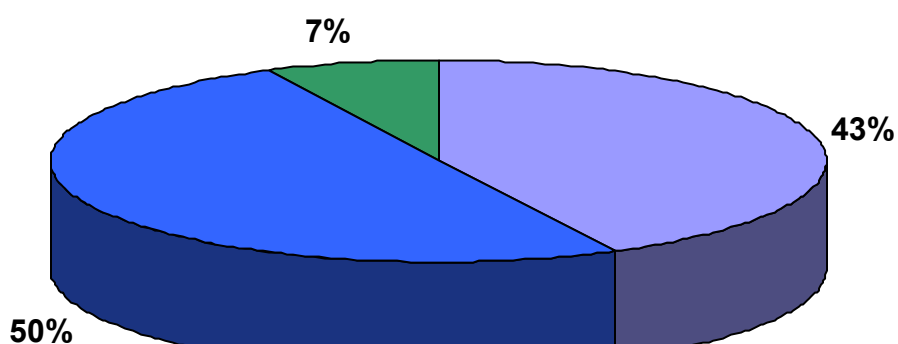
Tal y como se aprecia en el cuadro 3, los principales agentes causales de lesiones fueron el traumatismo y el PI, lo que se discute y aprecia mejor en la figura 5. Además es importante observar, que las hembras presentan mayor cantidad de lesiones que los machos en los diferentes rubros considerados como agentes causales. Además, como se mencionó anteriormente la mayor incidencia de lesiones en las canales de hembras, lo cual puede ser un reflejo debido a la mayor susceptibilidad de las hembras al mal manejo que reciben. Independientemente de cual sea su lugar de origen y la trayectoria que han seguido hasta la planta de cosecha.

En cuanto a los resultados de los abscesos, uso de electricidad y las fracturas (ver anexo 4, 5, 6, respectivamente) presentes en el cuadro 3, fueron los que presentaron menor número de lesiones. En el caso de los abscesos, la causa por la cual ocurren puede ser variada, aunque principalmente son producto de la infección en una herida. Este tipo de lesión tiene la particularidad de necesitar de un cierto tiempo para que se desarrolle, por lo que es probable que las reses salgan de la finca con la lesión, o que la misma se forme cuando la res es manipulada por mucho tiempo en las subastas y camiones antes de llegar a la planta de cosecha.

Es importante mencionar, que el uso de la electricidad es una actividad que se realiza en la planta para la cosecha de las reses, y es posible que por una mala práctica de la misma se causen lesiones a la canal, tal y como se observa en el cuadro 3. Hedrick (s.f.)

asegura que durante el aturdimiento el aumento de la presión arterial y la contracción severa de los músculos, contribuyen a la ruptura de los capilares y al escape de la sangre en el músculo (ver anexo 4 y 9). Por esta razón se recomienda capacitar al personal que utiliza el aturdidor, para que emplee el amperaje adecuado (1.5 amperios, según Grandin 1999) y durante el tiempo correcto, así como reducir el intervalo entre el final del aturdimiento y el desangrado del animal.

En la figura 6 se observa que los traumatismos y el PI son los principales agentes causales de lesión. Es el traumatismo el principal agente causal con un 50% de incidencia (ver anexo 3), seguido por el PI con un 43% (ver anexo 7) y finalizando con un 7% para el resto de agentes causales.



**Figura 6. Distribución porcentual de los agentes causales de lesión en la canal.**

- Punto de Inyección
- Traumatismo (Localizado, Múltiple o generalizado)
- Otros

Las lesiones de factores que causan las contusiones a las reses. Principalmente el mal manejo de los bovinos en los corrales, en el momento de la carga y descarga, y durante el periodo del transporte. Lo que resulta importante de analizar, es que existe la posibilidad de que las reses salgan sin ningún tipo de lesión de las fincas de origen, y que durante el viaje hasta la planta de cosecha las reses sufran lesiones. Por supuesto, esto va a causar una merma en el

rendimiento de la canal, rentabilidad de la actividad productiva y afectando el esfuerzo de varios años por parte del productor (en un periodo muy corto de tiempo).

En cuanto a las lesiones por PI, son la consecuencia de realizar esta práctica de manejo en un sitio anatómico inadecuado en la res, desde el punto de vista económico. Esto se debe a que los residuos generados por la inyección, presente en los músculos afectados (considerados como cortes de alto valor comercial) tienen que ser retirados de la canal, debido a que no son aptos para el consumo humano (ver anexo 7). Lamentablemente es el productor el que de nuevo asume las pérdidas económicas por la disminución en el peso de la canal, junto con el industrial que se perjudica a la hora de vender una canal lesionada en uno o varios de sus cortes finos.

Al final de la investigación, como se aprecia en el cuadro 4, el total de kilogramos de carne muestreados como lesión fue de 2,181.4 kg. A las hembras se les muestreo (carne retirada de la canal) un total de 1,540 kg, mientras que a los machos 641.1 kg.

**Cuadro 4. Cantidad de carne muestreada con lesión según el agente causal**

Agente causal lesión	Carne lesión hembras Kg	Carne lesión machos kg	Total carne lesión kg
1- Absceso	40.17	69.17	109.3
2- Uso de Electricidad	15.02	12.88	28
3- Fractura	210.37	78.66	289
4- Inyección	47.14	2.46	49.6
5- Punto de Inyección (PI)	509.23	166.06	675.3
6- Traumatismo (localizado, múltiple o generalizado)	718.41	311.83	1,030.2
<b>Total</b>	<b>1,540.3</b>	<b>641.1</b>	<b>2,181.4</b>

Las hembras presentaron mayor cantidad de carne lesionada a diferencia de los machos, en los diferentes rubros evaluados, con excepción del absceso. El traumatismo fue el agente causal que produjo mayor cantidad de carne con lesión , con un total de 1,030.2

kg. Luego, el PI fue el segundo agente causal en generar carne con lesión con un total de 675.3 kg.

Tal y como se mencionó anteriormente, el hecho de que las hembras presenten mayor cantidad de carne lesionada que los machos, se puede atribuir al manejo que reciben las mismas previo a su cosecha. A esto se le pueden sumar las diferentes argumentaciones mencionadas en la discusión del cuadro 3.

Las diferentes cantidades de carne generadas por los agentes causales evaluados, generaron pérdidas económicas por un total de ₡1,529,386.3 colones o su similar de \$4,052.4 al final de los dos meses de muestreo. Esta fue la pérdida económica causada al productor por las lesiones en la canal, debido a que la carne que presentaba lesión es retirada de las canales y desechada antes de cuantificar el peso de las mismas.

#### **Cuadro 5. Pérdidas económicas según el agente causal**

Agente causal lesión	° Pérdida hembras colones	° Pérdida machos colones	Total pérdida colones	* Total pérdida dólares
1- Absceso	27,705.2	50,390.3	78,095.6	206.9
2- Uso de Electricidad	10,359.3	9,383.1	19,742.4	52.3
3- Fractura	145,092.2	57,303.8	202,396.0	536.3
4- Inyección	32,512.5	1,792.1	34,304.6	90.9
5- Punto de Inyección (PI)	351,215.9	120,974.7	472,190.6	1251.2
6- Traumatismo (localizado, múltiple o generalizado)	495,487.4	227,168.2	722,655.5	1914.8
<b>Total</b>	<b>1,062,344.9</b>	<b>467,041.4</b>	<b>1,529,386.3</b>	<b>4,052.4</b>

\* Tipo de cambio al 16/12/02: ₡377.4

° Precio promedio del kilogramo en la canal en Costa Rica (a Noviembre del 2002):

Machos: ₡728.5

Hembras: ₡689.7

En el cuadro 6 se observa que cada canal con lesión presentaba una pérdida de 2.7 kg de carne promedio, lo cual significa que cada canal con lesión perdió alrededor de ¢1908.75.

**Cuadro 6. Pérdidas económicas por canal**

Género	Peso lesión / canal kg	° Pérdida Colones	* Pérdida Dólares
Machos	2.4	1748.4	4.6
Hembras	3	2069.1	5.5
Promedio	2.7	1908.75	5

\* Tipo de cambio al 16/12/02: ¢377.4

° Precio promedio del kilogramo en canal en Costa Rica (a Noviembre del 2002):

Machos: ¢728.5

Hembras: ¢689.7

Para efectos de la ganadería cárnica nacional, considerando los registros de la Corporación Ganadera, mencionados anteriormente (el promedio de cosecha para los años 2000, 2001, 2002 fue de 326,838 machos y hembras, excluyendo a los terneros) para realizar una proyección de la problemática, se obtendría lo siguiente. Si consideramos el porcentaje de lesión obtenido en la población muestreada del presente estudio (13.3%) y lo aplicamos al promedio de cosecha anual de los tres años mencionados, da como resultado que 43,469 reses presentarían problemas de lesiones. Si cada una de estas reses pierde 2.7 kg de carne (Moreno 2002), da una pérdida total de 117,366.3 kg de carne. Lo cual multiplicado por el precio de kilogramo en canal para noviembre del 2002 (CNP, 2002, promedio entre machos y hembras) de ¢709 colones / kg, daría como resultado una pérdida de ¢83,212,706.7 colones o su equivalente en dólares de \$ 220,489.4 (Tipo de cambio al 16/12/02: ¢377.4).

**Cuadro 7. Número total de muestras según el corte comercial afectado.**

Corte Comercial Afectado	Total de muestras / género	% / género	Número de Total Muestras
Punto de Inyección (Punta de solomo y Vuelta de Lomo)	Machos: 224 Hembras: 507	30.6 69.4	731
Solomo	Machos: 10 Hembras: 35	22.2 77.8	45
Costilla	Machos: 14 Hembras: 16	46.6 53.4	30
Mano de Piedra	Machos: 1 Hembras: 40	97.5 2.5	41
Lomo Ancho	Machos: 0 Hembras: 8	0 100	8
Lomito	Machos: 10 Hembras: 15	40 60	25
Posta Cuarto	Machos: 10 Hembras: 27	27 73	37
Lomo Paleta	Machos: 2 Hembras: 1	66.6 33.4	3
Posta Paleta	Machos: 8 Hembras: 9	47 53	17
Quititeña	Machos: 1 Hembras: 3	25 75	4
Cecina	Machos: 4 Hembras: 15	21 79	19
Pecho	Machos: 3 Hembras: 3	50 50	6
▶ BCH (Chuck)	Machos: 263 Hembras: 447	37 63	710
◆ Paleta (Cuarto Anterior)	Machos: 1 Hembras: 6	14.3 85.7	7
◆ Cuarto (Cuarto Posterior)	Machos: 4 Hembras: 7	36.4 63.6	11
Bolita	Machos: 3 Hembras: 3	50 50	6
Hueso	Machos: 5 Hembras: 11	31.2 68.8	16
<b>Total</b>	<b>1716</b>	<b>-----</b>	<b>1716</b>

▶ Las muestras evaluadas como BCH (Chuck), fue la carne retirada del área del pescuezo y de lo que se conoce como tapa de costilla.

◆ Lo que se consideró como Paleta y Cuarto, fue cuando a una canal se le retiró la totalidad de la pieza.

En el cuadro 7, existen una mayor incidencia de lesiones en siete cortes comerciales de carne, los cuales en orden de importancia son: el PI, el BCH (chuck o carne industrial, localizado en el área del costillar y falda), el Solomo, la Mano de Piedra, la Posta Cuarto, la Costilla y el Lomito. Los dos principales cortes de carne que presentaron lesión fueron, los considerados en el PI con un 42.6%, seguido por el BCH con un 41.3% del total de muestras recolectadas. Así mismo, las hembras fueron las que presentaron mayor incidencia de lesiones en los diferentes cortes comerciales muestreados, con excepción del Lomo de Paleta. Esto se puede deber a las razones mencionadas en la discusión del cuadro 2 y de la figura 5.

Las lesiones causadas en el área de la tapa de costilla (BCH o Chuck) son las lesiones más comunes en la canal bovina (ver anexo 10). Esto se debe principalmente a que el área del costillar es utilizada para aplicar el chuzo eléctrico, además de estar en constante contacto con las paredes de los corrales, las mangas y durante el transporte . Igualmente, es en ésta área en la que usualmente las reses se golpean durante peleas, con la cabeza o los cuernos. En general, se puede afirmar que principalmente los cortes comerciales mencionados en el cuadro 7, son producto de los traumas y las aplicaciones de inyecciones.

Por ejemplo el Solomo, la Mano de Piedra, la Posta de Cuarto son cortes en los que es común encontrar traumas por golpes e incluso aplicación de inyecciones. De igual forma los lomos se ven afectados por traumas, pero en este caso principalmente se debe a que durante el transporte la res en cuestión se caiga y sea pisoteada por las demás reses trasportadas dentro del mismo vehículo(ver anexo 11). En un caso, dependiendo del tiempo que la res pase caída y la densidad de carga del camión, existe la posibilidad de que la misma sufra un traumatismo generalizado o produciendo su muerte y la pérdida total de la res.

## 6 CONCLUSIONES

Por medio de la presente investigación se desarrollo la base de datos inicial, que evidencia la problemática de las lesiones en la canal, y por consiguiente, el impacto económico que representan las mismas dentro del sector cárnico bovino nacional.

Cada canal pierde en promedio 2.7 kg de carne por lesión. Cantidad de carne que económicamente representa una pérdida de 1908.75 colones o 5 dólares.

En general las hembras presentan mayor número de lesiones en la canal, en comparación con los machos.

Las lesiones en la canal con características traumáticas fueron las más frecuentes y además generaron mayores pérdidas económicas, seguidas por las lesiones presentes en el Punto de Inyección.

Los cortes comerciales, BCH (Chuck), la Punta de Solomo y la Vuelta de Solomo, fueron los cortes que con mayor frecuencia se ven afectados por lesiones.

En cuanto a las plantas de cosechas, estas van a tener problemas a la hora de comercializar las canales con lesiones, principalmente cuando las canales presentan lesiones que afectan los cortes de mayor valor económico.

## 7 RECOMENDACIONES

Para el futuro, cuando se desarrolle otro estudio sobre el impacto económico de las lesiones en la canal se recomienda establecerlo con un número mayor de reses muestreadas, en donde el tiempo de evaluación no sea una limitante. Además, es necesario muestrear en los diferentes puntos dentro de las plantas de cosecha, en los cuales se retira carne a la canal por lesión. Esto con el propósito de tener resultados más reales sobre la problemática.

Desarrollar un plan estratégico de difusión de la información obtenida, con el propósito de lograr un cambio en las diferentes secciones del proceso cárnico productivo.

Es necesario desarrollar un programa de trazabilidad para cada res cosechada, debido a que no es posible conocer las causas exactas de una lesión (ejemplo, los traumatismos) simplemente observando la misma en la canal.

Actualmente, en el ámbito nacional es necesario desarrollar un programa de regulación y capacitación, sobre el manejo y bienestar de las reses, en los diferentes eslabones que componen la cadena bovina cárnica, con el propósito de contribuir a la mitigación de la problemática de las lesiones en la canal bovina.

## 8 REVISIÓN DE LITERATURA

- Cockrum, M; Corley. K. 1991. Effect of pre-slaughter handling on the behaviour and blood composition of beef cattle. *British Veterinary Journal* 147. p. 444-454
- Colorado State University. 1992. National Beef Quality Audit. National Cattlemen's Association, Englewood, Colorado.
- Colorado State University. 1994. National Non-Fed Beef Quality Audit. National Cattlemen's Association, Englewood, Colorado.
- Corporación Ganadera. 2001. Análisis del Censo Ganadero 2000. (En Línea) Disponible en: [www.corfoga.org/pdf/censo2000.pdf](http://www.corfoga.org/pdf/censo2000.pdf) Consultado: 11/12/2002
- Corporación Ganadera. 2002. Mail. Asunto: Estadística sobre sacrificio de reses. San José, Costa Rica.
- Eldridge, G.; Winfield C.; y Cahill D. 1988. Responses of cattle to different space allowances, pen sizes and road conditions during transport. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28: 155-159.
- Giménez, M. 2001. Los costos del maltrato. Buenos Aires, Argentina. *Márgenes Agropecuarios*. Año XVI, N° 190. website: (En Línea) <http://www.mecanoganadero.com.ar/articulos/drzapiola/Los%20costos%20del%20maltrato.htm> Consultado: 09/12/2002
- Grandin, T. (1993a). Handling and welfare of livestock in slaughter plants En: T. Grandin (comp.) *Livestock Handling and Transport*. Wallingford, Oxon, U.K., p. 289.
- Grandin, T. 1980. Observations of cattle behaviour applied to the design of cattle handling facilities. *Applied Animal Behavioural Science* 6: 19
- Grandin, T. 1981. Bruises on southwestern feedlot cattle. *Journal of Animal Science* (Supl.1) 53:213 (Resumen). (En Línea) Disponible en: <http://www.grandin.com/references/abstract-7.html> Consultado: 10/12/2002
- Grandin, T. 1985. La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado. Colorado, USA. (En Línea) Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/conducta.animal.html> Consultado: 10/12/2002
- Grandin, T. 1992. Behavioral agitation during handling is persistent over time *Appl. Anim. Behav. Sci.* 36:1
- Grandin, T. 1994. Tres Soluciones para Problemas del Manejo de Aminales. Colorado, Estados Unidos. Publicado en: *Veterinary Medicine*, octubre de 1994, pp. 989-998. (En Línea). <http://www.grandin.com/spanish/tres.soluciones.html> Consultado: 18/12/2002
- Grandin, T. 1996. Bienestar Animal en las plantas de Faena. Colorado, USA. Publicado en *American Association of Bovine Practitioners, Proceedings*, págs. 22-26 (En Línea) Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/bienestar.animal.html> Consultado: 10/12/2002

- Grandin, T. 1999. Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de animales. Colorado, Estados Unidos, Departamento de Ciencia Animal. Colorado State University. (En Línea). Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/Buenas.practicas.html> Consultado: 18/12/2002
- Grandin, T. 2000. El Ganado arisco y la carne oscura: como minimizar su impacto. Colorado, USA. Publicado en BEEF. p. 16-18 (En Línea) Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/ganado.arisco.html> Consultado: 10/12/2002
- Grandin, T. (1993b) Behavioural principles of cattle handling under extensive conditions En: Livestock Handling and Transport (compilado por T. Grandin) CAB International Oxon United Kingdom (43)
- Grandin, T. 1990. Design of loading facilities and loading pens. Applied Animal Behavioural Science 28: 187-201
- Grandin, T. 1997. Evaluación del estrés durante el manejo y transporte. Journal of Animal Science. Vol. 75: 249-257 (En Línea) Disponible en: <http://www.grandin.com/spanish/evaluacion.estres.html> Consultado: 19/12/2002
- Hedrick, H. . Manejo antemorten de los animales con relación a la calidad de la carne. Missouri, Estados Unidos. Departamento de Nutrición y Ciencia de la Comida, Universidad de Missouri-Columbia.
- Hedrick, H. s.f. Manejo Antemorten de los Animales con relación a la calidad de la carne. *In Memoria III Simposio Centroamericano y del Caribe sobre procesamiento de carnes* (1987, Cartago, Costa Rica) s.f.
- Hoffman, D.; Spire, M.; Schwenke J.; y Unrah J. 1998. Effect of source of cattle and distance transported to a commercial slaughter facility on carcass bruising in mature beef cows. Journal of American Veterinary Medical Association, 212:668-672. <http://www.elpastoraleman.com/lex/R.D.%201041-1997%20transporte.pdf> Consultado: 19/12/2002
- Hutson, G. 1980. The effect of previous experience on sheep movement through yards, Appl. Anim. Ethol., 6. p.233-240
- Hutson, G; Hitchcock, D. 1978. The movement of sheep around corners, Appl. Anim Ethol., 4. p. 349-355
- Ministerio de la Presidencia. 1997. Real Decreto 1041/1997, de 27 de Junio, por el que se establecen las normas relativas a la protección de los animales durante su transporte. Madrid, España. (En Línea) Disponible en: [www.mapya.es/ganad/pags/bienestar/rd1041-97.pdf](http://www.mapya.es/ganad/pags/bienestar/rd1041-97.pdf) Consultado: 15/12/2002
- Runnells, R.; Monlux, W.; Monlux A. 1982. Principios de Patología Veterinaria: Anatomía Patológica. Iowa, USA, The Iowa State University Press. 7ª Edición. Editorial Continental. 862 p.
- Shaw, F.D., R.I. Baxter y W.R. Ramsay (1976) The contribution of horned cattle to carcass bruising. The Veterinary Record 98: 255-257.

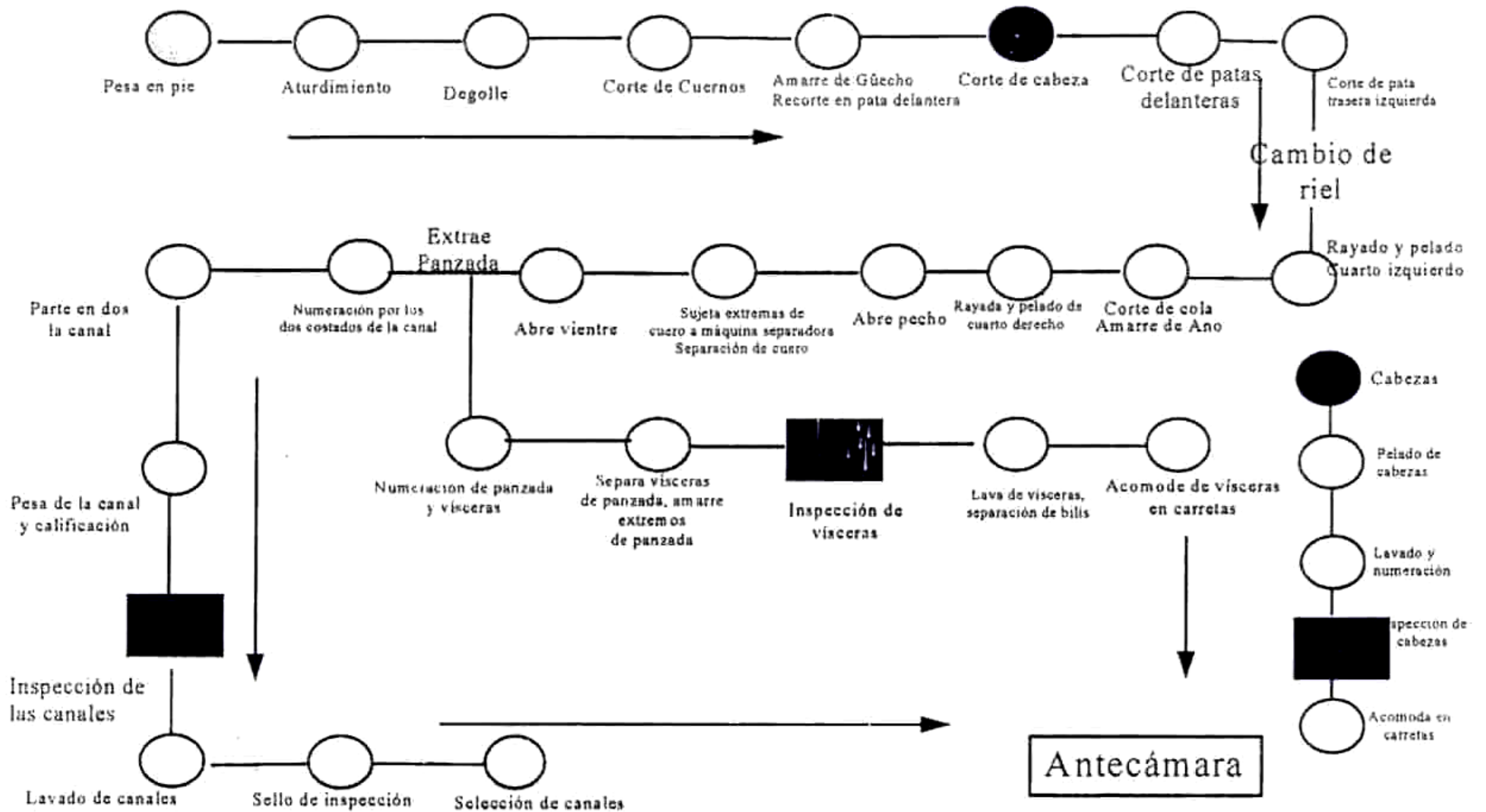
- Smith, G.; Roeber, D.; Cannell, C.; Belk, K; Scanga, J.; Cowman, G. 2001. Incidence of injection-site lesions in beef top sirloin butts. *Journal of Animal Science*. 76:2615-2618 p.
- Van Donkersgoed, J. 1997. Canadian Beef Quality Audit. *Canadian Journal of Animal Science*, 77:2633-2640.
- Van Putten, G. & Elshof, W.J. (1978). Observations on the effect of transport on the well being and lean quality of pigs *Animal Regulatory Studies* 1: 247-271
- Warris, P. 2001. Effect of animal behavior and animal welfare on meat quality I and II. *In* Simposio Requisitos de Calidad de la Canal y de la Carne de Rumiantes para su Comercialización. (2001, Zaragoza, España) 2001. Instituto Agronómico Mediterraneo de Zaragoza.

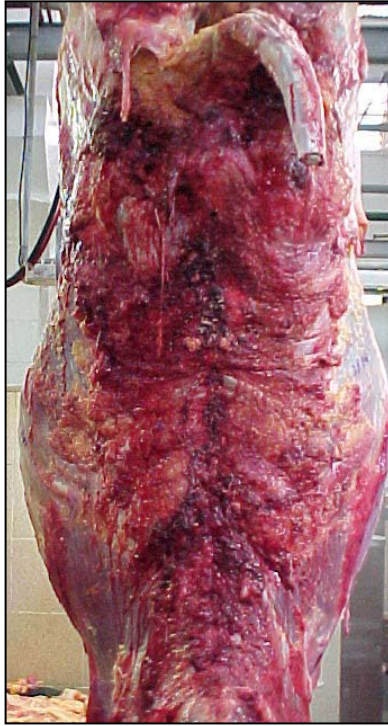
## 9 ANEXOS

**Anexo 1. Formato para la toma de datos sobre lesiones en la canal en planta de cosecha.**

Determinación de Lesiones en la Canal Bovina							
Planta:							
Fecha:							
Clasificador:							
Nº Canal	Peso vivo kg	Peso canal kg	Género	Cortes Comerciales	Peso lesión kg	Agente Causal	Observaciones

Anexo 2. Diseño del área Cosecha de la planta procesadora Montecillos.





**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 3. Comparación fotográfica entre una canal sana y una canal que presenta lesión por traumatismo generalizado.**



**Fuente: Moreno, 2002.**

**Anexo 4. Fotografía de un absceso en cortes de Punta y Vuelta de Solomo retirados de la canal.**



**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 5. Fotográfica de una media canal con lesión en el lomo, producto del uso de electricidad durante su cosecha.**



**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 6. Fotografía de una media canal con lesión en el área de las costillas vista desde el lado interno, producto de una fractura.**



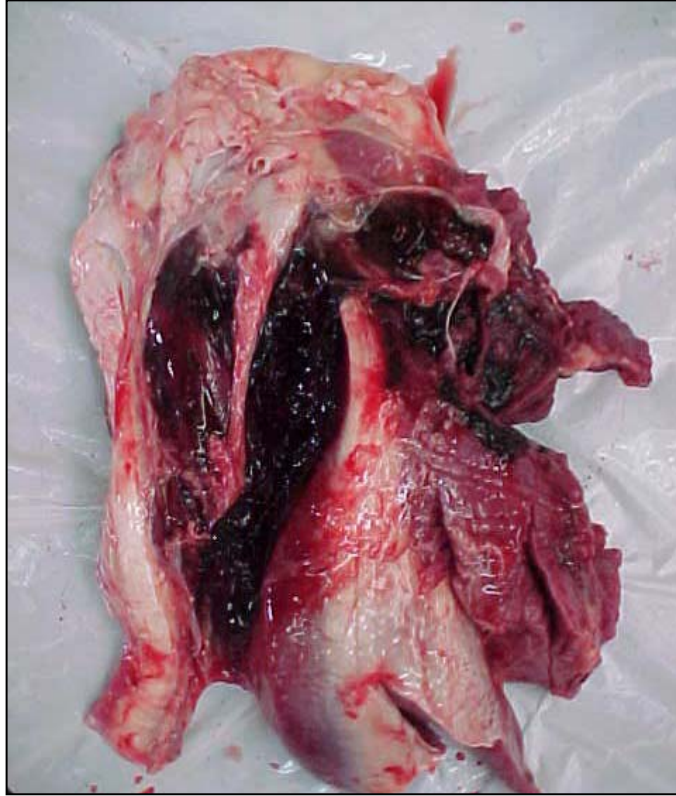
**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 7. Fotografía de una media canal con lesión, producto de una inyección en el área conocida como Punto de Inyección.**



**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 8. Fotografías de lesiones en cortes de Punta y Vuelta de Solomo retirados a la canal, producto de la aplicación de inyección.**



**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 9. Fotografías de lesión en el lomito, producto del uso de electricidad con el aturdidor o durante el desangrado de la res.**



**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 10. Fotografías de lesión en tapa de costilla.**



**Fuente: Moreno, 2002**

**Anexo 11. Fotografía de lesión por trauma generalizado.**