

CUALIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LESIONES, SU IMPACTO ECONÓMICO Y SEGUIMIENTO DE SU ORIGEN EN CANAL BOVINA

Autor: Jiménez A. Esteban¹
Coautores: Esquivel C. Mario. Córdoba C.

Introducción

En Costa Rica, así como en el resto del mundo la ganadería e industria cárnica, están fuertemente influenciados por un mercado globalizado que exigen ser día a día más eficientes, rentables y amigables con el ambiente.

Estas exigencias nos llevan a la adquisición de herramientas tecnológicas que garanticen la alta calidad del producto, algunas de ellas son: mano de obra especializada, software, sistemas de alimentación, sistemas de producción, mejora genética, registros, programas de calidad, sanidad, manejo y bienestar animal.

Las malas prácticas de manejo a lo largo de la cadena de producción ocasionan pérdidas económicas producto de lesiones y por ende, disminución en la calidad de carne.

Grandin citada por Moreno (2002), afirma que existen una variedad de factores cosecha cómo: agentes mecánicos, manejo animal, estrés tanto psicológico como fisiológico, inyección (vacunas y desparasitantes), transporte, factores genéticos y agentes ecológicos que producen lesiones en la canal.

Moreno (2002) y Herrera *et al.* (2004), gracias a la Corporación Ganadera (CORFOGA) realizan los primeros pasos en estudios concernientes a lesiones en canal bovina en Costa Rica. Los resultados son reveladores de una realidad que envuelve a todos los involucrados directa o indirectamente en el sector.

Consiente de ésta problemática, CORFOGA pretende a través de ésta investigación no solo cualificar y cuantificar las pérdidas por lesiones en canal Bovina, si no también dar seguimiento al posible origen de las lesiones que impactan directamente a toda la cadena cárnica.

Objetivos

¹ Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Corporación Ganadera (CORFOGA).
Proyecto Clasificación de Canales Bovinas.
San José, Costa Rica.
www.corfoga.org

A. Objetivo General

- ✓ Cualificar y cuantificar las lesiones, su impacto económico y dar seguimiento al origen en canal bovina.

B. Objetivos Específicos

- ✓ Registrar los pesos e identificar los cortes comerciales que se ven afectados por lesiones en la canal bovina (según deshuese industrial).
- ✓ Registrar y clasificar cualitativamente las frecuencias de las lesiones en la canal bovina, así como registrar el estado fisiológico de la lesión.
- ✓ Determinar el agente causal de la lesión (trauma, absceso, etc.)
- ✓ Determinar las pérdidas económicas producto de las lesiones tanto para el ganadero como para la planta de cosecha.
- ✓ Registrar los códigos de decomiso de vísceras, ocasionada por lesiones no patológicas utilizadas por el Departamento de Inspección del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).
- ✓ Dar seguimiento y registrar los datos de los animales que entran a planta y se cosechan, utilizando como herramienta la documentación del HACCP, MAG., guías policíacas, control de corrales, control de romanas.

Marco teórico

Los resultados de Moreno (2002) y Herrera *et al.* (2004) sobre la determinación del impacto debido a lesiones en canal bovina en Costa Rica, se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 1. Resultados de estudios realizados en 2002 y 2004 en Costa Rica.

	Moreno (2002)	Herrera <i>et al.</i> (2004)
Canales lesionadas (%)	13.3	15.13
Pérdidas por canal (\$ USD)	5	2.8
	16/12/02	09/11/04
	\$ 1: 377.4	\$ 1 : 450.3
Peso lesión por canal (kg)		
Macho	2.4	1.1
Hembra	3	1.8
promedio	2.7	1.5
% de canales lesionadas		
Macho	34	32
Hembra	66	68
n. muestra	5 864	13 723
período de muestreo	septiembre-octubre	julio-septiembre
planta procesadora	coopemontecillos	coopemontecillos
agentes causantes de retiro	traumatismo 50 % punto inyección 43 % otros 7 %	traumatismo ----- punto inyección ----- -----
cortes comerciales mas afectados	BSCH * punta de solomo vuelta de lomo	BSCH ** punta de solomo vuelta de lomo

Moreno (2002) y Herrera *et al.* (2004)

BSCH *: Cortes de diferentes partes de la canal para uso industrial.

BSCH **: Cortes procedentes de retiro del pescuezo, giba, ratones y tapa costilla.

Moreno y Herrera coinciden en que las hembras presentan mayor porcentaje de lesiones, aludiendo esto a las hembras de descarte, también coinciden en que la punta de solomo y la vuelta de lomo son los cortes de primera más afectados.

Existe un aumento en el porcentaje de lesiones, ya que el primer estudio (2002) solamente se muestrea en un punto de la línea de proceso en el cual se realiza la limpieza de la canal y en el segundo estudio (2004) se toma muestra en los dos punto establecidos para la limpieza de la canal (Anexo 1) lo que por ende aumenta el porcentaje de canales lesionadas.

Aunque los dos estudios fueron realizados siguiendo la misma metodología las diferencias en los pesos promedio de los cortes lesionados varían notablemente, lo que nos indica que tanto la cantidad y el tamaño de las lesiones aumentaron.

Hasta la fecha éstas son las dos investigaciones realizadas sobre el tema en Costa Rica, los datos que arrojan son concluyentes y nos muestran una realidad necesaria de profundizar realizando investigación más exhaustiva y con mayor impacto, considerando el seguimiento del origen de la lesión.

A. Factores que producen lesiones y su repercusión en la calidad de la carne

Los factores ambientales tales como: el hacinamiento, altos niveles de humedad, así como las altas temperaturas producen que el animal no logre disipar su calor corporal, los ruidos y novedades disminuyen el grado confirmativo de los animales, produciendo en conjunto e individualmente estrés al animal.

Chaves (2004), afirma que “el estrés es un factor importante en la causa de la mala calidad de carne, cualquier estrés interno o externo activa el mecanismo homeostático generando respuestas fisiológicas con el fin de vencer síntomas de estrés. Estas respuestas son ejecutadas a través de hormonas, dentro de las cuales están:”

- I. Epinefrina: Degrada el glucógeno acumulado en hígado, músculo y grasas.
- II. Epinefrina y noepinefrina: mantiene la circulación sanguínea.
- III. Hormonas adrenales: proveen resistencia al estrés.
- IV. Hormonas tiroideas: aumenta la tasa metabólica.

Chaves (2004), afirma que “el efecto de una lesión producto de mal manejo, agentes mecánicos, uso de herramientas, infraestructura en finca-transporte, factor genético, agentes ecológicos y ambientales, entre otros; no solo está en las pérdidas en kg que sufre el productor; si no que éstos y más factores estresantes producen cambios post mortem que tienen un impacto quizás mayor, ya que un animal en estado excitado hace que se requiera mayor energía a los músculos que no puede ser suplida vía metabolismo aeróbico en forma rápida activándose fuentes de generación de energía, desencadenando una acidosis si la concentración de ácido láctico es muy alta.” (Figura 1.)

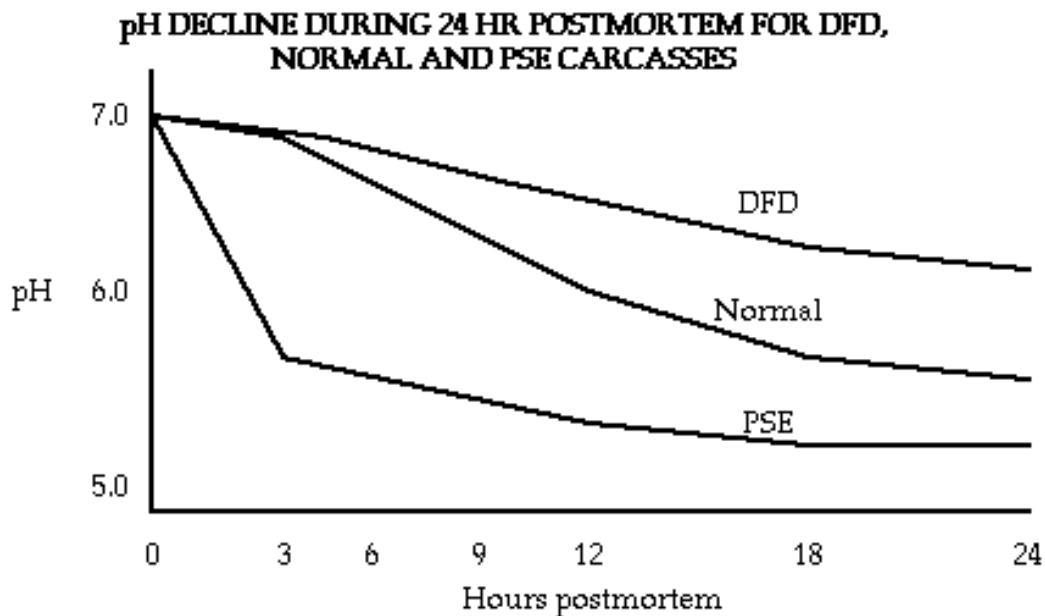


Figura 1. Cambios en el pH post - mortem

Grandin *et al.* (1995), conceptualizan algunos efectos del estrés y de las lesiones en la calidad de la carne y de los subproductos, los cuales se describen a continuación.

a. Calidad de la carne:

“La energía para la actividad muscular en un animal vivo se obtiene de los azúcares (glucógeno) presente en el músculo. En un animal sano y descansado, el nivel de glucógeno de sus músculos es alto. Una vez sacrificado el animal, este glucógeno se convierte en ácido láctico y el músculo y la canal se vuelven rígidos (*rigor mortis*). Este ácido láctico es necesario para producir carne tierna y de buen sabor, calidad y color. Pero si el animal está estresado antes y durante el sacrificio, se consume todo el glucógeno y se reduce el nivel de ácido láctico que se desarrolla en la carne luego de su sacrificio. Esto puede tener efectos adversos muy graves en la calidad de la carne”.

Otro efecto del estrés que hace referencia Grandin, es la carne oscura, firme y seca (DFD), donde “el glucógeno es consumido en el periodo anterior a la cosecha (trasporte y el manejo), produciendo carne DFD ya que hay poca generación de ácido láctico luego del sacrificio. La calidad de la misma es inferior, ya que el color, sabor menos acentuado y un tono oscuro son poco apetecidos por el consumidor. La vida útil es menor por su nivel de pH anormalmente altos (6.4 – 6.8) (Figura 1.). La carne con la condición DFD implica que la canal procedió de un animal lesionado o enfermo antes de su sacrificio.”

Materiales y métodos

A. localización de la investigación

Se realizó en la planta de cosecha de consumo local y exportación Coopemontecillos, en Montecillos de Alajuela, Costa Rica.

B. Materiales

El Material experimental fueron los bovinos sacrificados durante el período comprendido entre el 29 marzo hasta el 4 mayo del 2005. Se contó con personal capacitado, para la evaluación de los pesos balanzas calibradas, la información se obtuvo de los registros del HACCP, MAG, guías policíacas, control de corrales y control de romanas.

C. Descripción de la investigación

La investigación se realizó en dos etapas, la primera comprende la toma de muestra y la segunda el procesamiento de datos y análisis de los mismos.

Antes de la fecha de inicio (6 abril 2005) se realizó una etapa donde se reafirmó la percepción de una lesión en la canal y en el animal vivo, para lograr discernir con mucha claridad diferentes lesiones y lograr tomar una muestra más precisa y exacta.

a. Primera etapa

a. 1. Toma de muestra.

Las áreas de trabajo dentro de la sala de cosecha (sacrificio) se dispusieron de tal manera que dos personas cubran los dos puntos en los cuales se realiza la limpieza de la canal y se retira carne lesionada y BSCH, la tercera persona se encargará de dar el seguimiento a las reces, antes y durante al sacrificio.

La primera persona se encuentra en el punto 1 (Anexo 1), ubicado entre la descueradora y la sierra de canal, ésta registrará la frecuencia de las lesiones en toda la canal, además de cuantificar las mismas, para ello cuenta con registros y romanas.

En el punto 1, se procedió cualificando y cuantificando las lesiones presentes bajo el siguiente procedimiento.

- > Registrar información de origen de las canales y frecuencias de lesiones.
 - ✓ Registrar los datos concernientes a cada lote.
 - ✓ Registrar frecuencia de lesiones en las siguientes zonas anatómicas del tercer medio de la canal (Figura 2):
 - I. A nivel del trocánter mayor (solomo). (Lateral)
 - II. A nivel de la tuberosidad sacra. (Cadera)
 - III. A nivel de la tuberosidad isquiática. (Isquion)
 - IV. A nivel de la coccígeas. (Rabo)
 - ✓ Registrar la frecuencia de lesiones en la siguientes zonas anatómicas del primer medio de la canal (Figura 2):
 - I. A nivel de la tuberosidad lateral del húmero (Hombro)
 - II. A nivel del olécranon (Codo)
 - III. A nivel del carpo (Mano)
 - ✓ Registrar frecuencia de lesiones en el costillar (Figura 2).
 - ✓ Registrar incidencia de lesiones en lomo.
 - ✓ Registrar el estado del hematoma.
 - I. Rojo vivo brillante, con presencia de fluidos.
 - II. Rojo oscuro opaco, sin presencia de fluidos.
 - III. Presencia de Amarillo, inflamación de músculo y muy líquido.
 - IV. Muy Amarillo, asociados a colores rojos oscuros con mal olor.

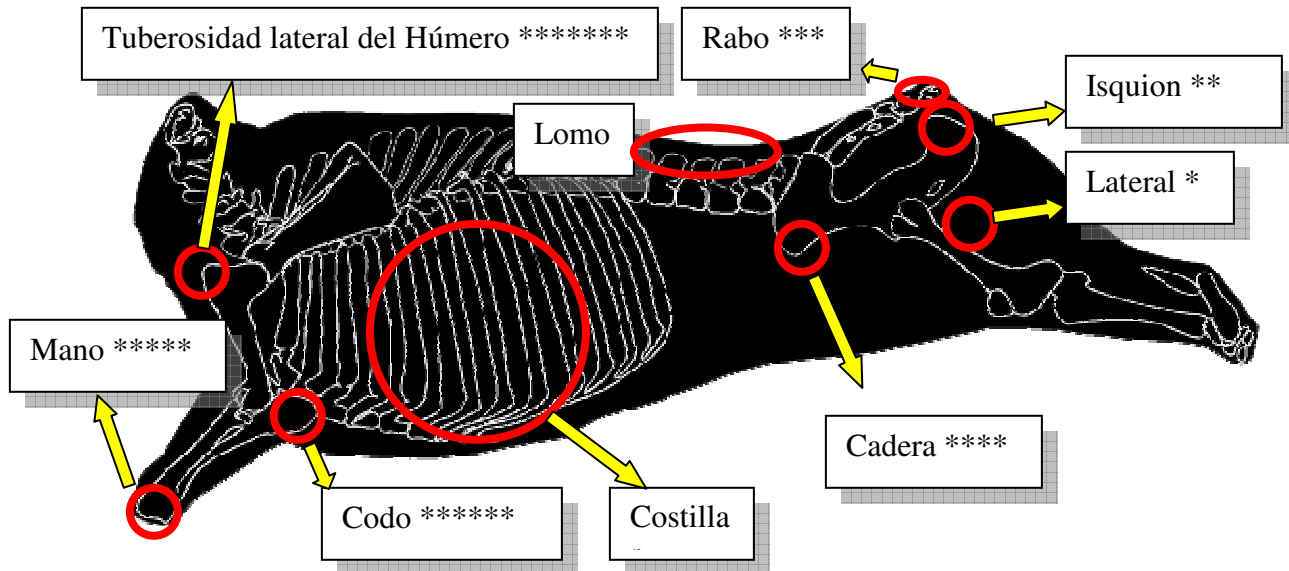


Figura 2. Zonas anatómicas de mayor roce en los tres medios de la canal.

*	A nivel del trocánter mayor (solomo).	(Lateral)
**	A nivel de la tuberosidad sacra.	(Cadera)
***	A nivel de la tuberosidad isquiática.	(Isquion)
****	A nivel de la coccígeas.	(Rabo)
*****	A nivel de la tuberosidad lateral del húmero	(Hombro)
*****	A nivel del olécranon	(Codo)
*****	A nivel del carpo	(Mano)

> Cuantificar la lesión de la siguiente manera: recolectar, identificar, pesar, registrar la muestra por zona anatómica y por corte industrial.

Se utilizarán los siguientes equipos: recipientes, canasta, romana (± 25 gr.), tablas de apoyo y formatos de toma de datos.

La persona en el punto 1 (Figura 2, Anexo 1), trabajó solamente con el primer y segundo medio de la canal, tomando los siguientes cortes comerciales como referencia:

- | | |
|--|------------|
| - Costilla | - Pescuezo |
| - Posta de Paleta | - Pecho |
| - Cacho de Paleta | - Lomo |
| - Quititeña, falda, Ratón de Paleta y BSCH | |

El concepto de BSCH es: cortes de diferentes partes de la canal con propósito industrial. El BSCH en casos pocos representativos se acumularán por lote, cuando el retiro de BSCH sea una cantidad cuantificable se pesará individualmente registrando con ello la zona afectada.

Además se cuantificó y clasificó las pérdidas producto de lesiones, identificando por corte comercial y causa probable, registrando el sexo de cada canal muestreada.

La segunda persona en el punto 2. (Anexo 1), se ubicó entre la sierra canal y la romana canal, siguiendo la siguiente metodología:

> Recolectar, identificar, pesar y registrar la muestra por corte. Se dispuso para ello de los siguientes materiales: recipientes, canasta, romana (± 125 gr.), tablas de apoyo y formatos de toma de datos (Anexo 2 y 3).

Se trabajó con el tercer medio de la canal, tomando como referencia los siguientes cortes comerciales:

- | | |
|------------------|-------------------------|
| - Ratón Campana | - Posta de Cuarto |
| - Solomo | - Bolita |
| - Punta Solomo | - Cacho Vuelta de Lomo |
| - Mano de Piedra | - Cabeza Vuelta de Lomo |
| - Lomo Ancho | - Lomito |
| - Rabo | |

Para cada corte comercial se registró tanto el peso como la frecuencia en casillas identificadas como (agentes causantes):

- * Trauma
- * Punto de inyección
- * Otros (abscesos, artritis, edemas, etc.)

La información se registró por canal y se identificó por género (Anexo 2 y 3).

La tercera persona, registró el origen de los animales sacrificados (Anexo 4), asignando el número de lote a los animales que comparten características en común, bajo el siguiente proceso:

- I. Registró la información de las guías policíacas, extrayendo el número de guía, zona geográfica, lugar de procedencia: subasta o finca.
- II. Registró basándose en el sistema HACCP de la planta, la fecha y hora de recibo de ganado y lote asignado.
- III. Registró los decomisos de vísceras con base en los registros de control de decomisos de vísceras del MAG.
- IV. En la romana pie dio seguimiento al orden de la cosecha de los lotes para determinar el consecutivo correspondiente a cada canal.

Para fines de ésta investigación se tomó como lote, un grupo de animales que comparten características en común, como es el embarque (transporte) y con ello: horarios, procedencia, manejo, clima, zona geográfica, entre otras. No necesariamente los lotes de la investigación concuerdan con el sistema de lotes asignados por la planta.

Una vez que se obtuvo la información necesaria, se brindó la misma a las personas ubicadas en los puntos 1 y 2 (Anexo 1), para así formarse un criterio y lograr acumular el BSCH por lote si fuese necesario.



Figura 3. Punto 1, toma de muestra.

El registro de los decomisos, se realizó anotando los códigos utilizados por el departamento de Inspección Veterinaria del MAG, aplicado para los siguientes órganos:

- Cabeza
- Lengua
- Hígado
- Riñón
- Corazón
- Bazo
- Mondongo
- Intestinos

b. Segunda etapa: Procesamiento de datos y análisis de los mismos en SAS (2001).

D. Análisis estadístico

Los datos se tabularon en Excel y posteriormente se analizaron en el programa SAS (2001) CHANTALA (1992).

Se utilizó estadística inferencial y se tomó como unidad experimental cada lesión.

La información registrada se dividió en tres grupos (tratamientos), esto para lograr un mayor orden de los datos y un análisis más minucioso de la problemática, éstos se especifican a continuación:

- I. Corresponde a las reses cosechados procedentes de un solo embarque (camión), en el cual se mantiene el mismo número de animales que entraron a la planta y los cosechados.
- II. Corresponde a lotes compuestos de dos o más embarque, pero que es perfectamente identificable la procedencia de los mismos (utilizando la guía policíaca y nombre del dueño).
- III. Corresponde a lotes compuestos de más de un embarque y reses procedentes de la Plaza de Montecillos y Subastas, los cuales se hace imposible determinar con precisión su procedencia.

Las variables cuantitativas serán los cortes comerciales divididos en el primer medio y el segundo medio y tercer medio. Los mismos se tomaron como variables cualitativas para registrar frecuencias de lesiones.

Se tomó como variables cuantitativas toda aquella lesión la cual representa un peso, ≥ 100 gr, y éstas se pesaron identificándolas por canal, las muestras más pequeñas se catalogaron como BSCH y se acumularon por lote.

Las variables cualitativas se interpretaron como frecuencia de lesiones o frecuencia de impacto.

a. Variables a evaluar

✓ Estado del hematoma.

Rojo vivo brillante, con presencia de fluidos.

Rojo oscuro opaco, sin presencia de fluidos.

Presencia de Amarillo, inflamación de músculo y muy líquido.

Muy Amarillo, asociados a colores rojos oscuros con mal olor.

✓ Género

Macho

Hembra

Mezclados

✓ Presencia de algún tipo de trauma (cualitativo).

✓ Peso de la lesión (kg).

✓ Corte comercial afectado.

Costilla

Posta cuarto

Cacho de paleta

Pecho

Pescuezo

Lomo

Posta de paleta

Solomo

Punta de solomo

Mano piedra

Posta cuarto

Bolita

Cacho vuelta lomo

Cabeza vuelta lomo

Lomo ancho

Rabo

✓ Datos de seguimiento

Fecha de recibo
Fecha de cosecha
Hora de recibo
Hora de cosecha
Horas de espera (en planta)
Zona de procedencia
Provincia / cantón / distrito
Subasta / finca

✓ Agente causal

Traumatismos
Punto inyección
Absceso

✓ Vísceras

Cabeza
Lengua
Hígado
Riñón
Corazón
Bazo
Mondongo
Intestino

* Códigos de decomisos de vísceras

1. Abscesos
12. Cisticercosis
14. Congestivo
17. Degeneración grasa
33. Fasciola hepática
36. Gangrena muscular
48. Leucosis (linfoma)
55. Necrosis
64. Parásitos
65. Pericarditis
66. Peritonitis
71. Sinusitis
74. Traumatismos múltiples
75. Tuberculosis
76. Úlceras

a. 1. Descripción de las variables a evaluar.

A continuación se detallan las variables (cortes comerciales), así como su correcta ubicación en el plano anatómico y las causas probables desencadenante de la lesión registrada para cada corte comercial.

Variables

Cortes de tipo BSCH:

Definido como: recortes de diferentes partes de la canal con propósito industrial. El BSCH se registrará acumulado por lote, si su peso es menor a 100 g. El BSCH se divide en causa probable por trauma, parásito y otros (absceso, artritis, gangrena, fibrosis, necrosis, punto de inyección, edema, hernia, fractura y fierro candente).

Costillar

Según Figueroa (1995), ubica el corte en la región costal, limitada hacia atrás con la falda, por arriba con los lomos y abajo con la falda y pecho. Su límite anterior está dado por el borde craneal de la primera costilla. Las causas probables registradas (kg) para costilla fueron: trauma, parásitos y otros.

Posta de Cuarto *Gluteos Medios*

Según Figueroa (1995) el corte se ubicado en la parte interna del cuarto trasero. Limitada en su parte delantera con la bola, exteriormente con el solomo, hacia atrás con la mano de piedra y en su parte superior con la vuelta de lomo. Las causas probables registradas (kg) fueron: traumas y otros.

Cacho de Paleta *Supraespinoso*

Se origina en la fosa supraespinosa de la escápula, la espina y la parte inferior del cartílago de la escápula y se inserta el gran tubérculo del húmero. Las causas probables registradas fueron las siguientes: trauma y otros.

Posta de Paleta

Se origina en la fosa infraespinosa y se inserta en la parte caudal del tubérculo mayor del húmero. Las causas probables registradas fueron las siguientes: trauma y otros.

Pecho *Pectoralis Profundi*

Se origina en la porción anterior y posterior. Anterior: La mitad anterior de la superficie dorsal; del esternón y los cartílagos de las primeras cuatro costillas. Posterior (1) la túnica abdominal ; (2) cartílago xifoides y parte ventral del esternón. Se inserta en la parte anterior: La aponeurosis que cubre el supraespinoso en su parte dorsal y la fascia escapular. Posterior: (1) The anterior part of the medial tuberosity of the humerus; (2) the anterior part of the lateral tuberosity of the humerus; (3) the tendon of origin of the coraco – brachialis (bovine.unl.edu/bovine3D). Las causas probables registradas fueron: trauma y otros.

Lomo *Longissimus Dorsi*

Corte que tiene por límite anterior al lomo delmónico, posteriormente a la vuelta de lomo e interior al lomito y porción de la costilla correspondiente a las tres últimas. Se registraron las causas probables de tipo trauma y otros.

Ratón Campana

Figueroa lo ubica en la región de la pierna integrada por los músculos extensores y flexores de la pierna y el pie. Las causas probables registradas e identificadas fueron trauma y otros.

Solomo *Semimembranoso*

Corte relacionado en su parte superior con la vuelta de lomo, en su parte anterior con la bolita, posteriormente con la mano de piedra y en su parte interna con la nalga de adentro (posta de cuarto). Las causas probables identificadas y registradas fueron: trauma, punto de inyección y otros

Punta de solomo *Semimembranoso*

Es la parte del solomo que limita con la cabeza de vuelta de lomo.

Se identificará y registrará las siguientes causas probables: trauma, punto de inyección y otros.

Bolita *Vastus Lateralis*

Figuroa lo ubica en la parte de la región femoral, limitada hacia delante con la palomita, hacia atrás y afuera con el solomo internamente con la nalga de adentro (posta de cuarto) y hacia arriba con la vuelta de lomo. Se identificó y registró las siguientes causas probables: trauma, punto inyección y otros.

Cabeza de vuelta de lomo

Figuroa (1995), éste corte se ubica en la región pélvica, limitada hacia delante con el lomo ancho, hacia abajo y adelante con el cacho de lomo y hacia atrás con la falda. Lateralmente limita con el solomo e interiormente con la nalga de adentro (posta de cuarto). Se identificó y registró las siguientes causas probables: trauma, punto inyección y otros.

Cacho de vuelta de lomo

Se identificó y registró las siguientes causas probables: trauma, punto inyección y otros.

Lomito *Psoas Major*

Corte ubicado en la región sublumbar de forma crónica alargada y aplanada de arriba hacia abajo. Limita hacia arriba con el lomo ancho y hacia atrás con la vuelta de lomo. Se identificó y registró las siguientes causas probables: trauma y otros.

Rabo *V.Coccigeas*

Vértebras coccígeas. Se identificó y registró las siguientes causas probables: trauma y otros.

En los siguientes puntos ubicados por zonas anatómicas de la canal se registró la frecuencia de las lesiones:

Cuarto trasero

Se registró la frecuencia de lesiones (trauma) en los siguientes puntos anatómicos (Figura 1):

1. A nivel del trocánter mayor (solomo). (Lateral)
2. A nivel de la tuberosidad sacra. (Cadera)
3. A nivel de la tuberosidad isquiática. (Isquion)
4. A nivel de la coccígeas. (Rabo)
5. Ratón campana.

Paleta

Se registrará la frecuencia de lesiones en los siguientes puntos anatómicos (Figura 1):

- 1 A nivel de la tuberosidad lateral del húmero (Hombro)
2. A nivel del olécranon (Codo)
3. A nivel del carpo (Mano)

Lomo y Costilla

Se registró como frecuencia lesiones que se presenten en éstas zonas anatómicas (Figura 1).

Resultados y Discusión

A. Distribución de la muestra.

Por facilidad en la interpretación de los resultados obtenidos los mismo se agruparon por género, el cual se detalla de la siguiente manera: Machos (embarques de solamente machos), Hembras (embarques de solamente hembras) y Mezclados (embarques en los cuales estaban machos y hembras juntos en alguna proporción).

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de las canales muestreadas por provincia de origen.

Cuadro 1. Distribución por provincia y lugar de procedencia de las canales muestreadas.

Provincia	Finca			Subasta			Total	%
	Macho	Hembra	Mezclado	Macho	Hembra	Mezclado		
San José	153	12	93	.	.	.	258	5,6
Alajuela	990	414	401	37	287	385	2514	54,2
Heredia	268	31	27	.	.	.	326	7,0
Cartago	78	19	37	7	11	69	221	4,8
Guanacaste	182	93	40	.	15	.	330	7,1
Puntarenas	177	81	298	.	10	17	583	12,6
Limón	183	59	117	1	28	17	405	8,7
Total	2031	709	1013	45	351	488	4637	100
%	43,8	15,3	21,8	1,0	7,6	10,5	100	

Las canales muestreadas vs las lesionadas se distribuyeron de la siguiente manera: de un total de 2076 machos solamente 606 presentaron al menos una lesión lo que equivale a un 29.19 %, de 1060 hembras presentaron lesión 615 lo que equivale a un 58.02 % y de 1501 mezclados solamente presentaron lesión 719 equivalente a 47.90 %, lo anterior se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de la muestra vs. canales con frecuencia de lesión vs canales a las cuales se les retiró la lesión.

	Muestra	%	Canales que presentaron lesión (cualificación)	%	Canales con retiro por lesión (cuantificación)	%
Macho	2076	44,8	606	29,2	385	39.4
Hembra	1060	22,9	615	58,0	483	49.4
Mezclado	1501	32,4	719	47,9	109	11.2
Total	4637	100,0	1940	41.8	977	21.1

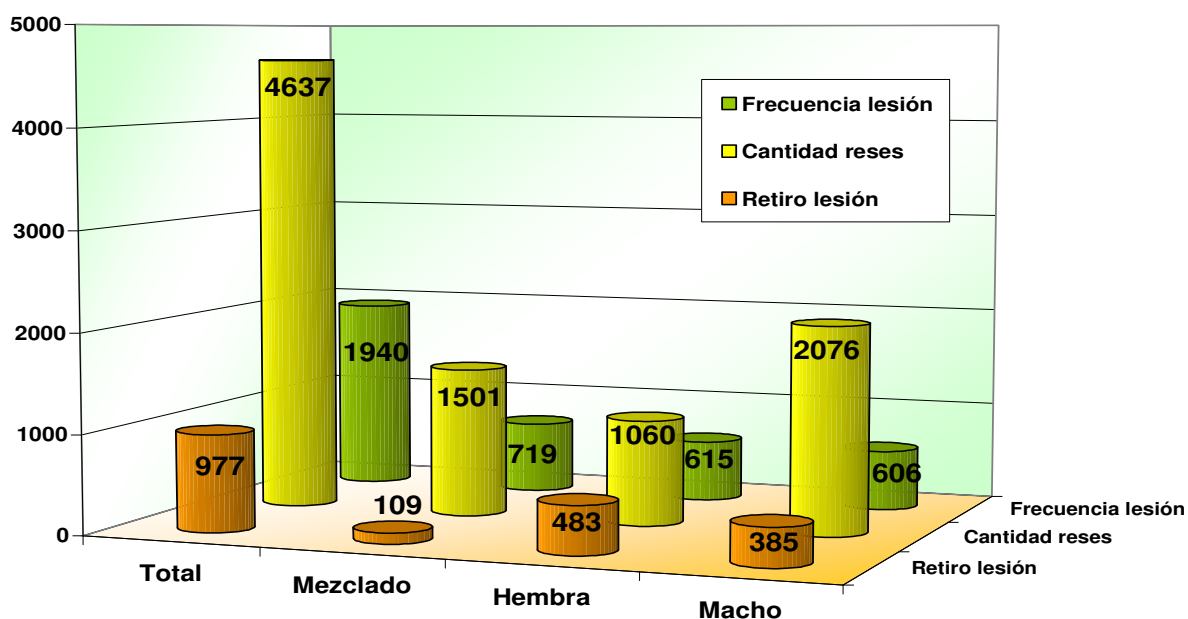


Gráfico 1. Distribución de la cantidad de canales muestreadas (n=4637) vs. canales con presencia de lesión (n=1940) y canales a las cuales se les retiró carne por lesión (n=977)

Del total de machos muestreados (n= 2076) al 18.54 % se les retiró carne por algún tipo de lesión, a 1060 hembras el 45.85 % se les retiró carne por algún tipo de lesión y a 1501 mezclados el 7.26 % se les retiró carne por algún tipo de lesión.

B. Regiones de la canal (medios)

El cuadro siguiente muestra la cantidad y el porcentaje de las canales lesionadas por medios, entendidos estos de la siguiente manera:

1° Medio = corresponde a la zona de la paleta.

2° Medio = corresponde a la zona del costillar y lomo.

3° Medio = corresponde a la zona del cuarto posterior.

Tomando en cuenta que por cada canal se presentó más de una frecuencia ó más de una lesión, de un total de 1940 canales lesionadas en la muestra, un 28.3 % presentaron lesión en el 1° Medio lo cual representa 549 canales, 36.6 % presentaron lesión en el 2° Medio unas 711 canales y 83.2% presentaron lesión en el 3° Medio unas 1614 canales (Cuadro 3).

Cuadro 3. Distribución de canales lesionadas por medios.

Total canales lesionadas	1° Medio*	%	2° Medio**	%	3° Medio***	%
1940	549	28.3	711	36.6	1614	83,2

* 1° Medio = corresponde a la zona de la paleta.

** 2° Medio = corresponde a la zona del costillar.

*** 3° Medio = corresponde a la zona del cuarto posterior.

La cantidad de lesiones en los tres medios fueron las siguientes:

1° Medio = 1186 lesiones.

2° Medio = 863 lesiones.

3° Medio = 3454 lesiones.

Para un total de 5503 lesiones reportadas (Cuadro 3). Es importante aclarar que por cada medio existen diferentes zonas anatómicas de mayor roce (Figura 2). Ahora si

tomamos la muestra 4637 canales se deduce que se presentó 1.2 lesiones por cada canal muestreada y si tomamos solamente las canales que presentaron al menos una lesión las cuales fueron 1940 se obtiene que hay 2.8 lesiones por cada canal.

Cuadro 4. Cantidad de lesiones por medios.

Total de Lesiones	1º Medio *	%	2º Medio **	%	3º Medio ***	%
5353	1186	22,2	863	44.5	3454	64,5

* 1º Medio = corresponde a la zona de la paleta.

** 2º Medio = corresponde a la zona del costillar.

*** 3º Medio = corresponde a la zona del cuarto posterior.

Las lesiones en el 3º, 2º y 1º Medio se presentan en la siguientes proporciones 64.5 %, 44.5 % y 22.2 % respectivamente, por lo tanto se hace necesario determinar en qué lugares específicos es que el 1º 2º y 3º Medio está siendo impactado y cual es el lugar de procedencia de esas canales.

En el cuadro siguiente se muestra la distribución de las lesiones por medios en la canal y lugar de procedencia.

Cuadro 5. Distribución de las lesiones por medios y lugar de procedencia

		1º Medio	2º Medio	3º Medio	Total
Finca	Macho	397	235	848	1480
	Hembra	249	194	806	1249
	Mezclado	291	226	953	1470
Subasta	Macho	14	4	26	44
	Hembra	88	83	360	531
	Mezclado	147	121	461	729
	Total	1186	863	3454	5503

El cuadro 5, indica que se presentó 1.12 lesiones por canal en las que procedían de finca y 1.48 lesiones por canal en las que procedía de subasta para una proporción final de 1.19 lesiones por canal en toda la muestra.

Cuadro 6. Relación lesión / canal.

	Lesiones	Canales	Lesión/canal
Finca	4199	3753	1,12
Subasta	1304	884	1,48
Promedio	5503	4637	1,19

En el cuadro 7, se muestra la distribución de las canales lesionadas por género, lugar de procedencia y zonas de mayor roce en el 3° Medio. Las zonas de mayor roce en el 3° Medio se dividieron en (Figura 2):

- ✓ Lateral = a nivel del trocánter mayor (solomo).
- ✓ Cadera = a nivel de la tuberosidad sacra.
- ✓ Isquion = a nivel de la tuberosidad isquiática.
- ✓ Rabo = a nivel de coccígeas.

A nivel de la zona Lateral se presentaron 898 lesiones lo que representa un 26 %, a nivel de la Cadera se presentaron 1144 lesiones un 33.1 %, a nivel del Isquion 1230 lesiones un 35.6 % y a nivel del Rabo 182 lesiones lo que representa 5.3 %, de 3454 lesiones en total en el 3° Medio (Cuadro 7).

Cuadro 7. Distribución de la cantidad de lesiones por género, lugar de procedencia y zonas anatómicas de mayor roce en el 3° Medio de la canal.

	Macho			Hembra				Mezclado				Total	%
	Finca	%	Subasta	Finca	%	Subasta	%	Finca	%	Subasta	%		
Lateral *	258	30,9	5	193	23,1	87	24,0	253	26,0	102	24,1	898	26,0
Cadera **	239	28,7	9	291	34,8	124	34,2	338	34,8	143	33,8	1144	33,1
Isquion ***	246	29,5	9	326	39,0	143	39,4	345	35,5	161	38,1	1230	35,6
Rabo ****	91	10,9	3	26	3,1	9	2,5	36	3,7	17	4,0	182	5,3
Total	834	100	26	836	100	363	100	972	100	423	100	3454	100,0
T. espera prom (h)	9,4		.	7,9		5,6		9,4		8,5			

* A nivel del trocánter mayor (solomo)

** A nivel de la tuberosidad sacra

*** A nivel de la tuberosidad isquiática

**** A nivel de coccígeas

En el gráfico siguiente, se observa que tanto para machos, hembras y mezclados las proporciones de lesiones son mayores cuando provienen de finca y cuando su origen es subasta disminuye la cantidad de lesiones.

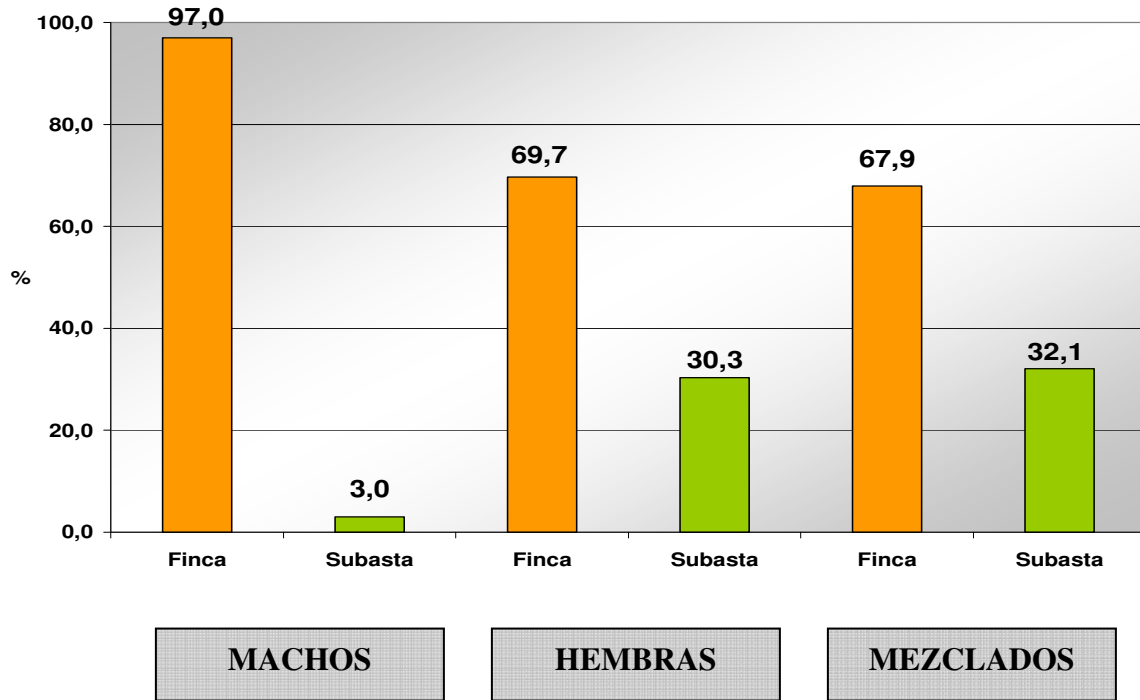


Gráfico 2. Distribución porcentual de lesiones en el 3º Medio por lugar de procedencia.

En el gráfico 3, se observa la distribución de lesiones por zonas de mayor roce en el 3º Medio, mostrándose el Isquion con 35,6 %, la Cadera con 33,1 % y a nivel Lateral 26,0 % de un total de 3454 lesiones.

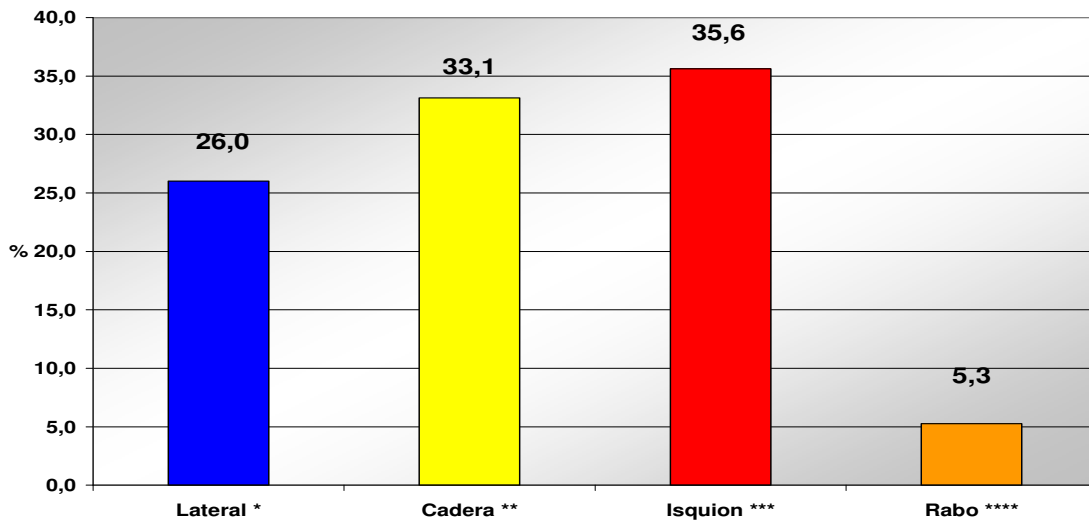
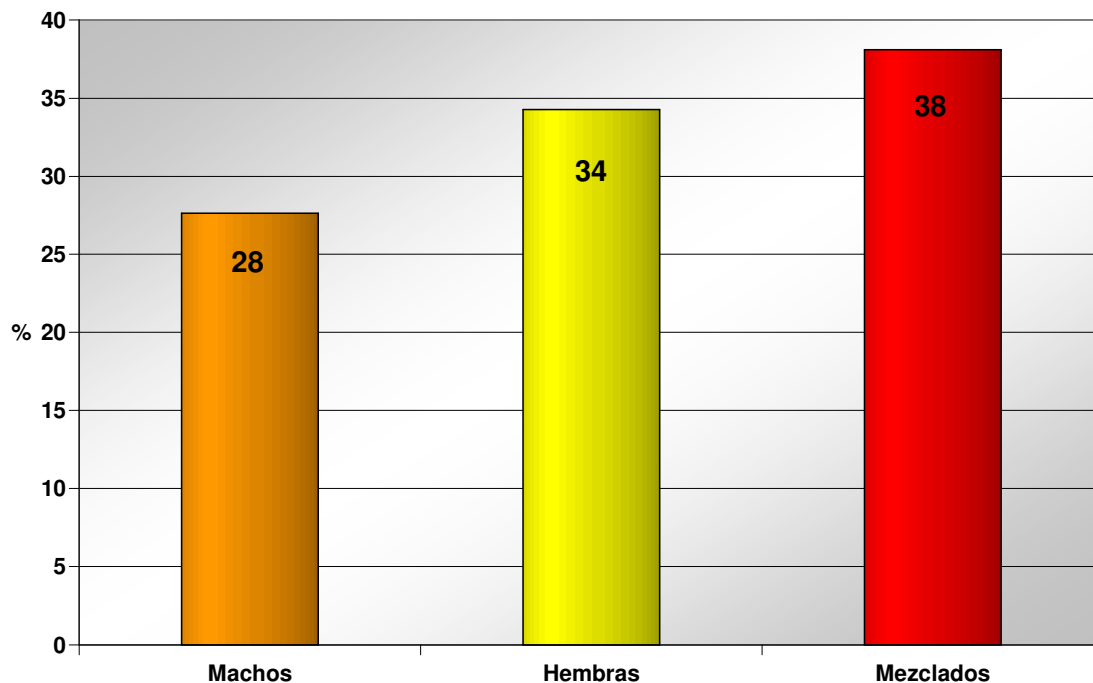


Gráfico 3. Distribución porcentual de la cantidad de lesiones en el 3º Medio en zonas anatómicas de mayor roce.

En el gráfico 4, se muestra que los mezclados presentan mayor frecuencia de lesiones en el 3° Medio equivalente a 38 %, las hembras son segundas con un 34 % de frecuencia de lesiones y los machos obtuvieron un 28 % de lesiones.



Gráfica 4. Distribución porcentual de las lesiones por género en el 3° Medio de la canal.

Si observamos la distribución de las lesiones por zona anatómica de mayor roce y analizando los lugar de procedencia por género en el 3° Medio de la canal, el gráfico 5 muestra que la mayoría de las lesiones provienen de finca, así para los macho un 24.1 % fue de origen de finca, en hembra un 24.52 % fueron de finca en comparación a un 10.5 % de subasta en hembras y en mezclados un 28.1 % fueron de finca mientras que de subasta un 12.2 %.

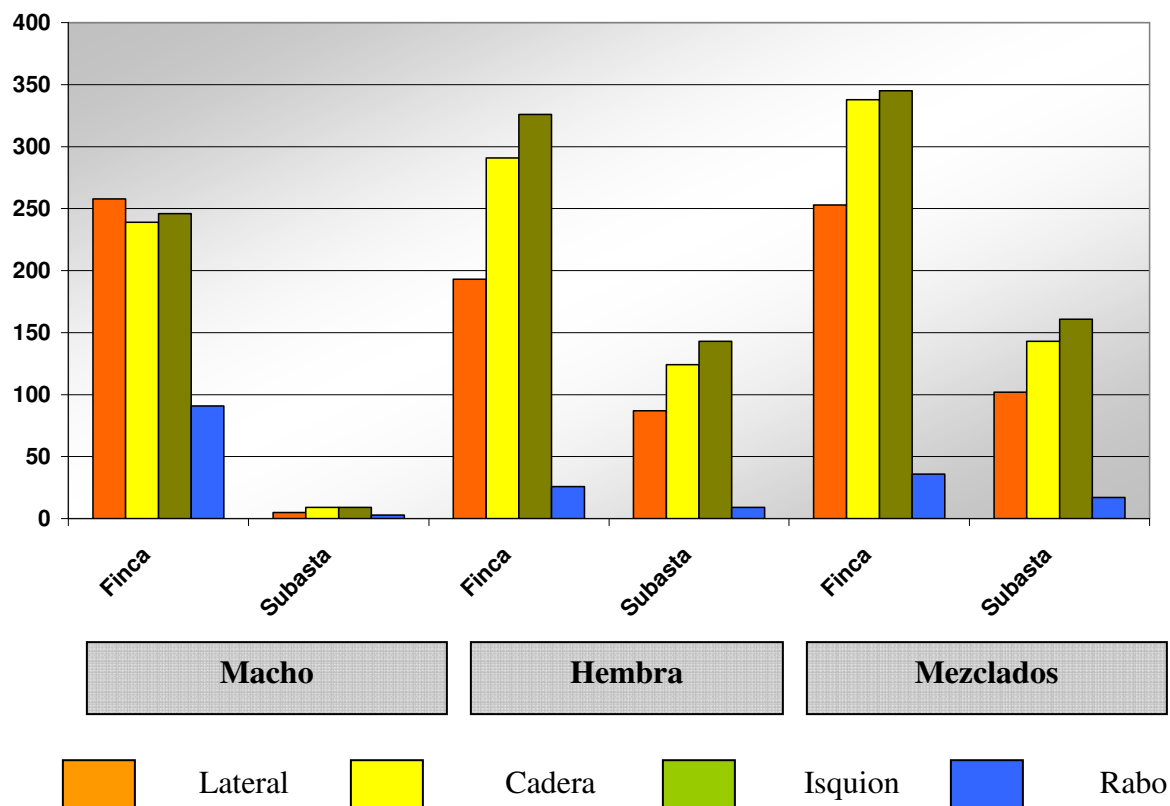


Gráfico 5. Lesiones por zona anatómica de mayor roce, lugar de procedencia y género en el 3º Medio de la canal.

En el 2º Medio se contempló la región del costillar (Figura 2), en el cuadro siguiente se muestran los resultados por canal y por lugar de procedencia.

Cuadro 8. Distribución de canales lesionadas en el 2º Medio (Costillar) por lugar de procedencia.

	Finca	%	Subasta	%	Total	%
Macho	290	52,5	14	8,8	304	42,8
Hembra	221	40,0	92	57,9	313	44,0
Mezclados	41	7,4	53	33,3	94	13,2
Total	552	100,0	159	100,0	711	100,0

Sí obtuvimos 863 lesiones en 711 canales lesionadas esto nos indica que hay 1.2 lesiones en el 2º Medio por cada canal.

En el 1º Medio se trabajó con los puntos de mayor roce los cuales fueron (Figura 2):

Hombro: a nivel de la tuberosidad lateral del húmero.

Codo : a nivel del olécranon.

Mano : a nivel del carpo.

Sí analizamos los zonas de mayor roce en el 1º Medio pero por lugar de procedencia se observa que un 33.5 % de los machos provienen de finca, mientras que de subasta solamente un 1.2 %, en el caso de las hembras un 21.0 % provinieron de finca mientras que de subasta un 7.4 % y en los mezclados el porcentaje de finca corresponde a 24.5 % y de subasta 12.4 %.

La zona anatómica en el 1º Medio que presentó mayor proporción de lesiones es a nivel del olécranon (Codo) con 38.9 %, seguida de un 33.2 % a nivel de la tuberosidad lateral del húmero (Hombro) y un 27.8 % a nivel del carpo (Mano) (Cuadro 9).

Cuadro 9. Zonas de mayor roce por género y lugar de procedencia en el 1º Medio de la canal.

Sexo	Procedencia	Hombro *	Codo **	Mano ***	Total	%
Macho	Finca	116	159	122	397	33,5
	Subasta	4	7	3	14	1,2
Hembra	Finca	89	95	65	249	21,0
	Subasta	28	36	24	88	7,4
Mezclados	Finca	100	114	77	291	24,5
	Subasta	57	51	39	147	12,4
	Total	394	462	330	1186	100,0
	%	33.2	38.9	27.8		

* A nivel de la tuberosidad lateral del húmero

** A nivel del olécranon

*** A nivel del carpo

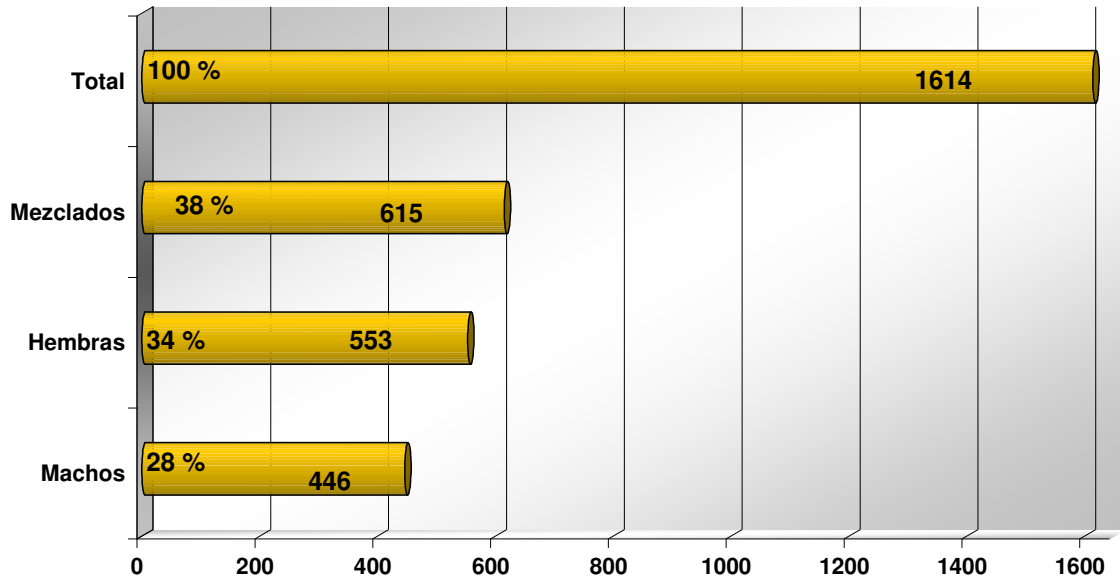


Gráfico 6. Presencia de lesión por género en el 1º Medio de la canal

En el gráfico 7 se muestra la distribución porcentual de las lesiones en el 1º Medio de la canal.

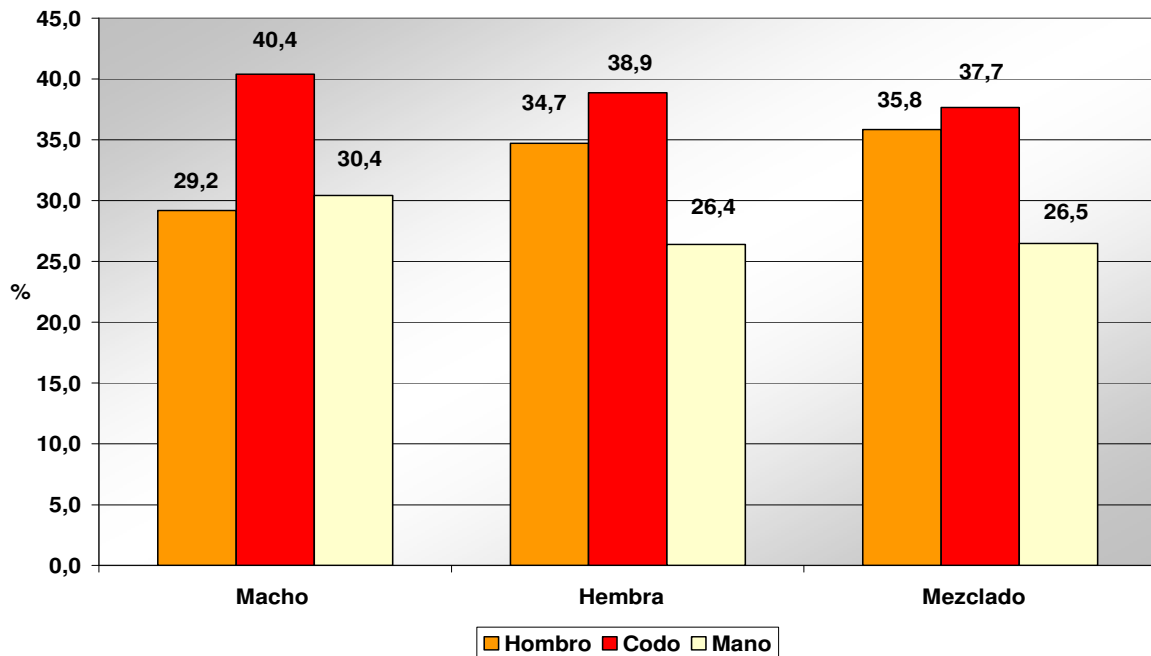


Gráfico 7. Distribución porcentual de las lesiones por género en el 1º Medio de la canal.

C. Cantidad de canales muestreadas y sus tiempos de espera en planta por provincia y cantón de procedencia.

En los cuadros siguientes se muestra la frecuencia de canales lesionadas y sus tiempos de espera en planta, por cantón y por provincia, así como las horas de espera desde su llegada hasta su cosecha.

Cuadro 10. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de San José.

Cantones	Macho		Hembra		Mezclado		Total
	Finca	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	
Acosta	16	11	.	.	20	12	36
Aserrí	2	11	.	.	.	.	2
Coronado	10	12	6	.	11	12	27
Dota	.	.	.	.	14	11	14
Goicoechea	.	.	4	12	.	.	4
Pérez Zeledón	102	12	.	.	18	12	120
Puriscal	16	11	.	.	12	12	28
Santa Ana	7	11	.	.	.	.	7
Turrubares	.	.	2	12	18	12	20
Total	153	11	12	12	93	12	258

Cuadro 11. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de Alajuela.

Cantones	Macho				Hembra				Mezclado				Total
	Finca	tiemp (h)	Sub	tiemp (h)	Finca	tiemp (h)	Sub	tiemp (h)	Finca	tiemp (h)	Sub	tiemp (h)	
Alfaro Ruiz	1	11	.	.	18	12	.	.	3	11	.	.	22
Atenas	15	2	.	.	11	12	.	.	66	6	.	.	92
Grecia	2	12	.	.	18	12	.	.	18	1	.	.	38
Guatuzo	18	12	.	.	20	11	.	.	.	.	.	.	38
Los Chiles	74	11	.	.	.	.	.	.	15	12	.	.	89
Orotina	.	.	.	.	.	.	.	.	10	11	.	.	10
Pilas	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
Poás	3	12	.	.	22	1	.	.	10	12	.	.	35
San Carlos	476	10	4	.	137	9	29	10	192	9	113	9	951
San Mateo	5	2	.	.	117	4	.	.	56	6	.	.	178
San Ramón	65	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65
Sarchí	22	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Upala	294	8	.	.	35	5	.	.	.	.	.	.	329
Montecillos	2	12	33	8	28	12	258	4	31	11	272	8	624
El Roble	3	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Bijagua	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Cacao	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
San Rafael	.	.	.	.	8	12	.	.	.	.	.	.	8
Total	990	10	37	8	414	9	287	7	401	9	385	8	2514

Cuadro 12. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de Heredia.

Cantones	Macho		Hembra		Mezclado		Total
	Finca	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	
Sarapiquí	268	10	30	12	14	12	312
Vara Blanca	.	.	.	.	13	.	13
Barva	.	.	1	12	.	.	1
Total	268	10	31	12	27	12	326

Cuadro 13. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de Cartago.

Cantones	Macho				Hembra				Mezclado				Total
	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	
Cartago	11	12	.	.	.	.	.	.	3	12	.	.	14
Jiménez	18	12	.	.	.	.	.	.	15	12	.	.	33
Llano Grande	.	.	.	.	.	.	.	.	8	11	.	.	8
Oreamuno	.	.	.	.	19	12	.	.	.	.	.	.	19
Paraíso	.	.	7	12	.	.	11	12	4	12	69	12	91
Turrialba	4.9	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49
Guarco	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	7
Total	78	12	7	12	19	12	11	12	37	12	69	12	221

Cuadro 14. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de Guanacaste.

Cantones	Macho		Hembra				Mezclado		Total
	Finca	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Subasta	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	
Abangares	14	.	33	11	15	12	17	12	79
Bagaces	84	11	17	12	.	.	18	11	119
Cañas	29	11	.	.	.	.	.	.	29
Nandayure	4	12	19	12	.	.	.	.	23
Nicoya	9	4	.	.	.	.	5	12	14
Tilarán	42	10	24	1	.	.	.	.	66
Total	182	10	93	9	15	12	40	12	330

Cuadro 15. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de Puntarenas.

Cantones	Macho		Hembra				Mezclado				Total
	Finca	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	
Aguirre	.	.	.	.	.	.	18	12	.	.	18
Barranca	.	.	.	.	10	11	.	.	.	.	10
Buenos Aires	18	11	.	.	.	.	32	12	.	.	50
Chomes	61	12	45	11	.	.	94	9	17	12	217
Cóbano	.	.	.	.	.	.	15	1	.	.	15
Corredores	24	12	10	11	.	.	3	12	.	.	37
Coto Brus	34	3	6	4	.	.	32	11	.	.	72
Esparza	.	.	5	0	.	.	19	6	.	.	24
Golfito	22	7	.	.	.	.	.	.	.	.	22
Jicaral	.	.	15	12	.	.	19	12	.	.	34
Miramar	18	12	.	.	.	.	7	.	.	.	25
Paraíso	.	.	.	.	.	.	19	12	.	.	19
Quepos	.	.	.	.	.	.	40	11	.	.	40
Total	177	9	81	8	10	11	298	9	17	12	583

Cuadro 16. Cantidad de canales y sus tiempos de espera en planta, por cantón en la provincia de Limón.

Cantones	Macho				Hembra				Mezclado				Total
	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	Finca	tiempo (h)	Sub	tiempo (h)	
Guácimo	68	9	.	.	1	11	.	.	34	10	.	.	103
Pocosol	115	8	1	11	58	4	28	2	83	11	5	12	290
Guápiles	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	11	12
Total	183	8	1	11	59	8	28	2	117	11	17	12	405

D. Estado fisiológico de la lesión (estado del hematoma).

El estado del hematoma ligado al estado de reposición fisiológico de la lesión, se dividió en:

Estado 1 = rojo brillante, con presencia de fluidos (Figura 4).

Estado 2 = rojo opaco, sin presencia de fluidos (Figura 5).

Estado 3 = presencia de amarillo, inflamación de músculo y muy líquido (Figura 6).

Estado 4 = muy amarillo, asociado a colores rojos oscuros con mal olor (Figura 7).

A continuación se presenta las fotografías respectivas al estado del hematoma y el estado de la lesión.

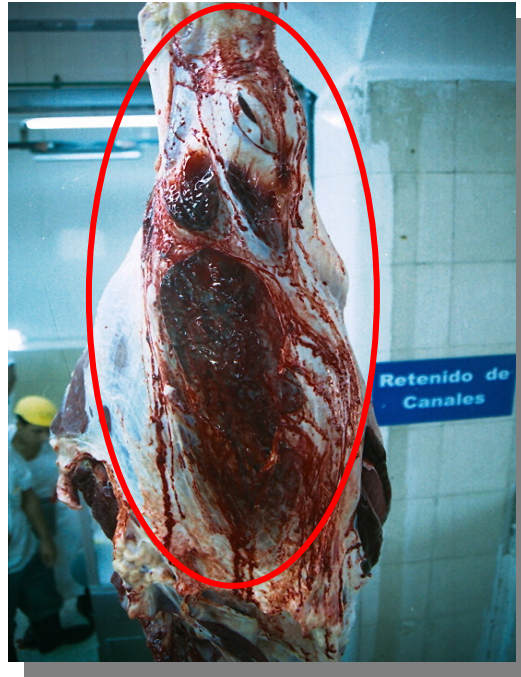


Figura 4. Caso estado 1 (rojo brillante, con presencia de fluidos).



Figura 5. Caso estado 2 (rojo opaco, sin presencia de fluidos).



Figura 6. Caso estado 3 (presencia de amarillo, inflamación de músculo y muy líquido).



Figura 7. Caso estado 4 (muy amarillo, asociado a colores rojos oscuros con mal olor).

En el cuadro 17, se observa que la frecuencia del estado 1 es un 62.8 %, del estado 2 es un 21.9 %, del estado 3 es un 13.8 % y del estado 4 es un 1.5 % (n=1869).

Cuadro 17. Distribución y proporción del estado de reposición fisiológico (estado del hematoma) de la lesión por género.

Sexo	Estado de la lesión									Total
	1 *	%	2 **	%	3 ***	%	4 ****	%	%	
Machos	501	65,3	76	9,9	186	24,3	4	0,5	100,0	767
Hembras	542	59,9	277	30,6	67	7,4	19	2,1	100,0	905
Mezclados	130	66,0	57	28,9	5	2,5	5	2,5	100,0	197
Total	1173	62,8	410	21,9	258	13,8	28	1,5	100,0	1869

* Rojo vivo brillante, con presencia de fluidos

** Rojo oscuro opaco, sin presencia de fluidos

*** Presencia de amarillo, inflamación de músculo y muy líquido

**** Muy amarillo, asociados a colores rojos oscuros con mal olor

El gráfico 8, muestra la distribución porcentual del estado del hematoma por género y claramente se nota que la característica de rojo brillante, con presencia de fluidos es la que posee mayor proporción un 65.3 % en machos, un 59.9 % en hembras y un 66.0 % en mezclados.

En estado 2 que significa rojo oscuro, sin presencia de fluidos para los machos simboliza un 9.9%, para las hembras un 30.6 % y para los mezclados un 28.9 %.

Los estados 3 y 4 los cuales están relacionados con golpes mas viejos se presentan en proporciones menores, para los machos el estado 3 representó un 24.3 % y el estado 4 solamente 0.5 %, en el caso de las hembras el estado 3 (7.4%) y el estado 4 (2.1 %), para los mezclados el estado 3 (2.5 %) y el estado 4 (2.5 %).

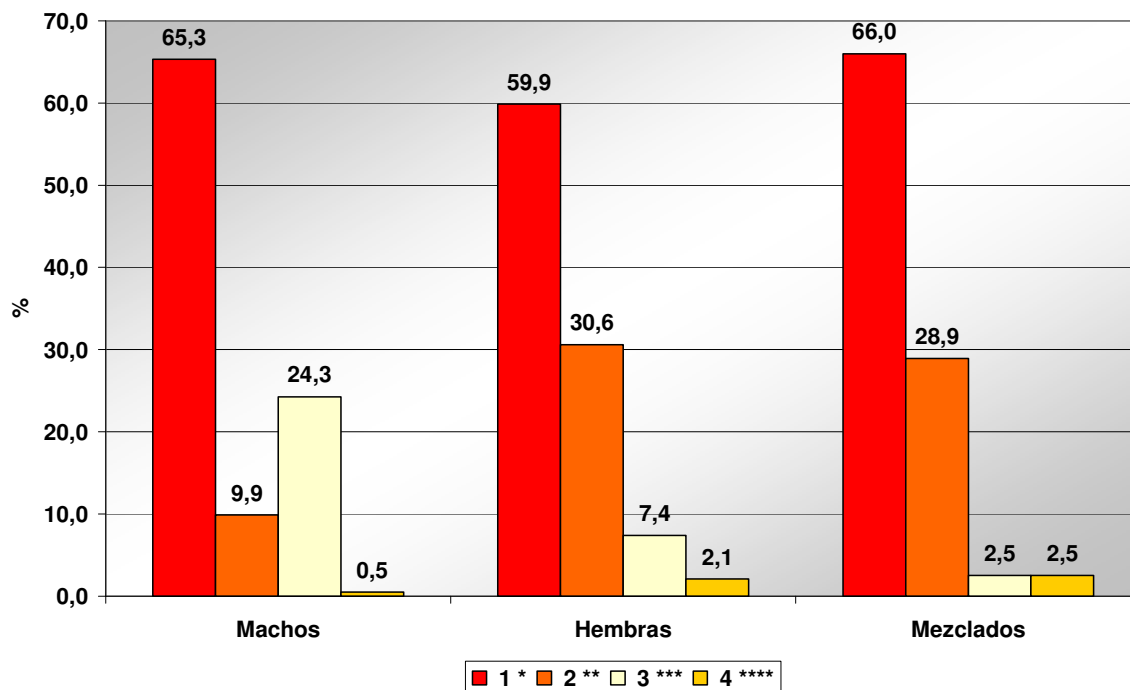


Gráfico 8. Distribución porcentual de los estados de reposición fisiológicos de una lesión por género (n=1869)

En el cuadro siguiente se muestra la distribución de los estados del hematoma por lugar de procedencia.

Cuadro 18. Distribución del estado fisiológico de la lesión por lugar de procedencia

Estado	Macho		Hembra		Mezclados		Total	%
	Finca	Subasta	Finca	Subasta	Finca	Subasta		
1 *	462	39	383	159	76	54	1173	62,8
2 **	61	15	205	72	15	42	410	21,9
3 ***	183	3	48	19	4	1	258	13,8
4 ****	4	.	14	5	4	1	28	1,5
Total	710	57	650	255	99	98	1869	100,0
%	38,0	3,0	34,8	13,6	5,3	5,2	100,0	

* Rojo vivo brillante, con presencia de fluidos

** Rojo oscuro opaco, sin presencia de fluidos

*** Presencia de amarillo, inflamación de músculo y muy líquido

**** Muy amarillo, asociados a colores rojos oscuros con mal olor

En total el estado 1 (rojo vivo brillante, con presencia de fluidos) representa un 62.8 %, el estado 2 (rojo oscuro, sin presencia de fluidos) representa un 21.9 %, el estado 3 (presencia de amarillo, inflamación de músculo y muy líquido) representa un 13.8 % y el estado 4 (muy amarillo, asociado a colores rojos oscuros con mal olor) representa un 1.5 %.

El cuadro siguiente nos indica la distribución por provincia del estado fisiológico de la lesión.

Cuadro 19. Distribución por provincia del estado fisiológico de la lesión

Provincia	Estado de la lesión				Total	%
	1 *	2 **	3 ***	4 ****		
San José	86	18	20	.	124	6,6
Alajuela	616	235	125	16	992	53,1
Heredia	53	15	20	3	91	4,9
Cartago	54	17	5	1	77	4,1
Guanacaste	57	33	6	.	96	5,1
Puntarenas	167	71	36	8	282	15,1
Limón	140	21	46	.	207	11,1
Total	1173	410	258	28	1869	100,0
%	62,8	21,9	13,8	1,5	100,0	

* Rojo vivo brillante, con presencia de fluidos

** Rojo oscuro opaco, sin presencia de fluidos

*** Presencia de amarillo, inflamación de músculo y muy líquido

**** Muy amarillo, asociados a colores rojos oscuros con mal olor

E. Pérdidas por económico debido a lesiones para la planta.

El cuadro siguiente, muestra las pérdidas económicas por corte comercial.

Cuadro 20. Pérdidas (kg) por trauma y punto de inyección en corte comercial, cambio al 17 mayo del 2006, **507.48 colones por 1 USD.**

Corte comercial	Macho	Hembra	Mezclado	Total	Precio ¢ /kg *	Pérdida ¢	Pérdida \$ USD
Trauma							
Lomito	.	7,75	4,50	12,3	5.018,0	61.470,5	121,1
Bolita	.	0,50	1,00	1,5	2.051,0	3.076,5	6,1
Posta Cuarto	3,00	3,00	4,00	10,0	2.036,0	20.360,0	40,1
Solomo	10,25	12,75	18,75	41,8	1.877,0	78.364,8	154,4
Punta Solomo	7,25	3,25	11,15	21,7	2.391,0	51.765,2	102,0
Mano Piedra	0,50	1,75	1,75	4,0	2.088,0	8.352,0	16,5
Posta Paleta	25,95	15,85	11,55	53,4	1.820,0	97.097,0	191,3
Ratón Campana	.	4,16	0,50	4,7	1.562,0	7.278,9	14,3
Costilla	207,45	120,80	142,35	470,6	1.023,0	481.423,8	948,7
BSCH	4,80	8,45	10,20	23,5	1.692,0	39.677,4	78,2
Rabo	6,00	6,25	3,25	15,5	1.010,0	15.655,0	30,8
Total 1	265,2	184,5	209,0	658,7		864.521,0	1.703,6
Punto Inyección							
Bolita	0,25	0,25		0,5	2051,0	1.025,5	2,0
Cabeza V. Lomo	.	1,00	6,75	7,8	2267,0	17.569,3	34,6
Solomo	5,25	5,50	10,70	21,5	1877,0	40.261,7	79,3
Punta Solomo	38,15	57,00	92,80	188,0	2391,0	449.388,5	885,5
Mano Piedra	2,00	21,00	19,25	42,3	2088,0	88.218,0	173,8
Cacho Vuelta	.	1,00	6,75	7,8	1820,0	14.105,0	27,8
Total 2	45,7	85,8	136,3	267,7	.	610.567,9	1.203,1
Total (1+2)	310,9	270,3	345,3	926,4	.	1.475.088,9	2.906,7
%	33,6	29,2	37,3				
n	385	483	109				

* Precios Coopemontecillos Junio 2006

Las pérdidas económicas son las siguientes:

- ✓ BSCH acumulado en el punto 1 = **534.35 kg** = **¢ 801.525,0** (¢ 1500 BSCH /kg) = **\$ 1.579.42 USD.**
- ✓ BSCH acumulado en el punto 2 = **62 kg** = **¢ 93.000** (¢ 1500 BSCH /kg) = **\$ 183.26 USD.**

Cuadro 21. Detalle en kilogramos detectados en el deshuese debido a punto de inyección en punta de solomo y cabeza de vuelta de lomo.

Fecha	Kilos	Reses Deshuesadas
15/4/2005	31,5	134
18/4/2005	25,65	148
19/4/2005	118	106
20/4/2005	113,5	90
21/4/2005	10,4	96,5
22/4/2005	42	117
23/4/2005	27,3	158
25/4/2005	35,45	158
26/4/2005	32,5	205
27/4/2005	12,15	121
28/4/2005	20,62	138
29/4/2005	21,1	120
2/4/2005	7,45	139
3/4/2005	11,74	87
Total	509,36	1817

- ✓ En el cuadro anterior se obtuvo un total de **509.36 kg** a ¢ 2329 / kg (promedio entre el precio de la punta de solomo (¢ 2391/kg) y de la cabeza vuelta de lomo (¢ 2267/kg), esto no da un total en colones de ¢ **1.186.299,44** lo que es lo mismo que \$ **2.337,63 USD**, las pérdidas por lesión fue de **0.28033 kg** por canal (n=1817).
- ✓ Ahora si sumamos todas las pérdidas en colones y dólares nos da como resultado :
¢ 3.555.913,34 lo que es equivalente a **\$ 7.007,01 USD**.

Las pérdidas en kilogramos por canal son las siguientes:

- ✓ Según el cuadro 16, se perdieron por **traumatismos 658.7 kg** lo equivale a **1.8 kg/canal**, por **punto de inyección 267.7 kg** lo que equivale a **0.740 kg/canal**.
- ✓ De los BSCH acumulados en los puntos 1 y 2, se obtuvo **596.35 kg** lo que equivale a **1.65 kg/canal**.
- ✓ Y de lo recolectado por punto de inyección en los cortes de punta de solomo y cabeza vuelta de lomo al deshuese se obtuvo **509.36 kg**, lo que equivale a **0.2803 kg/canal**.

F. Pesos promedios de lesiones por corte comercial

En el cuadro siguiente se presentan la distribución de los pesos promedios de las lesiones por corte comercial.

Cuadro 22. Distribución de los pesos promedio (kg) de las lesiones por lugar de procedencia, por trauma y por punto de inyección en corte comercial

Corte comercial	Finca				Subasta			
	Macho	Hembra	Mezclado	Media	Macho	Hembra	Mezclado	Media
Trauma								
Lomito	.	950,0	750,0	844,1	.	850,0	560,0	689,9
Bolita	.	250,0	350,0	295,8	.	.	250,0	250,0
Posta Cuarto	1100,0	1000,0	1300,0	1126,6	.	.	500,0	500,0
Solomo	714,3	589,3	708,3	668,1	250,0	409,1	640,6	403,1
Punta Solomo	725,0	333,3	536,4	506,1	.	312,5	583,3	427,0
Mano Piedra	500,0	583,3	583,3	554,1	.	.	.	.
Posta Paleta	1065,9	950,0	1360,0	1112,6	2500,0	2750,0	1187,5	2013,6
Ratón Campana	.	500,0	.	500,0	.	1250,0	500,0	790,6
Costilla	1530,3	1730,6	1946,7	1727,5	1090,0	1714,3	1502,9	1410,9
BSCH	685,7	1375,0	866,7	934,9	.	1140,0	1200,0	1169,6
Rabo	920,0	860,0	1050,0	940,1	750,0	750,0	1000,0	825,5
Media	857,8	718,8	843,4	.	845,5	927,5	699,4	.
Punto Inyección								
Bolita	250,0	250,0	.	250,0	.	.	.	.
Cabeza Vuelta Lomo	594,6	940,0	729,7	741,6	.	833,3	986,8	906,8
Solomo	1050,0	1375,0	1666,7	1340,0	.	.	2850,0	2850,0
Punta Solomo	526,4	512,5	574,0	537,0	250,0	551,7	727,1	464,6
Mano Piedra	666,7	825,0	1500,0	937,9	.	900,0	1250,0	1060,7
Cacho Vuelta	.	333,3	1000,0	577,4	.	.	1000,0	1000,0
Media	559,4	597,6	1009,2	.	250,0	745,2	1206,5	.

G. Pérdidas económicas en la canal.

En el cuadro siguiente se presentan las pérdidas para el ganadero debido a trauma, punto de inyección y BSCH, obtenidos en la sala de cosecha.

Cuadro 23. Pérdidas económicas debido a lesiones para el ganadero.

Peso lesión (kg) Prom /canal	Pérdida ¢ / canal	Pérdida \$ /canal
4,19	4.609	9,08

* Trauma, Punto Inyección y BSCH

Sí extrapolamos las pérdidas en la extracción nacional obtenemos lo siguiente:

Cuadro 24. Pérdidas económicas debidas a lesiones, extrapoladas en la extracción nacional.

Extracción Nacional/año	Canales lesionadas *	kg lesión/canal/año **	Pérdida ¢/año ***	Pérdidas \$/año
330.000,00	69.300,00	290.367,00	1.338.301.503,00	2.636.532,36

* Estimado con el 21,1 % de las canales a las cuales se les retiró la lesión

** El promedio del peso de la lesión 4,19 kg x las canales a las cuales se le retiró lesión

Pérdida estimada por canal ¢ 4,609 ó \$ 9,08

F. Pérdidas por decomisos de vísceras debido a agentes no patológicos

El cuadro 25 y 26 muestra la cantidad de vísceras decomisadas por lesiones no patológicas y sus respectivas pérdidas económicas.

Los códigos de decomiso son los siguientes:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Abscesos | 12. Cisticercosis |
| 17. Degeneración grasa | 36. Gangrena muscular |
| 48. Leucosis (linfoma) | 55. Necrosis |
| 71. Sinusitis | 74. Traumatismos múltiples |
| 75. Tuberculosis | 76. Úlceras |
| 14. Congestivo | 33. Fasciola hepática |
| 64. Parásitos | 66. Parásitos |
| 65. Pericarditis | 66. Peritonitis |

Cuadro 25. Cantidad de vísceras decomisadas en el periodo de muestreo.

	Cabeza	Lengua	Hígado	Riñón	Corazón	Bazo	Mondongo	Intestino	Total	%
Absceso	12	7	222	39	20	36	40	40	416	44,4
Cisticercosis	6	6	7	7	7	7	7	6	53	5,7
Degeneración grasa	1	1	5	4	3	3	36	3	56	6,0
Gangrena muscular	1	1	1	1	1	1	1		7	0,7
Leucosis (linfoma)	2								2	0,2
Necrosis	1								1	0,1
Sinusitis	30								30	3,2
Traumatismos múltiples	2								2	0,2
Tuberculosis		1	3	3	3	3	3	3	19	2,0
Úlceras		2	2	2	2	2	2	2	14	1,5
Congestivo		1					54		55	5,9
Fasciola hepática			10	1		54			65	6,9
Parásitos			86	3				1	90	9,6
Peritonitis			68	5	3			30	106	11,3
Pericarditis			3	3	6	3	3	2	20	2,1
Total	55	19	407	68	45	109	146	87	936	100,0
%	5,9	2,0	43,5	7,3	4,8	11,6	15,6	9,3	100,0	.

En el cuadro anterior se muestra que los abscesos representan el 44.4 % del total de códigos reportados.

Cuadro 26. Cantidad de decomisos concernientes a lesiones no patológicas en vísceras y la pérdida económica.

		Cabeza	Lengua	Hígado	Riñón	Corazón	Bazo	Mondongo	Intestino	Total
Finca	Macho	25	1	117	7	5	36	13	18	222
	Hembra	7	5	60	9	6	14	10	12	123
	Mezclado	11	3	77	5	8	19	7	14	144
Subasta	Macho	.	.	7	1	.	.	.	.	8
	Hembra	8	3	53	18	10	13	13	22	140
	Mezclado	7	7	61	28	16	26	19	19	183
	Total	58	19	375	68	45	108	62	85	820
	Precio ¢ /kg	.	3336	951	329	766	236	838	.	
	Pérdida ¢	,	63.384,0	356.625,0	22.372,0	34.470,0	25.488,0	51.956,0	.	
	Pérdida \$	,	124,9	702,7	44,1	67,9	50,2	102,4	.	

- ✓ En total se perdieron \$ **1092.2 USD** en 838 vísceras decomisadas un promedio de \$ **1.3 USD** por víscera.

Resumen de resultados:

- ✓ Los machos representan la mayor población de la muestra con un 44.8 %, mientras que las hembras un 22.9 % y los mezclados un 32.4 % (n=4637).
- ✓ De la muestra (4637 canales) presentaron al menos una lesión 1940 canales lo cual representa un 41.84 %.
- ✓ En 1940 canales lesionadas el 58.02 % corresponde a canales lesionadas de hembra, el 47.90 % a canales de mezclados y el 29.19 % a canales de machos.
- ✓ De 1940 canales lesionadas el 83.2 % presentaron al menos una lesión en el 3° Medio, el 28.3 % presentó lesión en el 1° Medio y el 36.6 % presentó al menos una lesión en el 2° Medio.
- ✓ De 1614 canales lesionadas en el 3° Medio, el 35.6 % presentó lesión a nivel de la tuberosidad isquiática (isquion), el 33.1 % presentó lesión a nivel de la tuberosidad sacra (cadera), el 26 % presentó lesión a nivel del trocánter mayor (solomo) (lateral) y el 5.3 % presentó lesión a nivel de las coccígeas (rabo).
- ✓ En el 3° Medio el lugar de procedencia (finca) representó el 76.49 % con respecto a un 23.5 % provenientes de subasta.
- ✓ En el 3° Medio los que presentaron mayor proporción de lesiones fueron los mezclados con un 38 %, seguido de las hembras con un 34 % y los machos con un 28 %.
- ✓ De 1940 canales lesionadas, 1186 canales presentaron al menos una lesión en el 1° Medio lo que representa un 61.13 %.
- ✓ En el 1° Medio la finca representó un 79.0 %, con respecto a la subasta 21 %.
- ✓ En el 1° Medio las zonas de mayor roce se distribuyeron de la siguiente manera: a nivel del olécranon (codo) un 38.9 %, a nivel de la tuberosidad lateral del húmero (hombro) un 33.2 % y a nivel del carpo (mano) un 27.8 %.
- ✓ Los tiempos de espera por género y lugar de origen son los siguientes: para machos de finca 10 horas, para machos de subasta 10.33 horas, para hembra de finca 10 horas y hembra de subasta 8.8 horas, para mezclados finca 11 horas y subasta 10.8 horas. En general los machos tuvieron un tiempo de espera en planta de 10.3 horas mientras que las hembras 9.93 horas.

- ✓ Los cantones que mas aportan canales fueron:
 - San José: Pérez Zeledón un 46.5 %.
 - Alajuela: San Carlos un 37.83 %, Montecillos un 24.82 % y Upala un 13.09 %.
 - Heredia: Sarapiquí un 95.70 %.
 - Cartago: Paraíso un 41.18 %.
 - Guanacaste: Bagaces un 36.06 %.
 - Puntarenas: Chomes un 37.22 %.
 - Limón: Guácimo un 25 %.

La provincia que aportó la mayor cantidad canales fue Alajuela (53.8 %).

- ✓ Con respecto al estado de la lesión en estado 1 (rojo brillante, con presencia de fluidos) representa un 62.8 %, el estado 2 (rojo oscuro, sin presencia de fluidos) representa un 21.9 %, el estado 3 (amarillo, músculo inflamado y líquido) representa un 13.8 % y el estado 4 (muy amarillo asociado a colores oscuros con mal olor) representa un 1.5 %.
- ✓ Las pérdidas económicas fueron las siguientes:
 - En la extracción anual en Costa Rica de 330 000 canales cosechadas, unas 69 300 canales se les retira lesiones, lo que equivale a 290. 367 kg de carne y en términos económicos ¢ 1.338.301.503,00 ó unos \$ 2.636.532,32.
 - Por canal se pierden 4.19 kg en promedio, unos ¢ 4.609 equivalente a \$ 9.08.
 - La industria pierde:
 - Por trauma ¢ 864.521,0 ó \$ 1.703,6 USD.
 - Por punto de inyección ¢ 610.567,9 ó \$ 1.203,1 USD.
 - Por BSCH acumulado ¢ 894.525,0 ó \$ 1.762,68
 - Por punto de inyección en el deshuese ¢ 1.186.299,44 ó \$ 2.337,63.
 - En total se perdieron **¢ 3.555.913,34** lo que es equivalente a **\$ 7.007,01 USD.**

- ✓ Con respecto a los decomisos de vísceras debido a agentes no patógenos el que obtuvo la mayor proporción fue: Absceso con un 44.4 % de un total de 936 decomisos. Y las vísceras más decomisadas fueron: el hígado con un 43.5%, seguido del mondongo con 15.6 % y el bazo con 11.6 %.
- ✓ Es importante destacar que las pérdidas que sufre la industria debida a calidad de carne no han sido cuantificables ya que se escapa de los objetivos de esta investigación, pero sabemos que éstas son mayores que los kg recolectados.
- ✓ Se obtuvo un relación de 0.87 lesiones por canal muestreada y 1.15 lesión por cada canal lesionada.

Cuadro 27. Comparación entre estudios realizados en 2002, 2004 y 2006 en Costa Rica.

	Moreno (2002)	Herrera <i>et al.</i> (2004)	Jiménez (2006)	
			Retiro	Frecuencia
Canales lesionadas (%)	13.3	15.13	21.1	41.8
Pérdidas por canal (\$ USD)	5 16/12/02 \$ 1: 377.4	2.8 09/11/04 \$ 1 : 450.3	9.08 17/5/06 \$ 1 : 507.48	
Peso lesión por canal (kg)				
Macho	2.4	1.1	1.04	
Hembra	3	1.8	0.977	
Mezclados	.	.	1.109	
Promedio	2.7	1.5	1.04	
% de canales lesionadas			% canales (retiro)	% canales (frecuencia)
Macho	34	32	39.4	29.2
Hembra	66	68	49.4	58.0
Mezclados	.	.	11.2	47.9
n.	.	.	977	1940
n. total	5864	13723	4637	
período muestreo	septiembre- octubre	julio-septiembre	abril-mayo	
Planta procesadora	coopemontecillos	coopemontecillos	coopemontecillos	
agentes causantes de retiro	traumatismo 50 % punto inyección 43 % otros 7 %	traumatismo ----- punto inyección ----- -----	punto inyección (n=601) 48.39 % Traumas (n=516) 41.54 % Parásitos (n=100) 8.05 %	
			Otros (n=25) 2.01 %	

cortes más afectados	BSCH *	BSCH **	BSCH * 658.35 kg (41.54 %)
	Punta de solomo	punta de solomo	Costilla 470.6 kg (29.69 %)
	vuelta de lomo	vuelta de lomo	Punta de Solomo 209.7 kg (13.23 %)
			Otros 246.1 kg (18.63 %)

BSCH *: Cortes de diferentes partes de la canal para uso industrial.

BSCH **: Cortes procedentes de retiro del pescuezo, giba, ratones y tapa costilla.

Conclusiones:

- Analizando los resultados del 2002, 2004 y 2006, las lesiones tanto en frecuencia como en retiro por lesión no se han disminuido lo que incurre en mayores pérdidas para la cadena cárnica.
- No existe consciencia de parte de las personas que manejan ganado en fincas, transporte y plantas de proceso.
- Se presentaron pérdidas considerables debido a agentes no patológicos en vísceras.

Recomendaciones

- Realizar una investigación de comportamiento animal, para determinar si ciertas conductas inciden en la presencia de lesiones en la canal y determinar si es por la infraestructura, manejo, etc.
- Realizar una investigación de manejo en finca, transporte, subastas y corrales en planta, para determinar si esto incide en el aumento de lesiones.
- Realizar un programa CONTÍNUO de control de lesiones para definir el posible causante de aumento de lesiones (finca, transporte, corrales, etc.).
- Realizar un programa de transferencia de información (capacitación) hacia cualquier persona que tenga relación con manejo de bovinos. Disminuir la frecuencia de canales lesionadas por trauma y por punto de inyección.
- Realizar un sistema de clasificación de lesiones, con el fin de castigar a las canales y rebajar el precio de compra.
- Realizar una investigación sobre pérdidas económicas que sufre la industria en calidad de carne y disminución del valor agregado de una canal o corte lesionado.

Bibliografía citada

CHANTALA, K. 1992. SAS Institute Inc., Cary, NC USA.

CHAVES, J. 2004. *Curso tecnología de la carne. Escuela de Zootecnia, UCR*

GRANDIN, T. 1995. FAO, HSI (Humane society international). *Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado.*

HERRERA, M. *et al.* 2004. *Determinación del impacto económico producido por lesiones en la canal bovina durante su manejo precosecha, CORFOGA.*

MORENO, A. 2002. *Determinación del impacto económico de las lesiones en la canal bovina: Factores Pre Cosecha, CORFOGA.*

Anexo 1. Flujograma de la planta Coopemontecillos.

