



**Universidad de  
Concepción del  
Uruguay**

**Universidad de Concepción del Uruguay**

**Facultad de Ciencias Médicas.**

**Centro Regional Rosario**

**INCORPORACION DE CONTROL DE CONTUSIONES EN FRIGORIFICO DE  
LA CIUDAD DE ROSARIO, PROVINCIA DE SANTA FE.**

**BRIAN SPOLLIA**

Tesis presentada para obtener la titulación en Licenciatura en Bromatología

Directora de Tesis: Lic. Mariana Tolini

Rosario- Julio 2025

## INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCION .....	1
1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2.	JUSTIFICACION .....	3
1.3.	OBJETIVOS .....	3
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2.	OBJETIVO ESPECIFICO.....	4
1.4.	ANTECEDENTES .....	4
2.	MARCO TEORICO.....	5
2.1.	BIENESTAR ANIMAL .....	5
2.2.	ETOLOGIA Y BASES DEL COMPORTAMIENTO BOVINO .....	10
2.3.	NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL .....	12
2.3.1.	Memorando N.º 570/03 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria .....	14
2.3.2.	Incorporación del Reglamento (CE) N.º 1099/2009 .....	15
2.4.	ESTRES .....	17
2.5.	CALIDAD DE LA CARNE: .....	20
2.5.1.	El PH y los efectos sobre la carne.....	20
2.5.2.	Color como indicador de calidad .....	22
2.5.3.	Textura como indicador de calidad .....	23
2.6.	PLANTAS DE FAENA .....	25

2.7.	CONTUSIONES.....	30
3.	MARCO METODOLÓGICO.....	35
3.1.	ENFOQUE Y DISEÑO DEL ESTUDIO.....	35
3.2.	TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	36
3.2.1.	Muestra .....	36
3.2.2.	Recolección y clasificación de los datos.....	37
4.	RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS .....	38
5.	DISCUSION .....	45
6.	CONCLUSION.....	47
7.	BIBLIOGRAFIA .....	48
8.	ANEXOS .....	52
8.1.	Tablas .....	52
8.2.	Figuras.....	55
8.3.	Gráficos.....	59

## RESUMEN

El presente trabajo propone la implementación de un sistema de control de contusiones como herramienta complementaria dentro del esquema de bienestar animal aplicado en una planta frigorífica de ciclo completo dedicada a la faena de ganado bovino, ubicada en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe. Si bien el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) no exige este control como obligatorio, su incorporación fue sugerida por dicho ente regulador como parte de las acciones orientadas a optimizar los procedimientos operativos internos.

Durante un período de cuatro semanas se evaluaron 120 animales, cuyas canales fueron inspeccionadas en busca de contusiones visibles. En total se detectaron 1050 lesiones, las cuales fueron clasificadas de acuerdo con criterios específicos que incluyen su localización anatómica, coloración, forma, tamaño, grado de profundidad y gravedad. Este enfoque permitió no solo cuantificar la incidencia de contusiones, sino también identificar patrones predominantes y caracterizar la naturaleza de las lesiones para orientar posibles intervenciones.

Las contusiones con forma irregular representaron la mayoría, con un 66,5% del total, reflejando un tipo de daño asociado a impactos irregulares o múltiples contactos durante el manejo y traslado. En cuanto a la coloración, el 78,1% de las lesiones presentaron un tono rosado-rojo, señal de su reciente aparición y actividad inflamatoria. Respecto al tamaño, el 41,8% de las contusiones midieron entre 8 y 16 centímetros, lo cual puede implicar la necesidad de eliminar las áreas lesionadas para evitar la afectación de la calidad comercial del producto y puede conllevar una disminución en la categoría comercial del producto, afectando su valor

económico más allá de la calidad organoléptica. En términos de profundidad, el 98,1 % de las lesiones fueron superficiales o de primer grado, lo que indica que, si bien no comprometieron tejidos profundos, son indicadores claros de traumatismos durante las etapas previas a la faena.

Anatómicamente, la mayoría de las contusiones se localizaron en la región de la paleta, representando el 44,4% del total. Esta prevalencia está vinculada a la presencia de animales astados en la muestra, y se potencia por factores relacionados con el manejo y las condiciones estructurales de las instalaciones.

El control de contusiones se enmarca dentro de una visión integral del bienestar animal, que abarca todas las etapas previas al sacrificio, desde el transporte hasta el procedimiento de insensibilización. En este contexto, los resultados obtenidos permiten no solo retroalimentar las prácticas internas y fortalecer los procesos de capacitación continua del personal, sino también identificar deficiencias en la infraestructura edilicia de la planta que requieren correcciones para prevenir lesiones y optimizar el trato hacia los animales.

## 1. INTRODUCCION

Al abordar el bienestar animal en plantas de faena, es fundamental adoptar una visión integral que contemple no solo el trato directo que reciben los animales, sino también las condiciones estructurales, sanitarias y operativas que inciden en su estado físico y emocional. El bienestar animal implica garantizar un entorno adecuado durante todas las etapas del proceso, incluyendo instalaciones funcionales y seguras, corrales que favorezcan el descanso, disponibilidad permanente de agua potable, y procedimientos que minimicen el estrés y el dolor. En este contexto, el control de contusiones se presenta como un indicador sensible y mensurable de las condiciones a las que son sometidos los animales antes del sacrificio. Estas lesiones, visibles en las canales durante la inspección post mortem, no solo permiten identificar deficiencias en el manejo o en la infraestructura, sino que además se asocian directamente con la calidad de la carne y con aspectos fundamentales de la inocuidad alimentaria.

El manejo inadecuado durante el transporte, la descarga, la permanencia en corrales y las prácticas prefaena, sumado a deficiencias en la infraestructura, puede incrementar de manera significativa la aparición de contusiones en los animales. Estas lesiones impactan directamente en la calidad comercial de la canal, generando recategorizaciones, decomisos, descuentos económicos, rechazos del producto y pérdida de confianza por parte del consumidor. A su vez, las condiciones que favorecen la aparición de contusiones suelen estar asociadas a factores de manejo que alteran el metabolismo post mortem, provocando variaciones anormales del pH muscular. Dichas alteraciones afectan parámetros esenciales como el color, la terneza y la capacidad de retención de agua de la carne, disminuyendo su vida útil y comprometiendo su estabilidad microbiológica en las etapas posteriores del procesamiento.

En este contexto, el control sistemático de las contusiones trasciende lo ético y se convierte en una herramienta estratégica para minimizar pérdidas y mejorar la calidad del producto. Las contusiones profundas pueden alterar el metabolismo post mortem, favoreciendo el desarrollo de carne DFD (oscura, firme y seca) o PSE (pálida, blanda y exudativa), ambas con consecuencias negativas sobre el rendimiento, la conservación y la aceptación del producto.

Asimismo, los consumidores exigen cada vez más garantías sobre el bienestar animal, y múltiples encuestas han demostrado que muchos estarían dispuestos a pagar un precio mayor por productos certificados en este sentido. Esta percepción se asocia con una idea de mayor inocuidad, calidad y sabor, lo que impulsa a la industria a implementar sistemas de monitoreo y registro continuo, alineados tanto con las exigencias legales como con las expectativas sociales.

Si bien la normativa argentina no contempla como obligatorio establecer un registro, monitorear o análisis de las contusiones son una herramienta muy útil para evaluar el resultado y la aplicación de las prácticas de Bienestar Animal en la planta y a través del análisis de datos prever posibles pérdidas.

En este trabajo se propone diseñar un sistema de control de contusiones aplicable a nivel de planta de faena, con el fin de identificar puntos críticos en el manejo prefaena y contribuir al cumplimiento de los estándares de bienestar animal establecidos por la normativa vigente.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La problemática central radica en la ausencia de mecanismos específicos y sistemáticos para la detección y evaluación de contusiones en las canales bovinas, lo cual limita la eficacia de los controles generales asociados al cumplimiento de la legislación vigente en materia de

Bienestar Animal. Si bien la normativa actual establece principios y obligaciones generales orientados a minimizar el sufrimiento animal durante las etapas previas a la faena, no contempla de manera obligatoria un sistema estructurado para el registro y análisis de contusiones. Esta carencia dificulta la implementación de medidas correctivas oportunas, afectando tanto el bienestar animal como la calidad del producto final y la trazabilidad de los factores que inciden negativamente en la cadena productiva.

## **1.2.JUSTIFICACION**

Más allá de que no exista una reglamentación específica que indique que hay que establecer controles sobre las contusiones presentes en las canales de los animales faenados hay que entender que este monitoreo, en particular, es una herramienta de carácter crítico a la hora de analizar mermas de producto o deterioro de la calidad del producto, lo que se traduce directamente con un detrimento en los beneficios económicos y fundamentalmente plantean un escenario que puede ser propicio para el desarrollo de microorganismos que puede generar desvíos de inocuidad de carácter crítico. Aquí no solo estamos haciendo hincapié sobre la pérdida de beneficios para la empresa, sino que también estamos dirigiendo el foco hacia el trato ético de la vida animal y la satisfacción y el cuidado de la salud del consumidor final.

## **1.3.OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un sistema de control de contusiones en canales bovinas faenadas en un establecimiento frigorífico de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe.

### 1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Cuantificar y registrar la frecuencia y características de las contusiones en canales bovinas, considerando su localización anatómica, forma, color, tamaño y profundidad.
- Caracterizar las contusiones mediante criterios visuales prácticos y reproducibles, aplicables para el monitoreo continuo en planta frigorífica.
- Identificar y analizar los factores de riesgo relacionados con el transporte, encierro, manejo y condiciones de infraestructura en planta que puedan influir en la aparición de contusiones.
- Proponer medidas correctivas basadas en los hallazgos, orientadas a disminuir la incidencia de contusiones y optimizar las condiciones de bienestar animal.

### 1.4.ANTECEDENTES

En los últimos años, se ha incrementado el interés por comprender y controlar los factores que afectan el bienestar animal durante la faena, particularmente aquellos que impactan negativamente en la calidad de la canal bovina. En este contexto, diversos estudios han abordado la relación entre las contusiones presentes en las canales y las prácticas de manejo aplicadas en las etapas previas al sacrificio.

El trabajo titulado **“Evaluación de las contusiones y del pH en canales bovinas en un matadero de la provincia de Santa Fe”** (Tuninetti, 2017), representa un buen exponente a nivel regional. En dicho estudio se analizó la presencia, frecuencia y localización de lesiones traumáticas en canales bovinas, así como su correlación con los valores de pH muscular post

mortem. Los resultados pusieron en evidencia que una proporción significativa de animales presentaba contusiones, lo que sugiere deficiencias tanto en el transporte como en el manejo dentro de planta. Además, se observaron alteraciones en el pH en canales con lesiones visibles, lo que indica un vínculo directo entre el estrés pre-faena y la calidad del producto final.

Por otra parte, el estudio **“Evaluación de hematomas en las canales bovinas como método para determinar la calidad de la carne y su relación con el bienestar animal”** (Quezada Durán, 2024), aporta un enfoque complementario desde una perspectiva más amplia. En este trabajo se propuso el uso de los hematomas como un indicador del grado de sufrimiento animal durante las etapas previas a la faena. La investigación enfatiza la importancia de los registros sistemáticos de lesiones como herramienta para el diagnóstico de prácticas inadecuadas, y sugiere que la frecuencia y gravedad de las contusiones pueden reflejar la eficacia o deficiencia de los protocolos de bienestar animal implementados en cada planta.

Ambos antecedentes coinciden en señalar que las contusiones no solo afectan el rendimiento comercial de la canal, sino que además constituyen un indicador objetivo del trato recibido por los animales. Los datos relevados por estas investigaciones aportan un marco de referencia para contextualizar el presente estudio.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1. BIENESTAR ANIMAL**

El bienestar animal constituye un pilar fundamental en los sistemas de producción pecuaria contemporáneos, especialmente en las etapas finales del proceso, como lo es la faena. Este concepto hace referencia al estado físico y mental del animal en relación con las

condiciones ambientales y de manejo a las que es sometido. Implica la ausencia de sufrimiento evitable y la promoción de un entorno que satisfaga sus necesidades fisiológicas, conductuales y sanitarias.

Desde una perspectiva técnico-científica, se considera que un animal se encuentra en condiciones aceptables de bienestar cuando está clínicamente sano, adecuadamente alimentado e hidratado, protegido frente a factores de riesgo físico y biológico, puede manifestar comportamientos propios de su especie y no experimenta estados prolongados de angustia, temor o dolor. Este enfoque ha sido respaldado por diversas investigaciones en el campo de la etología, la fisiología del estrés y la medicina veterinaria.

En los últimos años, organismos internacionales como la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) han promovido estándares específicos para la evaluación y mejora del bienestar animal en establecimientos de sacrificio. Dichos lineamientos, contenidos en el Código Sanitario para los Animales Terrestres, se fundamentan en principios como la minimización del estrés, el manejo humanitario y la supervisión veterinaria durante el transporte, descarga, encierre, conducción y sacrificio de los animales destinados al consumo humano.

Uno de los marcos conceptuales más aceptados para abordar esta temática es el de las Cinco Libertades del Bienestar Animal, las cuales establecen que todo animal bajo el cuidado humano debe estar libre de: (1) hambre, sed y malnutrición; (2) incomodidad física; (3) dolor, lesiones o enfermedades; (4) miedo y estrés; y (5) restricciones que le impidan expresar un comportamiento natural. Estas libertades funcionan como una guía ética y técnica para los

sistemas productivos, y son frecuentemente utilizadas como indicadores en auditorías y controles oficiales.

Estas cinco libertades no deben considerarse únicamente como principios técnicos, sino como expresiones de una concepción ética integral que reconoce al animal como un ser sensible bajo custodia humana. Su cumplimiento no solo favorece el bienestar intrínseco del animal, sino que además incide directamente sobre parámetros productivos, sanitarios y de inocuidad alimentaria en sistemas de producción animal destinados al consumo humano.

A partir de este marco, pueden identificarse cuatro fundamentos esenciales que configuran una visión holística del bienestar animal:

En primer lugar, la estrecha interdependencia entre salud y bienestar requiere la implementación de medidas profilácticas permanentes, así como el acceso efectivo a intervenciones veterinarias oportunas ante la aparición de signos de enfermedad o sufrimiento. La ausencia de atención médica compromete no solo el estado físico del animal, sino también su capacidad para interactuar con el entorno de manera normalizada.

En segundo término, la utilización de animales en contextos productivos, académicos, deportivos o científicos impone una responsabilidad ética ineludible para quienes los manejan. Esta responsabilidad incluye la obligación de garantizar condiciones mínimas de alojamiento, alimentación y manejo, evitando toda forma de trato cruel, descuido o explotación.

Asimismo, en situaciones donde el animal sufra deterioros irreversibles que comprometan severamente su bienestar, se impone la necesidad de aplicar procedimientos de eutanasia o sacrificio humanitario. Esta medida no debe entenderse como una solución

pragmática, sino como una decisión ética orientada a prevenir sufrimientos prolongados o innecesarios.

Finalmente, un trato respetuoso, la adecuación ambiental a las características biológicas de cada especie y la consideración de su comportamiento natural deben entenderse como componentes irrenunciables de un sistema de cuidado éticamente aceptable. El bienestar, por tanto, trasciende los objetivos productivos y se inscribe en una lógica de responsabilidad moral hacia los seres vivos.

En suma, el bienestar animal no puede desvincularse de los principios de sostenibilidad, justicia ética y responsabilidad social que rigen los sistemas agroalimentarios contemporáneos. Su protección requiere de una acción concertada entre organismos estatales, actores del sector productivo, profesionales vinculados a la salud animal y la ciudadanía en general.

El bienestar de los animales, sin importar su especie, forma de crianza o finalidad, requiere que se les garantice un entorno que reduzca al mínimo el estrés, el dolor y el miedo. Estos conceptos se resumen entonces, en la aplicación cuatro principios fundamentales:

Primero, una nutrición adecuada, que implica proporcionar agua y alimentos suficientes y con las características nutricionales necesarias para cubrir las demandas biológicas y fisiológicas propias de su edad, condición de salud y etapa productiva.

Segundo, un ambiente apropiado que ofrezca comodidad física y social, libre de condiciones adversas como temperaturas extremas o hacinamiento, asegurando el espacio vital mínimo requerido según la especie y el sistema de producción.

Tercero, el mantenimiento de la salud, mediante la aplicación de medidas preventivas y tratamientos veterinarios efectivos que eviten o reduzcan el sufrimiento causado por enfermedades o lesiones.

Cuarto, un entorno social que permita la manifestación natural de comportamientos propios de la especie, previniendo alteraciones conductuales derivadas de deficiencias en la alimentación, ambiente o salud.

Estos lineamientos son esenciales para promover un trato respetuoso y ético, garantizando el bienestar integral de los animales y su adecuada adaptación a las condiciones de crianza.

La capacidad de los animales para experimentar estrés constituye un eje fundamental dentro del estudio del Bienestar Animal. El estrés puede entenderse como una respuesta fisiológica y comportamental que se desencadena cuando el organismo percibe una amenaza que altera su equilibrio interno. Esta respuesta implica una serie de mecanismos neuroendocrinos, incluyendo la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y la liberación de hormonas como el cortisol, junto con cambios conductuales orientados a afrontar o evitar el estímulo perturbador.

En los sistemas de producción animal, múltiples factores pueden provocar estados de estrés. Entre ellos se destacan el manejo inadecuado, el transporte, el encierro prolongado, la exposición a ruidos intensos, las condiciones de hacinamiento y las prácticas bruscas durante el sacrificio. Estos estresores no solo comprometen el estado emocional del animal, sino que también tienen consecuencias fisiológicas que pueden afectar su salud, su eficiencia productiva y la calidad de los productos derivados.

Cuando el estrés se mantiene en el tiempo, se convierte en una condición crónica que repercute negativamente sobre el sistema inmunológico, genera disfunciones metabólicas y da lugar a comportamientos anormales que reflejan un estado persistente de malestar. En este contexto, el control del estrés se vuelve una prioridad, requiriendo la implementación de estrategias de manejo que disminuyan los estímulos negativos, fomenten un entorno seguro y promuevan una interacción respetuosa entre el animal y el personal.

La evaluación de los niveles de estrés puede realizarse a través de parámetros fisiológicos y comportamentales. Indicadores como la frecuencia cardíaca, los niveles de cortisol y ciertas conductas específicas permiten establecer diagnósticos objetivos y definir medidas correctivas. Reconocer la sensibilidad de los animales frente a situaciones adversas y adoptar decisiones en consecuencia es una condición indispensable para garantizar su bienestar, fortalecer la eficiencia de los sistemas productivos y responder a las crecientes exigencias éticas y sanitarias impuestas por la sociedad y los mercados internacionales.

## **2.2. ETOLOGIA Y BASES DEL COMPORTAMIENTO BOVINO**

La etología es la disciplina encargada de estudiar el comportamiento de los animales en interacción con su entorno, considerando tanto los estímulos bióticos (como otros animales o seres humanos) como los abióticos (como la iluminación, los sonidos o el diseño estructural del ambiente). En contextos de producción animal, particularmente en las plantas de faena, el conocimiento etológico permite interpretar las respuestas conductuales frente al manejo humano y las condiciones ambientales, siendo una herramienta indispensable para reducir el estrés, evitar accidentes y asegurar un bienestar adecuado.

Comprender cómo perciben y reaccionan los bovinos frente a distintos estímulos es esencial para implementar prácticas respetuosas y eficaces. Desde el punto de vista sensorial, el ganado vacuno posee una visión predominantemente monocular, que le otorga un campo visual de casi 300 grados, facilitando la detección de movimientos laterales, aunque con una percepción limitada de profundidad. Su visión binocular, mucho más reducida (entre 30 y 50 grados), restringe su capacidad para enfocar objetos que se ubican directamente al frente a menos de 1,5 metros, lo que explica por qué pueden mostrarse reacios o inseguros al atravesar pasillos, rampas o zonas de iluminación contrastante.

En cuanto a la percepción del color, si bien los bovinos pueden distinguir una amplia gama cromática, tienden a responder de forma más serena ante tonalidades claras y suaves, mientras que los colores oscuros o los contrastes bruscos entre luz y sombra pueden generar confusión o rechazo. Dado su origen como animales de pastoreo, presentan una visión adaptada al movimiento y al contraste a larga distancia, pero con dificultad para enfocar objetos cercanos debido a la limitada movilidad de sus músculos oculares. Esto influye directamente en su comportamiento durante el arreo y la conducción, sobre todo en ambientes poco iluminados o visualmente caóticos.

Por otro lado, el sistema auditivo del bovino es altamente sensible. Son capaces de percibir sonidos dentro de un espectro más amplio que el humano, mostrando una especial reactividad ante frecuencias elevadas, especialmente entre los 1.000 y 8.000 Hz. Los ruidos intensos, inesperados o discontinuos, como gritos, silbidos o golpes metálicos, suelen provocar sobresaltos y reacciones defensivas. Esta sensibilidad incrementa el estrés durante el manejo y puede derivar en vocalizaciones, retrocesos, intentos de fuga o agitación general, complicando

las operaciones en las plantas de faena. Por el contrario, los sonidos continuos y suaves tienden a generar respuestas más calmadas.

La manifestación de vocalizaciones en los bovinos dentro del matadero suele estar asociada a estímulos negativos como el uso inadecuado del bastón eléctrico, un aturdimiento deficiente o una presión excesiva durante el desplazamiento. Estas expresiones son signos de incomodidad o sufrimiento, por lo que deben ser interpretadas como indicadores clave del estado de bienestar del animal. En presencia de un estímulo desconocido, los animales pueden reaccionar con huida inicial; sin embargo, si no identifican una amenaza real, rápidamente disminuyen su nivel de alerta y retornan a un comportamiento más sereno.

Aplicar conocimientos etológicos en el diseño de instalaciones, en los protocolos de manejo y en la formación del personal que interviene en la manipulación de los animales permite optimizar el bienestar de los animales, mejorar la seguridad operativa y asegurar procesos más éticos y eficientes.

### **2.3.NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL**

En el ámbito nacional, la Ley N.º 14.346 de Protección Animal establece penas para quienes inflijan malos tratos o actos de crueldad hacia los animales, incluyendo aquellos vinculados a prácticas comunes en el manejo previo al sacrificio. Esta ley sirve como base ética y jurídica para el desarrollo de normativas complementarias más específicas en el ámbito agroindustrial.

Por su parte, el Decreto N.º 4238/68, que regula el Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal (R.I.P.A.), introduce disposiciones

técnicas precisas relacionadas con el transporte, descarga, alojamiento, reposo, limpieza, ayuno y sacrificio de animales destinados al consumo humano. En este cuerpo normativo se establece que toda operación de faena debe contemplar medidas de protección que eviten el sufrimiento innecesario del animal. A su vez, otorga facultades al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) para la fiscalización y control del cumplimiento de estas medidas en establecimientos habilitados.

A nivel operativo, SENASA ha establecido directrices complementarias mediante memorandos y manuales técnicos que profundizan en las exigencias para el manejo adecuado de los animales. Tal es el caso del Memorando N.º 570/03, que establece criterios objetivos para evaluar indicadores de Bienestar Animal en el momento del ingreso, la estadía y el sacrificio. Este documento define parámetros para el control de vocalizaciones, caídas, golpes y fallas en el aturdimiento, a fin de monitorear la eficiencia del proceso y adoptar medidas correctivas cuando se detectan desviaciones respecto a los estándares aceptables.

Asimismo, se exige la designación de un Responsable de Bienestar Animal en cada establecimiento de faena. Esta figura debe contar con capacitación técnica específica y tiene la función de verificar el cumplimiento de las prácticas exigidas, promover mejoras continuas y servir de nexo entre la empresa y la autoridad sanitaria. Su rol es clave para asegurar que el bienestar animal no quede supeditado únicamente a cuestiones operativas o de productividad.

En el plano internacional, las recomendaciones más relevantes emanan del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal. Este código, adoptado por la mayoría de los países que integran el comercio internacional de carne,

establece principios científicos y éticos para el manejo humanitario en todas las etapas del proceso productivo. Entre los lineamientos se incluyen requisitos para el transporte, descarga, alojamiento temporal y métodos de insensibilización y sacrificio. La observancia de estos estándares es especialmente importante para los países exportadores, dado que su cumplimiento condiciona el acceso a mercados externos.

### **2.3.1. Memorando N.º 570/03 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria**

Este memorando es especialmente relevante porque, como ya se mencionó anteriormente, establece lineamientos técnicos operativos orientados a fortalecer la evaluación objetiva del bienestar animal en establecimientos de faena. Esta disposición representa un avance significativo en la institucionalización de criterios de observación sistemáticos, coherentes con las directrices internacionales.

Entre sus principales contribuciones, el memorando define una serie de indicadores medibles en tiempo real que permiten valorar las condiciones de manejo de los animales durante su estadía en el establecimiento y en el momento previo al sacrificio.

Uno de los puntos centrales del documento es la evaluación del procedimiento de insensibilización o noqueo. Se establece que la insensibilización debe ser inmediata y eficaz, garantizando que el animal no recupere la conciencia antes de la sangría. El porcentaje de fallos en este procedimiento es un indicador crítico, ya que niveles elevados de fallas sugieren deficiencias técnicas o errores operativos que comprometen el Bienestar Animal. Para reducir

estos riesgos, se exige el monitoreo periódico de los equipos utilizados, la correcta sujeción del animal y la capacitación del personal responsable.

Otro aspecto evaluado es la vocalización excesiva de los animales durante su desplazamiento en la manga y el brete de noqueo. La vocalización es un signo inequívoco de incomodidad, miedo o dolor, por lo que su presencia en niveles elevados indica un manejo inapropiado, ya sea por presión excesiva, uso incorrecto de instrumentos o condiciones ambientales desfavorables. Se recomienda observar este comportamiento en una muestra representativa de animales y mantenerlo por debajo de los límites establecidos como aceptables.

Asimismo, el memorando considera la frecuencia de caídas y resbalones, tanto en el área de corrales como durante el desplazamiento hacia el área de insensibilización. Las caídas son indicadoras de infraestructura deficiente, pisos inadecuados, movimientos apresurados o mal uso de estímulos físicos por parte del personal. Se establecen parámetros de referencia para identificar situaciones críticas y aplicar medidas correctivas, como la mejora del diseño de pasarelas, la instalación de superficies antideslizantes o la modificación de rutinas de manejo.

De manera complementaria, el documento enfatiza la necesidad de contar con un sistema de registro y análisis de datos que permita monitorear la evolución de estos indicadores en el tiempo. El objetivo es no solo identificar problemas puntuales, sino también promover una gestión preventiva del bienestar animal basada en la evidencia

### **2.3.2. Incorporación del Reglamento (CE) N.º 1099/2009**

El Reglamento (CE) N.º 1099/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza, constituye uno de los marcos jurídicos

más detallados en materia de Bienestar Animal en la Unión Europea. Si bien su aplicación es obligatoria para los países miembros, también ha sido tomado como referencia técnica por organismos internacionales y por países exportadores que buscan cumplir con estándares exigentes.

En el contexto del ganado bovino, esta norma introduce recomendaciones específicas que complementan y amplían las disposiciones nacionales vigentes. En particular, establece lineamientos respecto al descanso, alimentación e instalaciones adecuadas previas a la faena, que resultan fundamentales para preservar el bienestar animal y reducir la incidencia de lesiones, como las contusiones.

Uno de los puntos más destacados del reglamento es la obligación de proporcionar un periodo de descanso suficiente a los animales que han sido transportados antes del sacrificio. Este reposo tiene por objetivo permitir la recuperación fisiológica y reducir el estrés acumulado. El tiempo exacto puede variar según las condiciones del viaje y del animal, pero debe ser respetado de forma tal que se garantice su bienestar.

Asimismo, el reglamento hace referencia a la provisión de camas adecuadas en los corrales de espera, en especial cuando los animales deben permanecer en el establecimiento durante la noche. Estas camas, comúnmente confeccionadas con materiales secos como paja, cumplen la función de brindar confort térmico y evitar lesiones por contacto prolongado con superficies duras o húmedas.

Por otro lado, se contempla que durante este periodo de espera los animales deben tener acceso a agua de bebida en todo momento y ser alimentados si la permanencia en el lugar supera

un cierto tiempo. Aunque los detalles técnicos sobre cantidades, frecuencia y tipo de alimento no se abordan en profundidad en esta sección, el principio general es garantizar condiciones que respeten las necesidades fisiológicas básicas de los bovinos.

Finalmente, el reglamento incorpora también disposiciones relacionadas con el momento final del proceso, es decir, el tránsito entre la insensibilización y el degüello. Se establece que los animales deben ser evaluados para confirmar la pérdida de consciencia antes de proceder con la sangría, y que esta última debe realizarse lo antes posible para evitar cualquier posibilidad de recuperación. La verificación de signos vitales y la minimización del tiempo entre ambos momentos son principios esenciales para asegurar que el procedimiento se lleve a cabo de manera humanitaria.

## **2.4.ESTRES**

El estrés en los animales de producción es una respuesta fisiológica y conductual que se desencadena ante estímulos que alteran su equilibrio interno. Esta reacción involucra múltiples sistemas orgánicos, entre ellos el nervioso, endócrino, inmune y metabólico. Frente a una situación adversa o percibida como amenazante, el organismo activa mecanismos compensatorios destinados a preservar la homeostasis, aunque en muchos casos este esfuerzo puede comprometer seriamente la salud, el comportamiento y el rendimiento productivo del animal.

Entre los factores que provocan estrés se encuentran aquellos de origen físico, como el calor extremo, el hambre, la sed, la fatiga o las lesiones, así como factores de carácter psicológico o ambiental, como el manejo brusco, el aislamiento, el transporte prolongado o la

introducción a entornos desconocidos. Estas condiciones adversas pueden presentarse de forma aguda o mantenerse en el tiempo, lo que determina no solo el tipo de respuesta fisiológica sino también la magnitud del impacto sobre el bienestar y el producto final.

El estrés agudo, generalmente desencadenado por eventos repentinos como un estímulo sonoro intenso o una manipulación brusca, activa rápidamente el sistema nervioso simpático y el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal. Esta respuesta hormonal genera la liberación de catecolaminas que inducen contracciones musculares sostenidas, aumento de la frecuencia cardíaca y una aceleración del metabolismo energético. En términos productivos, este tipo de estrés puede modificar momentáneamente la estructura de las fibras musculares, afectando la textura de la carne. Cuando el animal es faenado poco después de haber atravesado un episodio de estrés agudo, se puede presentar una carne más dura y con menor jugosidad, debido a alteraciones en la dinámica del proceso post mortem.

Por otro lado, el estrés crónico o sostenido en el tiempo, derivado de malas condiciones de manejo, hacinamiento, falta de descanso o transporte prolongado, tiene consecuencias aún más graves. Entre las alteraciones fisiológicas más destacadas se encuentra el agotamiento del glucógeno muscular, lo que impide la producción adecuada de ácido láctico tras la faena. Esto impide una correcta caída del pH post mortem, originando un producto conocido como carne DFD (oscura, firme y seca). Esta carne presenta un color anormal, baja capacidad de retención de agua, menor vida útil y escasa aceptación comercial.

Para comprender con mayor profundidad el fenómeno del estrés en los animales, resulta fundamental identificar y clasificar sus principales fuentes según su impacto y frecuencia en los

sistemas ganaderos. Entre los factores más relevantes se destacan, por su influencia directa sobre la fisiología y el Bienestar Animal, el estrés térmico, el estrés asociado al transporte, el aislamiento social y la exposición a estímulos novedosos o desconocidos. Cada uno de estos presenta mecanismos de acción particulares y efectos diferenciados, pero todos convergen en una misma consecuencia: la alteración del equilibrio homeostático del animal y la disminución de su desempeño productivo y sanitario.

- **Estrés térmico**, particularmente en regiones de clima cálido o durante las olas de calor estacional. Las altas temperaturas generan un desequilibrio térmico que obliga al animal a destinar gran parte de su energía a mecanismos de enfriamiento, como el jadeo o la reducción en la ingesta de alimento. Esto impacta negativamente en la eficiencia productiva, la fertilidad y la inmunocompetencia. Aunque ciertas razas han desarrollado adaptaciones fisiológicas que les permiten tolerar mejor estas condiciones, el estrés térmico sigue representando un desafío importante en términos de Bienestar Animal y sostenibilidad productiva.
- **El transporte** también constituye un estresor significativo dentro del ciclo productivo. Las fases de carga, descarga, el movimiento prolongado, la falta de descanso y el contacto con animales desconocidos pueden generar una reacción generalizada de estrés, reflejada en la liberación de cortisol y en alteraciones hematológicas, inmunológicas y conductuales. Esta situación es especialmente crítica cuando el tiempo de transporte excede las capacidades de adaptación del animal, afectando tanto su fisiología como su comportamiento.

- **El aislamiento social y la reagrupación de animales** con jerarquías distintas o sin vínculos previos pueden provocar alteraciones en los patrones de comportamiento y afectar su estado emocional. Si bien estas situaciones no siempre se traducen en incrementos evidentes de cortisol, sí pueden generar reacciones adversas a través de otros sistemas neuroendocrinos, como el sistema simpático-adrenomedular, lo que demuestra la necesidad de considerar aspectos sociales y emocionales dentro del manejo animal.
- **La exposición a personas u objetos novedosos** dentro de los entornos productivos, especialmente si ocurre de forma repentina o sin preparación, puede ser percibida como una amenaza. Este tipo de situaciones actúa como un desencadenante adicional del estrés y puede afectar negativamente la docilidad, el manejo y la eficiencia en las operaciones, además de aumentar el riesgo de accidentes o lesiones tanto para los animales como para el personal.

## **2.5. CALIDAD DE LA CARNE:**

### **2.5.1. El PH y los efectos sobre la carne**

El pH constituye uno de los parámetros más relevantes para evaluar la calidad de la carne, ya que influye directamente en propiedades como el color, la capacidad de retención de agua, la textura y la vida útil del producto. En condiciones normales, el músculo de un bovino vivo presenta un pH cercano a 7. Tras la faena, y como consecuencia del cese del aporte de oxígeno, se desencadena un proceso anaeróbico mediante el cual el glucógeno muscular se convierte en ácido láctico. Esta transformación provoca una disminución progresiva del pH,

alcanzando valores considerados normales entre 5,4 y 5,9 aproximadamente a las 24 horas post-mortem.

Este descenso gradual es esencial para garantizar una carne de buena calidad. No obstante, cuando las reservas de glucógeno se encuentran agotadas al momento de la muerte, como ocurre en animales que han atravesado situaciones de estrés crónico, el pH desciende lentamente y no alcanza los niveles adecuados. Esta condición da lugar a la aparición de carne DFD (dark, firm, dry), caracterizada por un color oscuro, textura firme y una superficie seca. Este tipo de carne presenta baja aceptabilidad comercial y una reducida vida útil, ya que su pH elevado favorece la proliferación microbiana y compromete su inocuidad.

Por otro lado, una disminución del pH demasiado rápida durante las primeras horas posteriores a la faena, especialmente si el músculo no ha sido enfriado eficazmente, puede ocasionar la desnaturalización de las proteínas musculares. Aunque este fenómeno es más frecuente en porcinos y aves, en casos excepcionales puede observarse también en bovinos. En estas circunstancias, se genera una carne pálida, blanda y exudativa (PSE), con menor capacidad de retención de agua y un aspecto visual poco atractivo.

Es importante destacar que no solo el valor final del pH es determinante, sino también la velocidad con la que este parámetro varía durante las primeras horas post-mortem. En contextos productivos donde se prioriza la calidad de canal, el monitoreo del pH debe realizarse mediante curvas que consideren varios puntos de medición, especialmente en las primeras tres horas tras la faena. De esta manera, se obtiene un perfil más completo que permite anticipar posibles defectos y ajustar las condiciones de manejo previo y posterior al sacrificio.

La adecuada gestión de las condiciones ante-mortem y el control térmico durante la refrigeración de la canal son, por tanto, aspectos críticos para asegurar una evolución fisiológica óptima del músculo hacia carne de calidad. En este sentido, los procesos bioquímicos que regulan el metabolismo del glucógeno y la producción de ácido láctico se convierten en indicadores clave para la evaluación tecnológica de la carne y su aptitud para el consumo.

### **2.5.2. Color como indicador de calidad**

El color constituye uno de los principales atributos de calidad de la carne, no solo por su impacto en la percepción del consumidor, sino también por su estrecha relación con procesos fisiológicos y bioquímicos ocurridos antes y después del sacrificio. Las variaciones en el color están influenciadas principalmente por el pH final del músculo, el contenido y estado químico de la mioglobina, y la estructura del tejido muscular.

Desde un enfoque descriptivo, el color puede analizarse a partir de tres dimensiones visuales: claridad, tono y saturación.

La claridad se refiere al grado de luminosidad u oscuridad de la carne y está determinada en gran parte por el nivel de pH muscular. Un pH final elevado, asociado a situaciones de estrés prolongado antes de la faena, reduce la acidificación del músculo, limitando la desnaturalización proteica y promoviendo una mayor retención de agua. Esta mayor humedad superficial reduce la dispersión de la luz, dando como resultado una carne de apariencia oscura. Por el contrario, un pH bajo favorece una carne más clara, aunque en casos extremos, como en el desarrollo de carne PSE, puede derivar en un color pálido no deseado.

El tono del color está directamente relacionado con el estado químico de la mioglobina, pigmento predominante en el tejido muscular. Esta proteína puede encontrarse en diferentes formas dependiendo de su grado de oxigenación y del estado redox del hierro que contiene. En condiciones anaeróbicas o de bajo oxígeno, predomina la mioglobina en su forma reducida, que confiere un color rojo púrpura. Cuando se oxigena adecuadamente, se transforma en oximioglobina, responsable del color rojo brillante típico de la carne fresca expuesta al aire. Con el paso del tiempo y en presencia de procesos oxidativos, la mioglobina se convierte en metamioglobina, generando un color pardo característico de carne envejecida o mal conservada.

Por su parte, la saturación del color o intensidad cromática depende principalmente de la concentración total de mioglobina en el músculo. Este factor se ve influenciado por condiciones ante mortem como la raza del animal, su edad, tipo de alimentación, tipo de músculo y carga genética. Una mayor concentración de mioglobina tiende a intensificar el color del tejido muscular, lo cual puede ser percibido como una mayor calidad por parte del consumidor, siempre que el tono y la claridad también resulten agradables.

### **2.5.3. Textura como indicador de calidad**

La textura, particularmente entendida como la ternura o dureza del tejido muscular, constituye una de las propiedades sensoriales más valoradas por el consumidor, y por lo tanto, un criterio fundamental en la evaluación de la calidad de la carne. Esta característica está determinada por el estado estructural del músculo al momento del sacrificio y por las transformaciones bioquímicas que ocurren durante las etapas post-mortem inmediatas.

Uno de los principales factores que afecta la textura es el nivel de contracción muscular previo al establecimiento del rigor mortis. En presencia de estrés agudo, el organismo activa respuestas fisiológicas intensas que pueden inducir un acortamiento excesivo de los sarcómeros musculares. Si este estado se mantiene hasta el momento del sacrificio, el músculo conservará una rigidez estructural que dificultará su ablandamiento posterior, dando lugar a una carne con menor ternura.

A su vez, el pH post-mortem cumple un rol decisivo en este proceso. Tras el sacrificio, la transformación del glucógeno en ácido láctico produce una caída progresiva del pH muscular. Este descenso favorece la desnaturalización proteica y la acción de enzimas endógenas, como las calpaínas, responsables del rompimiento de estructuras miofibrilares. Cuando el pH no desciende adecuadamente, por escasas reservas de glucógeno producto de un manejo inadecuado, estos mecanismos se ven comprometidos, generando una carne más firme y menos palatable.

Además de los aspectos relacionados con el manejo y las condiciones fisiológicas previas al sacrificio, existen determinantes biológicos que influyen directamente sobre la textura. Entre ellos se destacan la especie, la raza, la edad del animal, el tipo de fibras musculares predominantes, el contenido de colágeno y la proporción relativa de tejido conectivo. Estos factores modulan tanto la resistencia estructural del músculo como su capacidad de tender hacia una textura más blanda durante el proceso de maduración.

En conjunto, la ternura de la carne es el resultado de una compleja interacción entre factores ante-mortem y post-mortem, cuya adecuada gestión es indispensable para alcanzar productos conformes.

Para concluir, otro aspecto estrechamente relacionado con la textura es la capacidad de retención de agua, es decir, la habilidad del músculo para conservar su contenido hídrico durante el procesamiento, almacenamiento y cocción. Esta propiedad afecta directamente el rendimiento del producto final, la jugosidad y la apariencia del corte. Esta propiedad está influenciada por el estado bioquímico y estructural del músculo, siendo el pH nuevamente un factor determinante. Cuando el pH se aproxima al punto isoeléctrico de las proteínas (alrededor de 5,2), las cargas eléctricas netas de las fibras musculares se neutralizan, reduciendo la capacidad de las proteínas para retener agua. Como consecuencia, la carne pierde humedad fácilmente, volviéndose más seca y menos atractiva para el consumidor.

## **2.6.PLANTAS DE FAENA**

En el contexto operativo de una planta de faena, el bienestar animal se concibe como la condición en la que los animales son manejados de forma que se minimicen el sufrimiento, el dolor y el estrés, garantizando su integridad física hasta el momento del sacrificio. Esta visión práctica del bienestar no se limita al cumplimiento normativo, sino que se materializa en la ejecución constante de procedimientos orientados a preservar condiciones adecuadas durante toda la permanencia del animal en la planta.

Una vez que los animales son descargados, es fundamental asegurar un período de descanso suficiente en los corrales, que les permita recuperarse del estrés generado durante el transporte. Este período, idealmente de al menos 8 a 12 horas, debe transcurrir en instalaciones tranquilas, bien ventiladas y con disponibilidad continua de agua limpia. De acuerdo con lo establecido en el Reglamento (CE) N.º 1099/2009, los animales deben disponer de un período de

descanso adecuado si el sacrificio no se realiza inmediatamente tras su llegada. Además, si la permanencia excede las 12 horas, deben contar con acceso no solo a agua potable, sino también a alimento. En caso de que los animales deban pasar la noche en corrales, el reglamento recomienda proveer camas o yacijas secas, como paja u otro material absorbente, para garantizar su confort, minimizar la exposición a la humedad y prevenir lesiones por contacto prolongado con superficies duras.

El bienestar animal en faena continúa con el arreo, el encierro, la conducción hacia la manga, la insensibilización y finaliza con el procedimiento de degüello. En cada una de estas etapas, el personal debe aplicar criterios técnicos que permitan observar, medir y corregir cualquier desviación que comprometa el estado físico o emocional del animal.

Entre las prácticas operativas más relevantes se encuentran:

- Monitoreo continuo del comportamiento animal, para detectar signos de temor, resistencia al avance o conductas agresivas, que pueden indicar un manejo deficiente.
- Supervisión del uso de herramientas de conducción, permitiendo únicamente aquellas que no generen dolor o lesiones, como paletas, banderas u otros elementos visuales, y restringiendo el uso de dispositivos eléctricos a casos estrictamente necesarios.
- Evaluación del diseño de las instalaciones, garantizando que las mangas, rampas y corrales estén contruidos sin bordes cortantes, con curvas suaves, materiales

antideslizantes y dimensiones adecuadas a la especie y tamaño del animal, evitando amontonamientos o lesiones.

- Control de caídas, resbalones y vocalizaciones, que actúan como indicadores sensibles del grado de bienestar ofrecido. Estas variables se registran mediante observaciones sistemáticas durante el arreo y el aturdimiento.
- Verificación del procedimiento de insensibilización, asegurando una tasa de eficacia elevada en el primer intento y evitando cualquier señal de recuperación de conciencia en los animales antes del sangrado. Según el Reglamento (CE) N.º 1099/2009, el degüello debe realizarse inmediatamente después de la insensibilización, preferentemente en un plazo no mayor a 15 segundos, garantizando que el animal esté en un estado de inconsciencia profunda. La comprobación de este estado se basa en la ausencia de signos vitales tales como reflejo corneal, respiración rítmica y tono muscular.

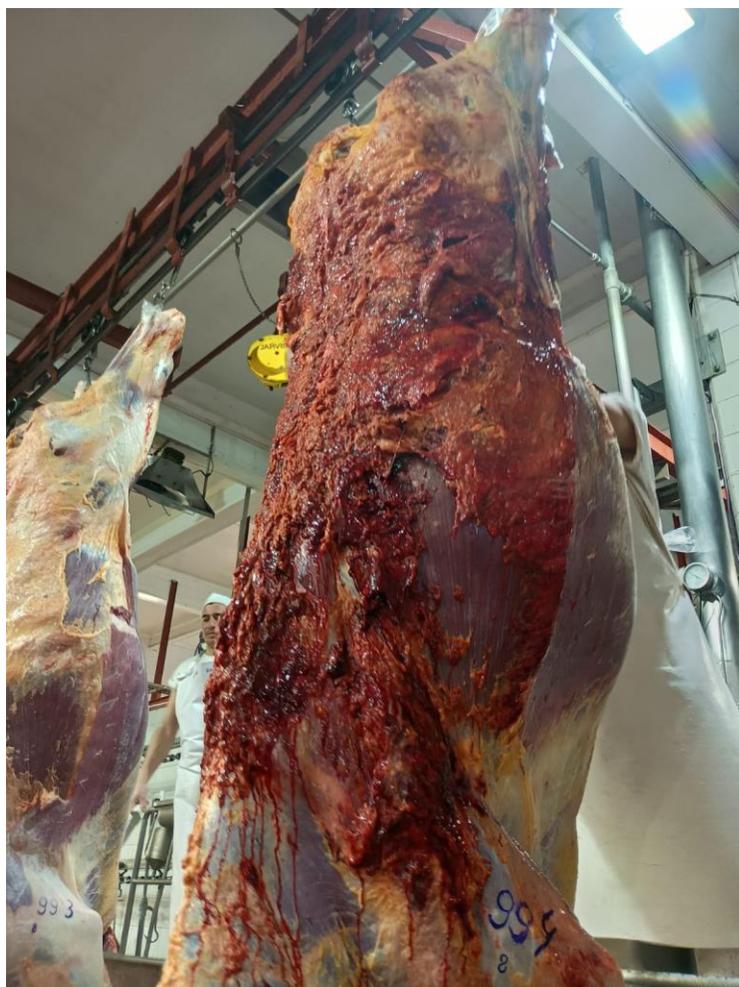
La evaluación del bienestar animal en plantas de faena requiere la implementación de indicadores medibles, específicos y basados en estándares oficiales que permitan cuantificar el impacto de las prácticas de manejo sobre el estado físico y conductual de los animales. Como se mencionó anteriormente, el Memorando 570/2003 de SENASA establece parámetros de referencia esenciales para el control de calidad del trato animal, definiendo límites de aceptación, valores de advertencia y umbrales críticos que orientan las acciones correctivas y preventivas dentro del proceso de faena.

Entre los indicadores más relevantes se encuentran:

- **Índice de caídas y resbalones:** comprende toda situación en la que el animal pierde la estabilidad, ya sea parcialmente (resbalón) o completamente (caída). Se considera aceptable un valor igual o menor al 1% del total de animales observados. Cuando este índice se sitúa entre 1% y 3%, se activa una alerta operativa, lo que implica la necesidad de revisar infraestructura, condiciones del piso y técnicas de conducción. Si el valor supera el 3%, se considera una no conformidad grave, indicando un manejo inadecuado que compromete el bienestar animal.
- **Frecuencia de vocalizaciones:** este parámetro mide la proporción de animales que emiten sonidos audibles durante el arreo, encierro o insensibilización. Se establece como valor de aceptación hasta el 3%. Por encima de este umbral, se interpreta como un indicador de malestar, habitualmente asociado al uso excesivo de dispositivos de presión, sobrecarga del ritmo de trabajo o estrés agudo por miedo y dolor. La presencia elevada de vocalizaciones demanda intervenciones inmediatas en el manejo.
- **Eficiencia del procedimiento de insensibilización en el primer intento:** evalúa el porcentaje de animales que quedan completamente inconscientes tras la primera aplicación del método de aturdimiento. El estándar operativo exige alcanzar una efectividad igual o superior al 95%. Valores inferiores a este representan una falla técnica o humana en el proceso, con implicancias éticas y de calidad de producto.

**Figura 2-1**

*Daño subcutáneo por caída.*



Los datos son obtenidos mediante auditorías periódicas y observación directa, aplicadas sobre una muestra representativa del total de animales faenados. Para asegurar la objetividad del proceso, se utilizan planillas estandarizadas de evaluación o herramientas digitales con criterios de registro unificados, lo que permite identificar tendencias, elaborar reportes y adoptar medidas de mejora continua.

El análisis de estos indicadores no solo cumple con una función diagnóstica, sino que también orienta la capacitación del personal, la revisión de procedimientos operativos y la adecuación de la infraestructura. Su correcta aplicación convierte el monitoreo del bienestar animal en una práctica sistemática, basada en evidencia técnica, que va más allá del cumplimiento normativo y promueve un enfoque preventivo en la gestión de riesgos.

También es importante destacar que el Bienestar Animal tiene como punto final de aplicación el degüello propiamente dicho, momento en el cual el animal pierde la vida y comienza su transformación en carne destinada al consumo humano. Por esta razón, todos los procedimientos previos, desde la llegada del animal a la planta hasta el degüello, deben desarrollarse con el objetivo de minimizar el sufrimiento y garantizar la máxima protección durante todo el proceso, asegurando no solo el respeto por la integridad física y emocional del animal, sino también la calidad e inocuidad del producto final que llegará al consumidor.

## **2.7.CONTUSIONES**

Desde el punto de vista operativo, una contusión puede definirse como una lesión traumática de los tejidos blandos, sin ruptura de la piel, generada por el impacto de un objeto contundente o por presión mecánica excesiva, que provoca daño vascular localizado con posterior extravasación de sangre y suero. Estas lesiones, fácilmente identificables durante la inspección post mortem de las canales, constituyen un indicador del trato recibido por los animales en distintas etapas previas a la faena.

La presencia de contusiones en bovinos destinados a faena representa un indicador sensible de las condiciones de manejo físico aplicadas a lo largo de la cadena de producción. Su

aparición se asocia a prácticas de conducción inapropiadas, uso incorrecto de herramientas, deficiencias en la infraestructura de transporte o del establecimiento, y situaciones que impliquen traumatismos directos, como golpes contra paredes, puertas, rejas, caídas o montas entre animales.

Estas lesiones pueden originarse en distintas fases del proceso, incluyendo la carga en el establecimiento, el transporte, la descarga, el encierro en corrales, el descanso previo a la faena, la conducción hacia el cajón de noqueo e incluso durante la insensibilización, especialmente si esta se realiza de forma deficiente. El tiempo de descanso tras la descarga también puede incidir en la aparición de contusiones si no es adecuadamente gestionado. Si bien un periodo de reposo es necesario para la recuperación del animal, una permanencia prolongada sin supervisión puede favorecer interacciones agonistas entre animales, aumentando el riesgo de traumatismos por empujes, peleas o montas.

**Figura 2-2**

*Contusiones observadas en faena.*



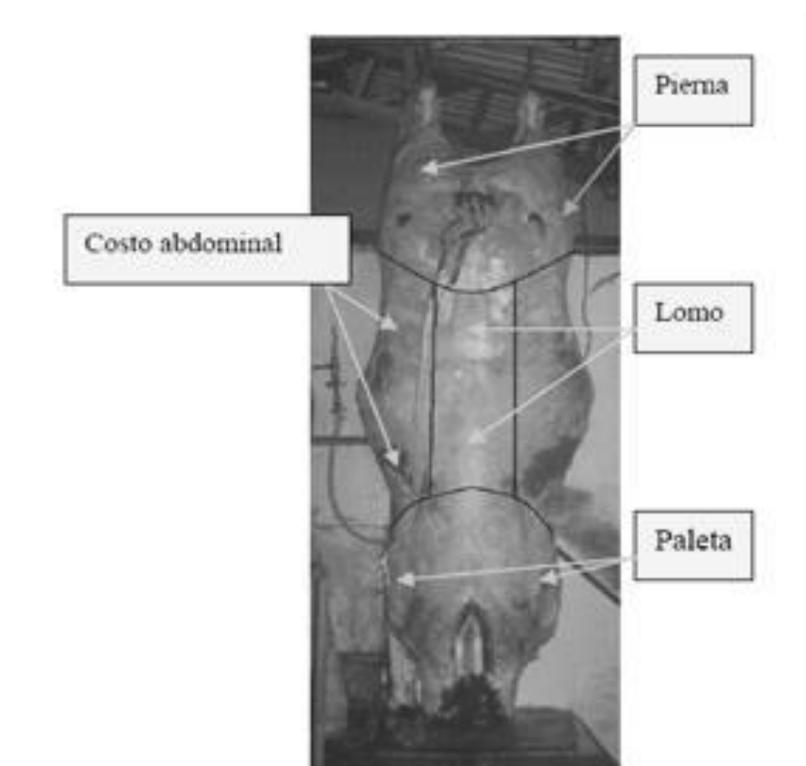
Desde el punto de vista técnico, las contusiones deben analizarse según varios criterios definidos para su caracterización y seguimiento sistemático:

**Localización anatómica:** Las regiones clave para el análisis de contusiones en bovinos incluyen la paleta, la región costo-abdominal, la pierna y el lomo. La paleta suele afectarse por golpes al momento de la carga o descarga, en particular si hay empujes, portones mal diseñados o maniobras bruscas. Las lesiones en la región costo-abdominal pueden relacionarse con caídas o movimientos violentos dentro del transporte. En la pierna, las contusiones pueden indicar golpes laterales entre animales o contra superficies duras, especialmente si hay sobrecarga o pisos irregulares. El lomo puede presentar marcas por contacto con estructuras elevadas, techos bajos o

rejas sobresalientes en mangas o camiones, esta zona es especialmente sensible cuando se ingresan los animales al cajón de noqueo, debido a que la mayoría cuneta con compuertas levadizas que al cerrarse antes de tiempo impactan en la espalda del animal.

### Figura 2-3

*Zonas de división anatómica en canales.*



*Nota:* Adaptado de “Evaluación de las contusiones y del pH en canales bobinas en un matadero de la provincia de Santa Fe”, por Tuninetti N.; Blainq L., Otero J.L., 2017.

**Tamaño:** Este criterio se refiere a la superficie comprometida por la lesión. Contusiones de gran tamaño implican una mayor pérdida de tejido muscular durante la inspección post

mortem, ya que requieren la remoción de áreas más amplias de la canal. Esto afecta directamente al rendimiento de faena, especialmente en cortes de valor comercial elevado.

Comúnmente esta característica es evaluada por medio del sistema Australian Carcass Bruise Scoring System (ACBSS), desarrollado en Australia como herramienta para cuantificar la presencia y gravedad de contusiones en canales bovinas. Este sistema permite clasificar las lesiones en función de su extensión.

**Profundidad:** Se relaciona con la profundidad de la lesión y el grado de daño tisular involucrado. Las contusiones severas pueden comprometer capas musculares profundas o incluso estructuras óseas subyacentes, lo que no solo agrava el impacto económico, sino que también evidencia una mayor intensidad del evento traumático, reflejando problemas críticos en el manejo.

**Forma:** Puede orientar sobre el agente causante. Lesiones lineales suelen estar relacionadas con estructuras rígidas como rejas o puertas metálicas. Contusiones circulares implican impactos puntuales, mientras que marcas alargadas pueden indicar el uso inadecuado de herramientas como bastones o dispositivos eléctricos.

## Figura 2-4

*Clasificación de contusiones según la forma.*



*Nota:* Adaptado de “*Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets*”, por A. C. Strappini, K. Frankena, J. H. M. Metz, C. Gallo, B. Kemp1, 2011.

**Coloración:** Permite estimar la antigüedad de la lesión. Las contusiones recientes se presentan en tonos rojo oscuro o violáceos, mientras que las más antiguas evolucionan hacia colores verdosos o amarillos. Este criterio facilita la diferenciación de lesiones ocurridas en el establecimiento de origen, durante el transporte o en la planta frigorífica.

El análisis sistemático de las contusiones, mediante criterios visuales y planillas de registro, constituye una herramienta muy útil para auditar el manejo previo a la faena. Su implementación permite detectar fallas operativas, identificar puntos críticos y establecer medidas correctivas orientadas a mejorar el bienestar animal y reducir pérdidas económicas por decomisos.

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. ENFOQUE Y DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente trabajo se enmarca en un enfoque cuantitativo, basado en la recolección y análisis de datos numéricos obtenidos mediante la observación directa de canales bovinas. Se trata de un estudio descriptivo y transversal, con el objetivo de caracterizar la presencia de contusiones en función de variables previamente definidas durante la faena.

## **3.2.TECNICAS E INSTRUMENTOS**

### **3.2.1. Muestra**

La muestra estuvo compuesta por ciento veinte animales bovinos novillos (macho castrado a temprana edad, destinado a la faena, que presenta un desarrollo adecuado de peso y engrasamiento para la producción de carne, generalmente entre los 24 y 36 meses de edad) cuyas canales (medias reses) fueron evaluadas en distintas jornadas a lo largo de un mes calendario. La unidad de análisis corresponde a la canal individual, teniendo en cuenta que ambas mitades pertenecen al mismo animal y se registran simultáneamente para cada sujeto.

Se aplicó un muestreo probabilístico por conglomerados, considerando como unidad primaria de selección a las tropas o lotes, entendidos como grupos de animales que ingresan al frigorífico desde un mismo origen y son faenados conjuntamente. Las tropas fueron seleccionadas aleatoriamente durante el período de estudio, inspeccionando en cada una la totalidad de los animales faenados.

La selección de tropas fue aleatoria, aunque la disponibilidad de tiempo para la recolección de datos determinó que no todas las semanas tuvieran la misma frecuencia de muestreo, registrándose jornadas consecutivas en algunas y días únicos en otras. Esta distribución permitió abarcar animales de diversas condiciones de manejo y transporte,

garantizando diversidad dentro de la muestra. No se aplicaron criterios de exclusión, incorporándose todos los registros para el análisis.

La recolección se realizó mediante inspección visual directa durante el proceso de faena, en etapas posteriores al degüello y antes del ingreso de las canales a cámara de maduración. En cada animal se analizaron ambas mitades de canal, registrando de forma individual todas las contusiones visibles presentes.

### **3.2.2. Recolección y clasificación de los datos**

Se utilizó una planilla diseñada específicamente para documentar múltiples lesiones por canal, considerando para cada una los siguientes parámetros:

**Ubicación anatómica:** Se tomó como referencia la clasificación utilizada en estudios nacionales, que incluye las regiones paleta, región costo-abdominal, pierna y lomo. Esta segmentación permite orientar sobre el posible momento y mecanismo del impacto dentro de la cadena de faena.

**Forma:** La morfología de cada contusión fue categorizada en cuatro tipos: circular, lineal, irregular y alargada, lo cual facilita la inferencia sobre el objeto o superficie causante.

**Tamaño:** Se adaptó el sistema australiano de valoración (Australian Carcass Bruises Scoring System, ACBSS), clasificando las lesiones según su extensión en: pequeño (2 a 8 cm), mediano (>8 a 16 cm) y grande (>16 cm).

**Profundidad:** La evaluación fue visual, basada en la apreciación del daño tisular, considerando tres grados: leve (lesión superficial sin compromiso profundo), moderada (daño

evidente con alteración muscular) y severa (lesión extensa y profunda, con posible afectación ósea).

Coloración (antigüedad): Se estimó el tiempo transcurrido desde la lesión según el color, empleando el siguiente criterio: rosada o roja para lesiones recientes (15 minutos a 2 días), azulada o violácea para contusiones intermedias (3 a 4 días) y amarillenta para lesiones antiguas (4 a 6 días).

Cada contusión fue registrada individualmente para permitir un análisis detallado y cuantitativo del fenómeno observado.

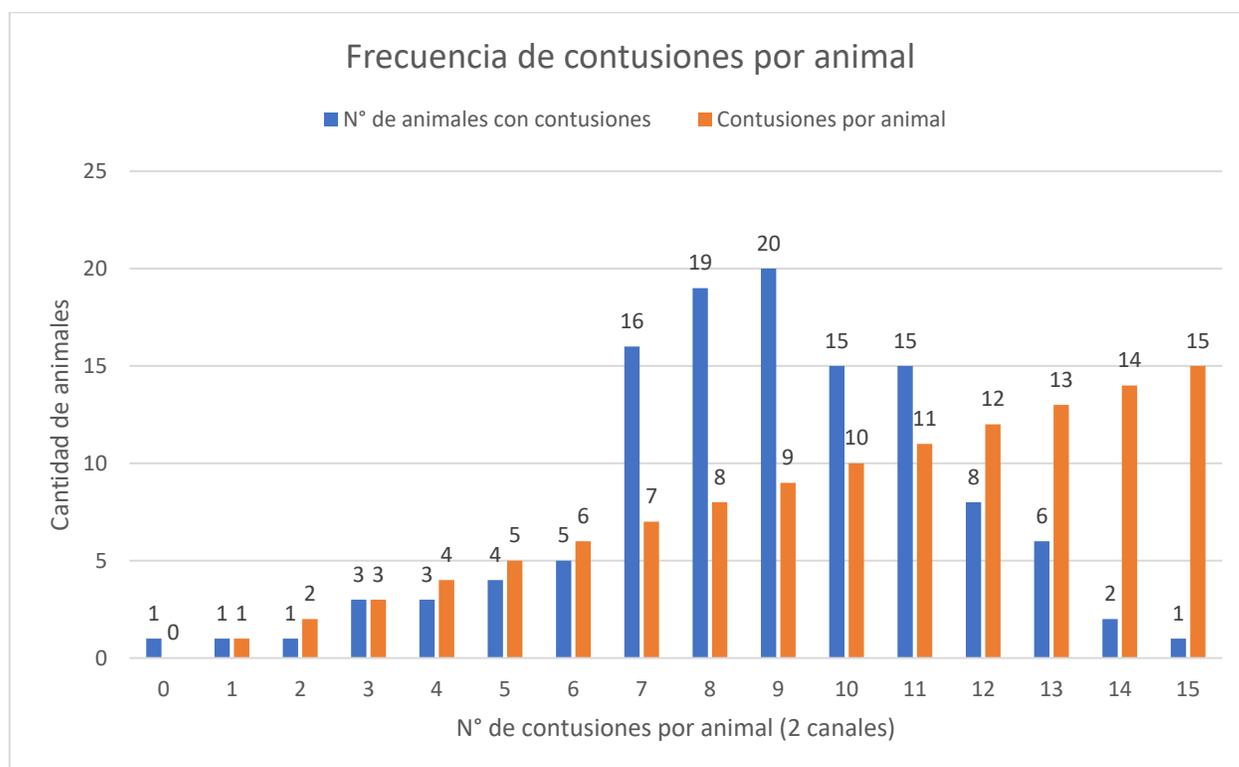
#### **4. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS**

Se analizaron un total de 240 canales correspondientes a 120 animales bovinos. De ellos, 119 presentaron al menos una contusión visible, lo que representa una incidencia del 99,2 % de animales con lesiones. Solo un animal no evidenció ninguna contusión a lo largo de ambas mitades de canal.

El número total de contusiones registradas fue de 1050, lo que equivale a un promedio de 8,75 lesiones por animal. La cantidad mínima observada fue de 0 y la máxima de 15 contusiones por animal. El rango más frecuente de aparición se encontró entre 7 y 11 contusiones por animal.

### Gráfico 4-1

*Cantidad de contusiones por animal.*



En cuanto a la morfología, las lesiones irregulares fueron las más frecuentes, con un total de 698 casos (66,5 %). Les siguieron en orden de prevalencia las contusiones circulares (15,8 %), puntilladas (8,3 %), lineales (5,9 %) y paralelas (3,5 %).

### Tabla 4-1

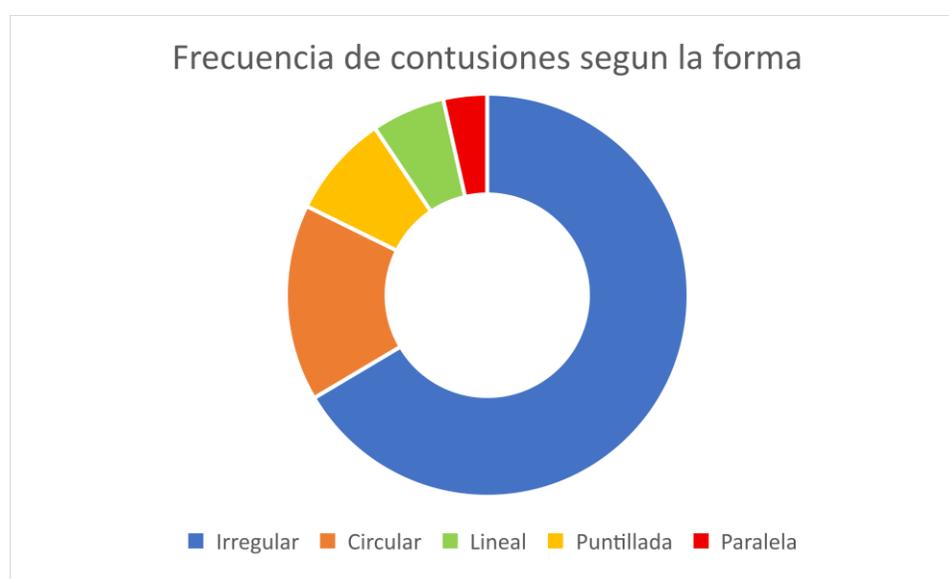
*Clasificación de contusiones según su morfología.*

Forma	Nro. de lesiones	Porcentaje (%)
Irregular	698	66,5%
Circular	166	15,8%

Lineal	62	5,9%
Puntillada	87	8,3%
Paralela	37	3,5%
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100 %</b>

#### Gráfico 4-2

*Grafico de distribución según morfología.*



Respecto al color, utilizado como indicador estimativo de la antigüedad de las lesiones, la mayoría fueron rosadas o rojas (820 casos, 78,1 %), seguidas por las azuladas o violáceas (207 casos, 19,7 %) y, en menor proporción, amarillentas (23 casos, 2,2 %).

#### Tabla 4-2

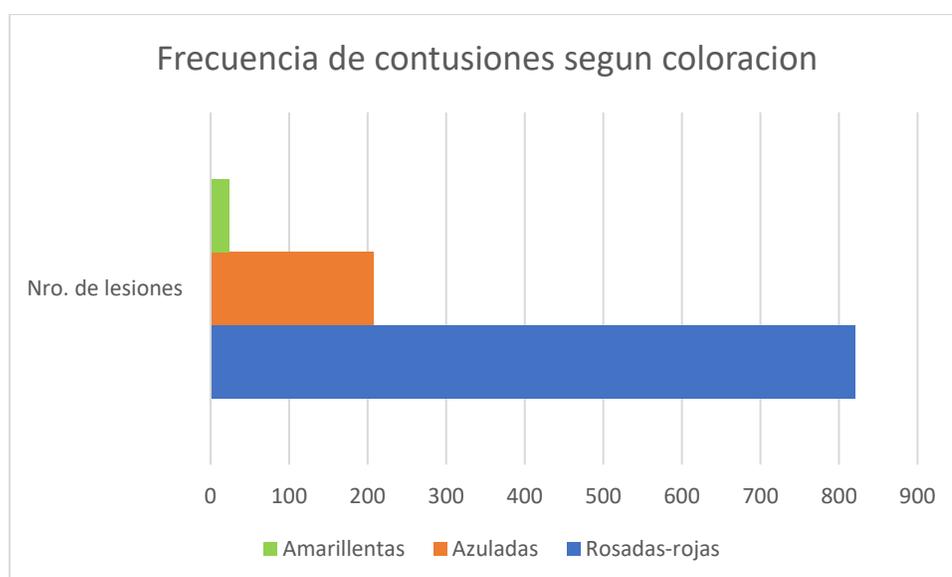
*Clasificación de contusiones según su coloración.*

Color	Nro. De lesiones	Porcentaje (%)
-------	------------------	----------------

Rosadas-rojas	820	78,1
Azuladas	207	19,7
Amarillentas	23	2,2
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

### Gráfico 4-3

*Gráfico de distribución según coloración.*



La distribución por tamaño, reveló que el 41,8 % de las lesiones medían entre 8 y 15,99 centímetros, el 35,4 % entre 2 y 7,99 centímetros, el 14,8 % eran iguales o mayores a 16 centímetros, y el 8 % fueron menores a 2 centímetros.

### Tabla 4-3

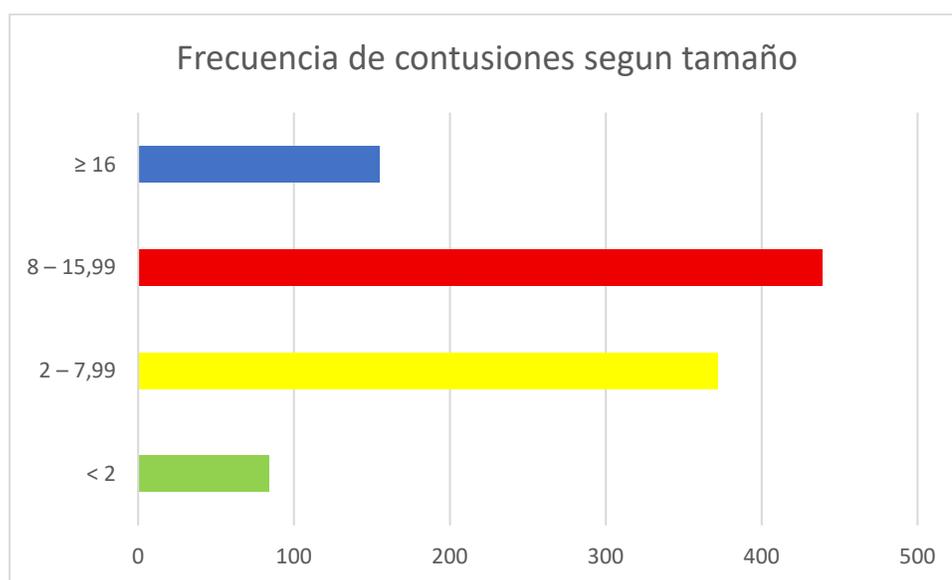
*Clasificación de contusiones según su tamaño.*

Tamaño (cm)	Nro. de lesiones	Porcentaje (%)
-------------	------------------	----------------

< 2	84	8
2 – 7,99	372	35,4
8 – 15,99	439	41,8
≥ 16	155	14,8
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

#### Gráfico 4-4

*Gráfico de distribución según tamaño.*



En relación con la profundidad, el 98,1 % de las lesiones fueron clasificadas como de primer grado (superficiales), el 1,9 % de segundo grado (con afectación muscular), y no se detectaron lesiones de tercer grado (con compromiso óseo evidente).

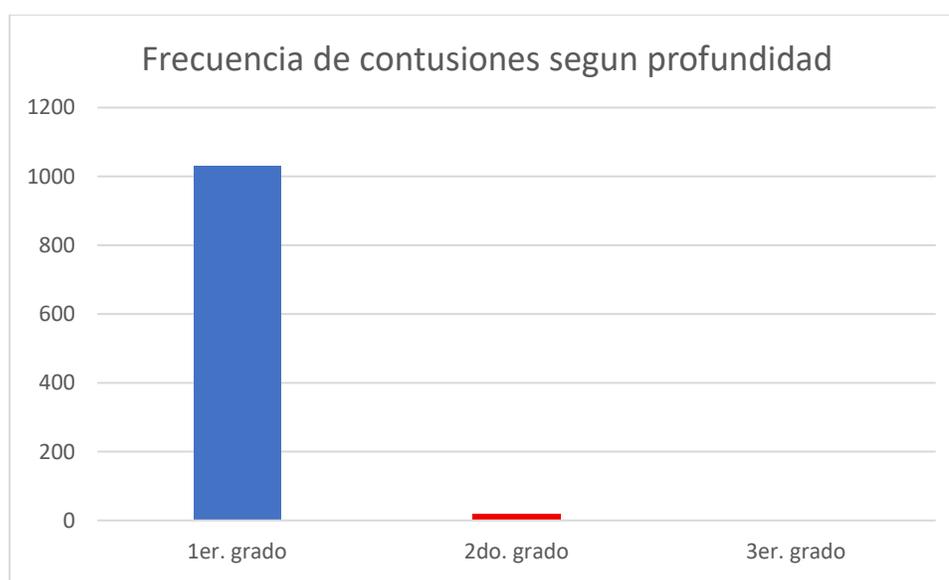
**Tabla 4-4**

*Clasificación de contusiones según su profundidad.*

<b>Profundidad</b>	<b>Nro. de lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
1er. grado	1030	98,1
2do. grado	20	1,9
3er. grado	0	0,0
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

**Gráfico 4-5**

*Gráfico de distribución según profundidad.*



Por último, en cuanto a la ubicación anatómica, las contusiones se localizaron mayoritariamente en la región de la paleta (466 casos, 44,4 %), seguida por la zona costo-abdominal (286 casos, 27,2 %), pierna (206 casos, 19,6 %) y lomo (92 casos, 8,8 %).

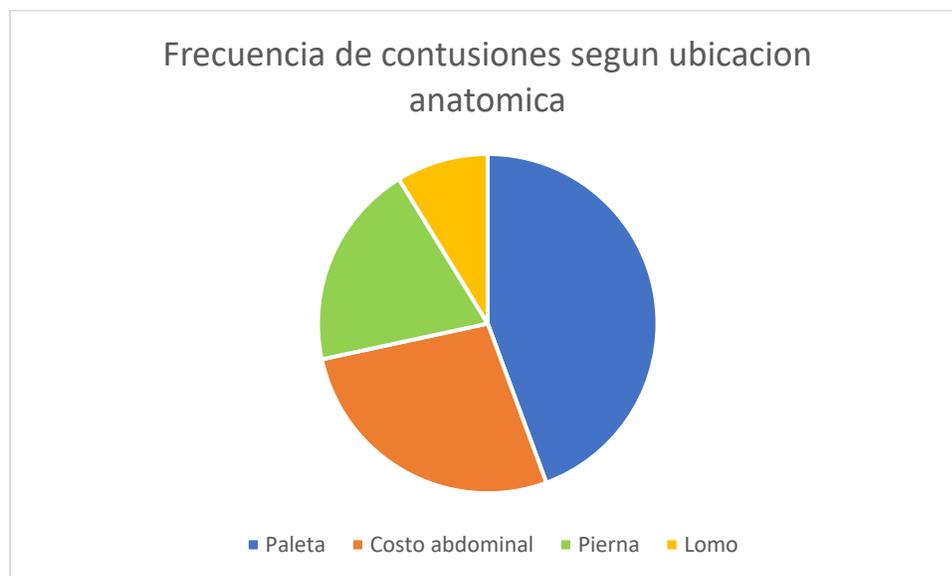
**Tabla 4-5**

*Clasificación de contusiones según su ubicación anatómica.*

<b>Localización</b>	<b>Nro. de lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Paleta	466	44,4
Costo abdominal	286	27,2
Pierna	206	19,6
Lomo	92	8,8
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

**Gráfico 4-6**

*Gráfico de distribución según su ubicación.*



## 5. DISCUSION

Los datos obtenidos en el presente estudio evidencian una elevada prevalencia de contusiones en las canales evaluadas, lo que refleja una carga significativa de impactos sufridos durante las etapas previas a la faena. Esta situación constituye un indicio claro de deficiencias en el manejo del ganado, tanto durante el transporte como dentro de la planta, afectando directamente el Bienestar Animal.

Desde esta perspectiva, la presencia de múltiples contusiones, mayormente localizadas en la región de la paleta, sugiere fallas en las prácticas de conducción, encierro y arreo. Esta zona anatómica es particularmente vulnerable a los golpes laterales, que pueden producirse tanto por contacto con elementos estructurales como por interacciones agresivas entre los propios animales. En este sentido, el hecho de haber trabajado con animales astados dentro de las muestras constituye un factor relevante, ya que los cuernos pueden provocar traumatismos durante situaciones de estrés, competencia por el espacio o desplazamientos bruscos. Asimismo, las reducciones de caudal en los pasillos, es decir, sectores donde el ancho disponible disminuye repentinamente, generan puntos de congestión que favorecen los empujones, roces y embestidas, aumentando significativamente el riesgo de lesiones en la región indicada. Cuando estos dos factores de riesgo se combinan con una conducción deficiente o una manipulación inadecuada por parte del personal, las condiciones resultantes se traducen en un incremento notable de contusiones.

La elevada frecuencia de lesiones de forma irregular, coloración reciente y profundidad superficial refuerza la hipótesis de que muchas de estas contusiones fueron ocasionadas poco

tiempo antes del ingreso a faena, en contradicción con los principios de manejo humanitario que deben regir el sacrificio animal.

En relación con la calidad del producto, las lesiones identificadas tienen un efecto negativo directo sobre el rendimiento de la canal. Las contusiones implican la eliminación de zonas comprometidas, lo que genera mermas en cortes de alto valor y afecta parámetros sensoriales. Además, el estrés agudo vinculado a traumatismos puede alterar el metabolismo muscular previo al sacrificio, interfiriendo en el descenso normal del pH post mortem. Particularmente, las contusiones de tamaño mediano y grande, que representaron más de la mitad del total registrado, suponen pérdidas económicas significativas y comprometen tanto la inocuidad como la calidad percibida del alimento.

Ante este panorama, se vuelve imprescindible implementar medidas correctivas. Una de las acciones prioritarias es el fortalecimiento de la capacitación del personal involucrado en las distintas etapas del proceso, especialmente en la descarga, conducción hacia los corrales, manejo en mangas e insensibilización. Estas instancias formativas deben abordar tanto aspectos técnicos como la concientización sobre la importancia del bienestar animal en un modelo de producción ética y sostenible.

A partir de los resultados, se impone también la necesidad de auditar las instalaciones, en especial aquellas por las que circulan los animales, con el fin de identificar y eliminar puntos de riesgo que favorezcan la aparición de golpes. La distribución observada de las contusiones según su ubicación, forma y coloración sugiere que muchas de las lesiones ocurren en zonas donde los animales realizan giros o se ven forzados a interactuar en espacios reducidos, como mangas o

corrales de encierre. Este patrón evidencia tanto deficiencias estructurales como errores de manejo. Ángulos cerrados, superficies resbaladizas o elementos sobresalientes incrementan el riesgo de impactos, mientras las prácticas inadecuadas llevadas a cabo por el personal como el hacinamiento o la mezcla de animales de distintos orígenes favorecen el estrés social y las conductas de competencia, elevando la probabilidad de lesiones.

La adecuación de superficies, la corrección de pendientes excesivas y el diseño de espacios de espera con condiciones de confort, incluyendo iluminación, ventilación, disponibilidad de agua y camas si fuera necesario, son medidas fundamentales que deben integrarse a cualquier programa de mejora. Estas acciones no solo reducen la ocurrencia de contusiones, sino que también elevan los estándares de Bienestar Animal y contribuyen a una operación más eficiente.

## **6. CONCLUSION**

El presente estudio permitió identificar una elevada frecuencia de contusiones en las canales evaluadas, con una marcada distribución en regiones específicas del cuerpo y características morfológicas que sugieren la ocurrencia de impactos en etapas próximas al sacrificio de los animales. Estos hallazgos constituyen un indicador objetivo de deficiencias en el manejo de los animales durante su ingreso, conducción y permanencia en planta, lo que compromete seriamente los principios de Bienestar Animal.

Desde el punto de vista productivo, la magnitud y extensión de las lesiones observadas puede representar una pérdida considerable en términos de rendimiento y calidad de canal, afectando tanto la eficiencia del proceso como la percepción del consumidor final.

La aplicación sistemática de este método de evaluación, a través de un registro y un criterio técnico para clasificar las contusiones, resultó clave para generar información precisa y reproducible. Esta herramienta no solo facilita el diagnóstico del problema, sino que también sienta las bases para el seguimiento periódico y la comparación de resultados a lo largo del tiempo.

Finalmente, se concluye que resulta indispensable implementar medidas correctivas basadas en tres pilares fundamentales: la mejora de la infraestructura, la capacitación del personal en prácticas de manejo humanitario y la consolidación de un sistema de monitoreo interno que permita detectar, registrar y corregir de manera continua los factores que afectan el Bienestar Animal. Solo a partir de un abordaje integral y sostenido será posible avanzar hacia un modelo de faena más ética, eficiente y alineada con los estándares de calidad exigidos por los organismos de control y los mercados actuales.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, R., Valera, M., & Alcalde, M. J. (2014). Carne de vacuno normal vs. DFD: valoración por un panel de consumidores y comparación mediante pH y color. *ITEA: Información Técnica Económica Agraria*, 110(4), 368–373. Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Sevilla, Sevilla, España. <https://www.aida-itea.org/index.php/revista/contenidos?idArt=275>
- Bonino Lenguas, I., Bove Callero, M., Antúnez, M., & Lagomarsino, X. (2022, agosto). Evaluación de la relación entre la operativa de transporte y descarga de ganado vacuno, el bienestar animal y la calidad de carne. *Revista Tellus*, 1(2), 40. Universidad de la

- Empresa – Facultad de Ciencias Agrarias. <https://www.fca-ude.edu.uy/tellus/pdfs/Tellus-N-002-2022-08.pdf>
- Braña Varela, D., Ramírez Rodríguez, E., Rubio Lozano, M. de la S., Sánchez Escalante, A., Torrescano Urrutia, G., Arenas de Moreno, M. L., Partida de la Peña, J. A., Ponce Alquicira, E., & Ríos Rincón, F. G. (2011). *Manual de análisis de calidad en muestras de carne* (Folleto Técnico No. 11). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. <https://plataformaiestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/analisis-de-calidad-en-muestras-de-carne.pdf>
- Decreto N.º 4238/68 (Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal - R.I.P.A.) (1968). *Boletín Oficial de la República Argentina*, 30 de agosto de 1968. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=24788>
- Díaz-Luis, A., Díaz, F., Diñeiro, Y., González-Blanco, L., Arias, E., Coto-Montes, A., Oliván, M., & Sierra, V. (2021). Nuevos indicadores de carnes DFD: estrés oxidativo, autofagia y apoptosis. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria*, 117(1), 3–18. <https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2021/117-1/ITEA%20117-1.pdf>
- Gallo, C., & Tadich, N. (2005). Transporte terrestre de bovinos: efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. *Agro-Ciencia*, 21(2), 37–49. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/comercializacion/37-transporte\\_y\\_bienestar.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/comercializacion/37-transporte_y_bienestar.pdf)
- Ley N.º 14.346 de Protección Animal (Ley Nacional de Argentina). (1954). *Boletín Oficial de la República Argentina*, 22 de noviembre de 1954. <https://www.argentina.gob.ar/salud/protenencia/maltrato-animal>

- Loredo Osti, J., Sánchez López, E., Barreras Serrano, A., Figueroa Saavedra, F., Pérez Linares, C., & Ruiz Albarrán, M. (2021). Evaluación de los componentes del manejo antes, durante y después de la matanza y su asociación con la presencia de carne DFD en bovinos del noreste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 773–788. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.4866>
- Luque Fernandez, A. V., & Dussan Casilimas, D. L. (2009). Evaluación del bienestar de bovinos mediante la identificación de lesiones traumáticas macroscópicas presentes en la canal. *Ciencia Unisalle*, 9(9). Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/d5baf7ac-b951-498d-9c5e-7f58b270f770>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). (2021). *Bienestar animal: un bien vital para un mundo más sostenible*. <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/#/?tab=0>
- Quezada Durán, B. S. (2024). *Evaluación de hematomas en las canales bovinas como método para determinar la calidad de la carne y su relación con el bienestar animal* (Trabajo de titulación, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca). Cuenca, Ecuador. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/2b976111-e5c0-4dae-94b3-7f909974356d>
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). (2016). *Manual de bienestar animal: un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena* (Versión 1). Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. <https://biblioteca.senasa.gob.ar/items/show/3895>

- Sierra, C. A. (2019). Indicadores de bienestar en bovinos del trópico: una visión desde el estrés y el eje hipotalámico-pituitario-adrenal. *Revista Veterinaria*, 30(2), 101–114. <https://doi.org/10.30972/vet.3024143>
- Strappini, A. C., Frankena, K., Metz, J. H. M., Gallo, C., & Kemp, B. (2012). *Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets*. *Animal*, 6(3), 502–509. <https://doi.org/10.1017/S1751731111001698>
- Tuninetti, N., Blainq, L., & Otero, J. L. (2017). Evaluación de las contusiones y del pH en canales bovinas en un matadero de la provincia de Santa Fe. *InVet*, 19(1). <https://www.fvet.uba.ar/archivos/publicaciones/invet/vol19-1-2017/vol-19-n1-2017/body/v19n1a04.htm>
- Unión Europea. (2009). *Reglamento (CE) N.º 1099/2009 del Consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza* (Texto pertinente a efectos del EEE). *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 303, 1–30. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32009R1099>

## 8. ANEXOS

### 8.1. Tablas

**Tabla 8-1**

*Clasificación de contusiones según su morfología.*

<b>Forma</b>	<b>Nro. de lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Irregular	698	66,5%
Circular	166	15,8%
Lineal	62	5,9%
Puntillada	87	8,3%
Paralela	37	3,5%
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100 %</b>

**Tabla 8-2**

*Clasificación de contusiones según su coloración.*

<b>Color</b>	<b>Nro. De lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Rosadas-rojas	820	78,1
Azuladas	207	19,7
Amarillentas	23	2,2
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

**Tabla 8-3***Clasificación de contusiones según su tamaño.*

<b>Tamaño (cm)</b>	<b>Nro. de lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
< 2	84	8
2 – 7,99	372	35,4
8 – 15,99	439	41,8
≥ 16	155	14,8
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

**Tabla 8-4***Clasificación de contusiones según su profundidad.*

<b>Profundidad</b>	<b>Nro. de lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
1er. grado	1030	98,1
2do. grado	20	1,9
3er. grado	0	0,0
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

**Tabla 8-5**

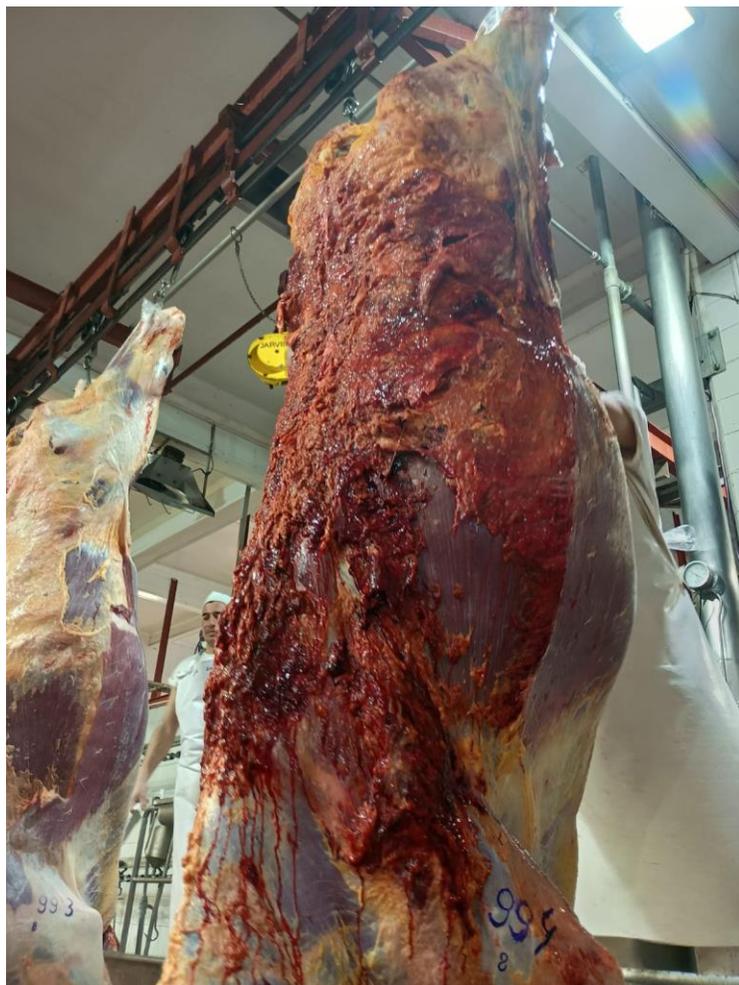
*Clasificación de contusiones según su ubicación anatómica.*

<b>Localización</b>	<b>Nro. de lesiones</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Paleta	466	44,4
Costo abdominal	286	27,2
Pierna	206	19,6
Lomo	92	8,8
<b>Total</b>	<b>1050</b>	<b>100</b>

## 8.2. Figuras

### Figura 8-1

*Daño subcutáneo por caída.*



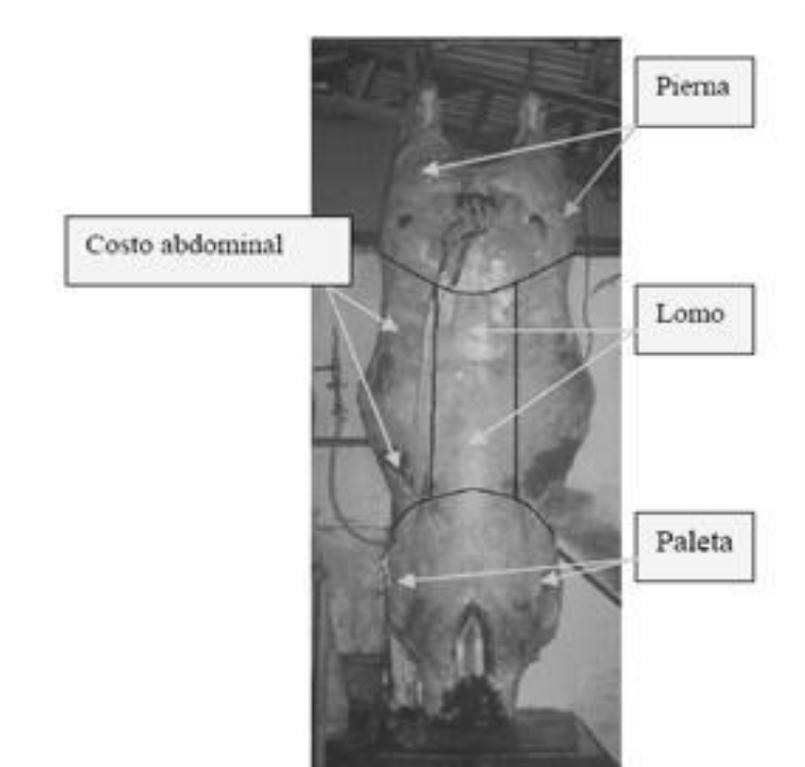
**Figura 8-2**

*Contusiones observadas en faena.*



**Figura 8-3**

*Zonas de división anatómica en canales.*



*Nota:* Adaptado de “Evaluación de las contusiones y del pH en canales bobinas en un matadero de la provincia de Santa Fe”, por Tuninetti N.; Blainq L., Otero J.L., 2017.

**Figura 8-4**

*Clasificación de contusiones según la forma.*

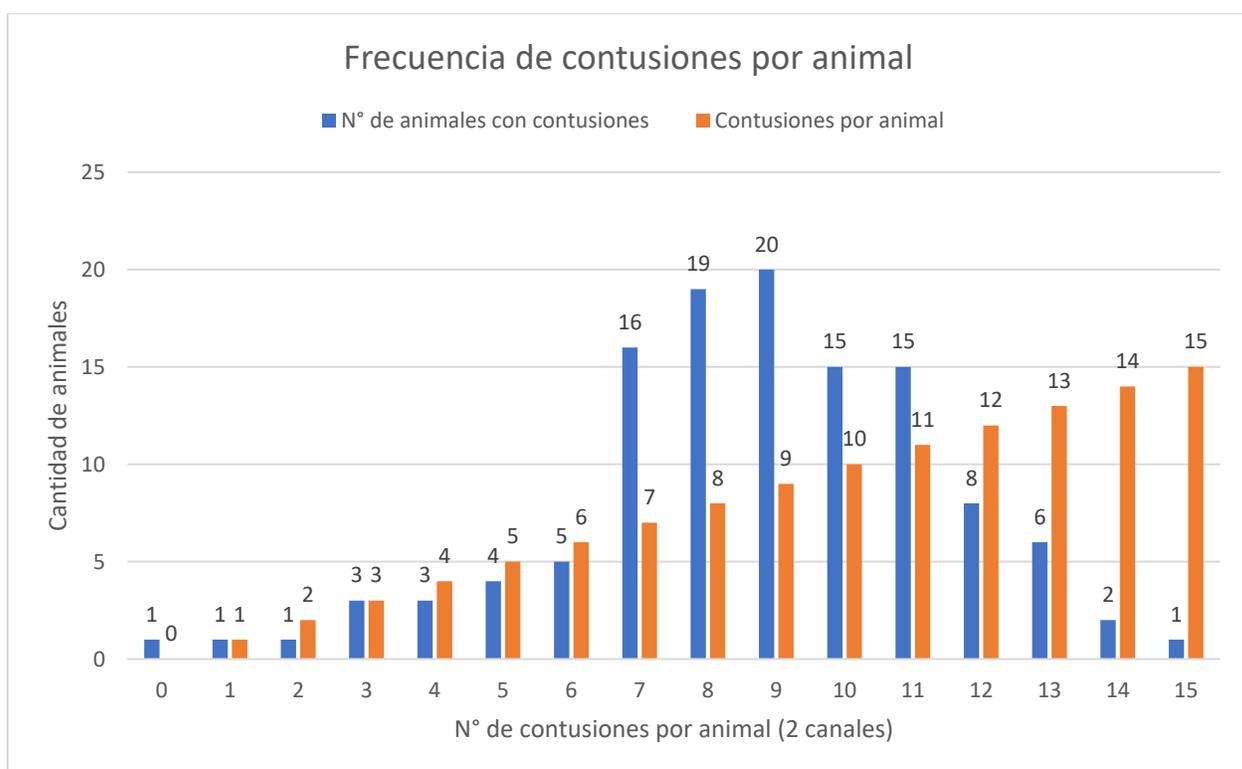


*Nota:* Adaptado de “*Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets*”, por A. C. Strappini, K. Frankena, J. H. M. Metz, C. Gallo, B. Kemp1, 2011.

### 8.3. Gráficos

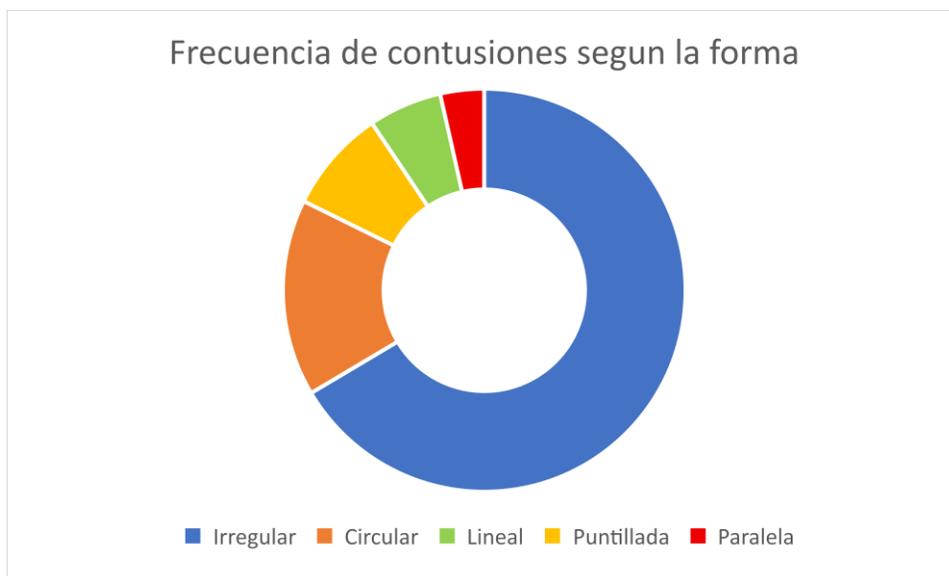
#### Gráfico 8-1

*Cantidad de contusiones por animal.*

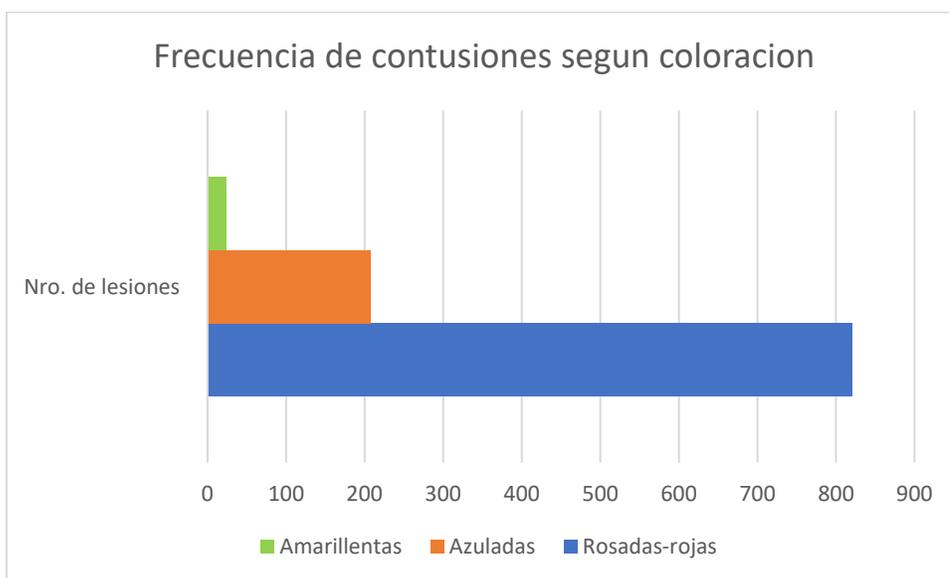


**Gráfico 8-2**

*Gráfico de distribución según morfología.*

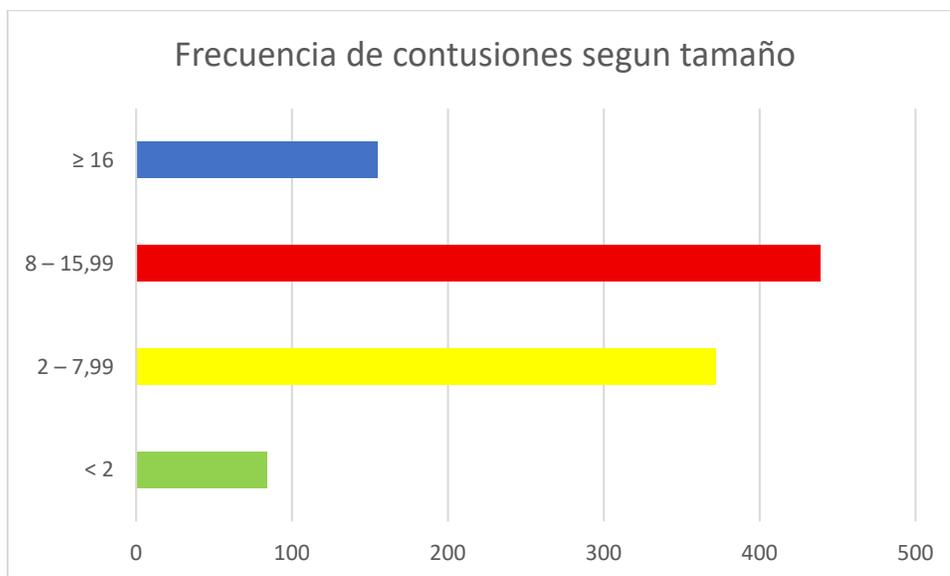
**Gráfico 8-3**

*Gráfico de distribución según coloración.*

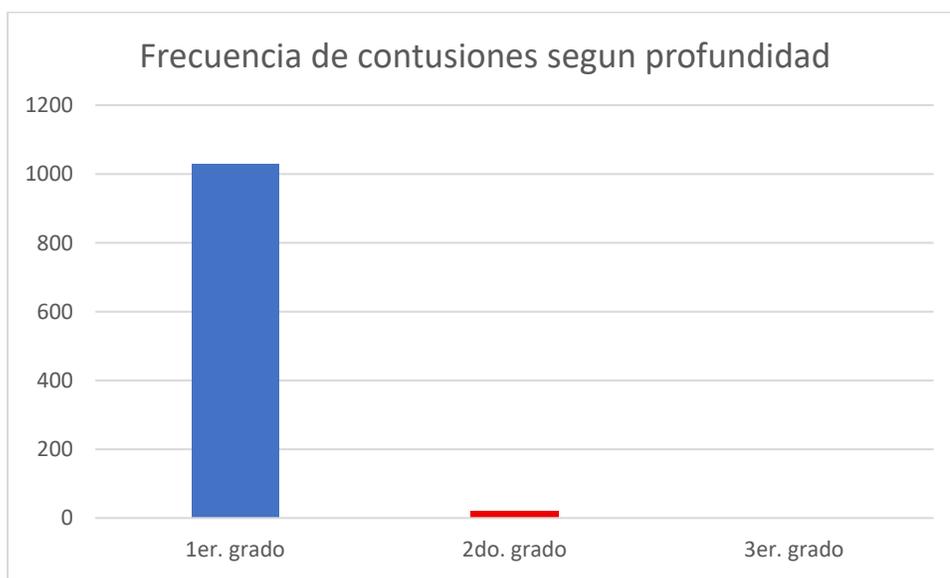


**Gráfico 8-4**

*Gráfico de distribución según tamaño.*

**Gráfico 8-5**

*Gráfico de distribución según profundidad.*



**Gráfico 8-6**

*Gráfico de distribución según su ubicación.*

