



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO DE LAS PIELES
DE BOVINO QUE SE PRODUCEN EN MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

VÍCTOR MANUEL NARVÁEZ LUNA

Asesoras:

MVZ María de Jesús Tron Fierros

MC María Cristina Guerrero Molina





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Doy gracias a la vida por permitirme concluir este ciclo de mi formación académica.

Dedico este trabajo de tesis a mi esposa Araceli y a mis hijos, Alejandra Aracely, Víctor Manuel y Rodrigo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en todo lo que vale la entusiasta participación de mis compañeras de generación y asesoras en este trabajo de tesis:

MVZ. María de Jesús Tron Fierros

MVZ. María Cristina Guerrero Molina

CONTENIDOS

Contenido	Página
I. Título	
II. Resumen	1
III. Introducción	2
IV. Hipótesis	7
V. Objetivo	7
VI. Material y métodos	7
VII. Análisis de la Información	9
VIII. Discusión	65
IX. Conclusiones	67
X. Referencias	69
XI. Anexos	73
Flujograma de cadena global del valor del cuero	
Glosario	1

RESUMEN

NARVAEZ LUNA VICTOR MANUEL. Manual de buenas prácticas en el manejo de las pieles de bovino que se producen en México (bajo la dirección de MVZ María de Jesús Tron Fierros y MC María Cristina Guerrero Molina)

La piel de los animales ha acompañado al hombre desde el inicio de la vida como se conoce actualmente. Con la evolución de la humanidad, las pieles han alcanzado un grado de indicador de estatus socioeconómico, no solamente utilitario. En el presente trabajo se plantea el papel del MVZ desde el nacimiento del animal hasta la entrega en la curtiduría, con relación a la producción de pieles, para su uso en la industria de la transformación

Se revisa el proceso de producción animal y el papel que involucra al MVZ, en los cuidados de bienestar animal, enfocado a la producción de pieles de excelente calidad, que repercute en un ingreso económico significativo para el productor o engordador de bovinos.

Así mismo pretende ser el eslabón que una a la cadena de producción animal con la cadena de la industria de la transformación, en este caso la curtiduría, ya que la desvinculación de dos sectores, que se desconocen, en los que uno es proveedor de la materia prima del otro, tiene como consecuencia una serie de malas prácticas de producción, ya que la piel no ha sido valorada por el sector que las produce, dándole más importancia al precio de venta de esta que a las mejoras que se le pueden hacer al utilizar buenas prácticas en su manejo, desde que el bovino nace hasta que la piel llega al sector que la industrializa y produce bienes de consumo como zapatos, vestimenta, marroquinería, tapiz automotriz y tapiz mueble, por mencionar algunos. La piel es un subproducto y es susceptible de mejoras desde las unidades de producción animal.

De igual manera se pretende despertar conciencia en las autoridades sanitarias y agropecuarias sobre la legislación que se requiere en el sector agropecuario, para garantizar pieles de calidad para el sector curtidor y mejorar los ingresos de ambos sectores, toda vez que la exportación de pieles de buena calidad se ha vuelto un negocio redituable.

Se requiere legislar en materia de buenas prácticas de producción con relación a las pieles, para evitar el deterioro desde la unidad de producción animal. Los centros de sacrificio animal tendrán que ser dotados de infraestructura que permita extraer las pieles con calidad. Vincular a los sectores encargados de la producción animal con los sectores de la curtiduría. Involucrar más a los MVZ en la producción de pieles de calidad.

INTRODUCCIÓN

Las pieles han acompañado al hombre desde que existe sobre la faz de la tierra. En el principio de los tiempos el hombre tuvo que recurrir a la caza de animales para comer y utilizar las pieles para protegerse de las inclemencias del tiempo. En las grandes glaciaciones, las pieles fueron utilizadas por el hombre para proteger su cuerpo del clima, sin ningún proceso y las utilizaban cuando estaban todavía ensangrentadas, para aprovechar al máximo el calor que éstas conservaban al ser retiradas del animal sacrificado.

En el mundo cristiano, las pieles se mencionan ya en el Libro del Génesis de las Sagradas Escrituras, y “El Señor Dios hizo unas túnicas de pieles para el hombre y su mujer y los vistió”^{*}.

Existen diversas definiciones de piel desde el punto de vista histológico. Sin embargo, el punto de vista del valor económico no se comenta durante los estudios de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia y menos aún sobre la importancia que tienen en el sector que las consume e industrializa. Es por ello que este trabajo intenta resaltar todos los beneficios de las pieles de los animales domésticos, y en especial la de los bovinos, las cuales son las mayormente utilizadas para producir artículos en beneficio del hombre, ya que le proporcionan satisfactores y estatus.

Los cuidados de las pieles de los animales domésticos deben iniciarse desde que el animal nace hasta que su piel se convierte en algún producto de uso para el ser humano.

La piel es una materia orgánica inestable, que a través de procesos químicos en el curtido se convierte en una materia orgánica estable. Cabe señalar que es entonces *cuando la piel deja de ser piel y se convierte en cuero*, debido a que los procesos químicos de curtido cambian la estructura histológica de la piel.

En los cuidados de la piel deben participar los criadores de ganado, los intermediarios en la cadena de comercialización de bovinos, repasto, media ceba y engordadores, los profesionistas relacionados con el sector pecuario, los técnicos y las instituciones del sector agropecuario.

^{*}(Gen, 3-21).Reyna-Valera (1960). *La Biblia*. Génesis, Capítulo 3, Versículo 21.

El MVZ tiene un campo laboral muy amplio, por lo que en este trabajo se menciona su participación directa en los cuidados de la piel de los animales domésticos ya que su formación profesional le permite conocer, prevenir y aplicar tratamientos para que la piel de los animales sea de mejor calidad. Todas las enfermedades de la piel son importantes; por otra parte, se tratan las enfermedades de mayor incidencia y que provocan más depreciación de las pieles al ser industrializadas: bacterianas, virales, fungales y ectoparasitarias.

La formación académica de los Médicos Veterinarios Zootecnistas los capacita para continuar en el conocimiento de lo importante que es cuidar las pieles, desde el punto de vista clínico, zootécnico y económico, de manera que se produzcan mejores pieles, mejores cueros, mejores productos con calidad, mejores precios y todos los involucrados en la cadena ganan.

Las empresas del sector agropecuario, gubernamentales (SAGARPA) y particulares (consultoría, laboratorios, productos químico-farmacéuticos), así como las asociaciones ganaderas, las asociaciones de productores pecuarios, los centros de sacrificio oficiales y particulares (rastros TIF y rastros no acreditados), programas y campañas de control y erradicación de enfermedades, universidades con licenciaturas afines al sector agropecuario, tienen un papel esencial en el cuidado de las pieles.

En México, las leyes ganaderas y las campañas zoonosanitarias obligan a la utilización de marcas a fuego para identificar y obtener rastreabilidad de los animales. Las especificaciones en cuanto al tamaño y localización de estas marcas no consideran el daño que se les infiere a las pieles de los animales y que favorecen el decremento de su calidad, área de aprovechamiento y precio comercial, lo que afecta a los productores y consumidores. Los productores van a ganar menos porque no van a poder comercializar las pieles con buenos precios y los consumidores que industrializan la piel, al igual que los fabricantes de productos de cuero (curtidores y zapateros), no podrán obtener productos de buena calidad a mejores precios (Cueronet, 2014).

Solamente por poner un ejemplo, los daños causados a las pieles por las marcas a fuego, son de consideración en la industria curtidora y en el sector que produce o fabrica productos de cuero. Ejemplo: en México, por ley, se marcan los animales para darle sentido de propiedad al animal, pero por campañas y por intermediarismo, existen bovinos con más de seis marcas a fuego. Si consideramos que cada marca a fuego es un dm^2 en promedio de piel afectada, tendríamos 6 dm^2 por piel, no aprovechable. Si en México se

producen 6 millones de pieles anualmente, derivadas del sacrificio de bovinos, y lo multiplicamos por seis dm^2 , son 36 millones de dm^2 dañados, considerando 420 dm^2 de área por piel (promedio aproximado) que equivalen a 85,714 pieles dañadas. Con este ejercicio se puede valorar la importancia del uso y abuso de las marcas a fuego y los daños que esto ocasiona en la economía de la cadena productiva. Cabe señalar que no se consideran las áreas que no se aprovecharán entre cada marca.

López Villavicencio en 1997 menciona la mala calidad del cuero en México y un bajo rendimiento en el promedio de la piel. En ese momento su estimación era que la producción nacional cubría entre el 50 y 60% de la demanda de cuero y que el resto venía del exterior.

Por otra parte, México necesita de los MVZ en la cadena productiva del sector agropecuario, ya que su participación en el asesoramiento en las distintas unidades de producción pecuarias (UPP): centros de sacrificio en sus diferentes modalidades, campañas zoonosanitarias para el control y erradicación de enfermedades, programas de mejoramiento genético y extensionismo pecuario, requieren de un grado de conocimiento en la materia que nos ocupa.

El trabajo de los MVZ, en campo, es indispensable para incrementar la producción de alimentos de origen animal con altos valores nutritivos esenciales en la dieta de los mexicanos, y optimizar los productos, subproductos y derivados de los animales domésticos, en el menor tiempo posible con el menor costo y con un alto valor nutritivo. Las nuevas generaciones de MVZ son requeridas con urgencia en el sector agropecuario.

En la experiencia personal del autor de este trabajo, de más 30 años en el sector pieles-cuero-productos-comercialización, se ha encontrado un campo bastante amplio para el desempeño profesional de los MVZ, en lo que puede ser llamado "lo que hay más allá de la pieles".

Los sectores que se verán beneficiados con las buenas prácticas propuestas en este trabajo en el cuidado de las pieles son: el sector pecuario, la curtiduría y los fabricantes de productos elaborados en cuero, como el calzado, la tapicería automotriz, la tapicería de muebles, vestimenta y marroquinería, entre otros, porque los defectos de la piel dados por la naturaleza y por la mano del hombre, se verán disminuido y aumentará, con ello, la calidad y aprovechamiento de las pieles.

Como se mencionó, los defectos de la piel son de dos tipos: naturales y los provocados por la mano del hombre. Los naturales son los provocados por el medio ambiente donde nacen los animales y por las enfermedades que inciden en los animales domésticos, en su manejo y alimentación. Por otro lado, están los causados por las manos del hombre, de los cuales podemos mencionar, entre otros, las marcas a fuego, las instalaciones no adecuadas, el sacrificio y la mala conservación de las pieles.

Es importante mencionar que “La cadena Proveeduría-Cuero-Calzado-Marroquinería-Comercialización en México está compuesta por aproximadamente 11 mil 538 unidades económicas distribuidas por todo el país. En su conjunto conforman una sólida industria proveedora de insumos, fabricación de calzado y servicios relacionados.

Monumento al Zapato. Outlet Mulza en León, Gto.



Solamente en el estado de Guanajuato en el año 2011, se encontraban en operación:

- 3,394 unidades de calzado
- 388 unidades de marroquinería
- 300 unidades de proveeduría
- 696 tenerías (CICEG e INEGI, 2011)”

Productos que se elaboran con la piel de bovinos



Producción artesanal a mano



Talabartería y productos para el campo



Botas vaqueras

Los tipos de calzado por material de fabricación de la industria del calzado en México:

Corte de Cuero 65%

Sintético 30%

Textil 5% (El Semanario, 2013)

Otro de los problemas sobre las pieles son los daños ocasionados por las garrapatas que utilizan a los bovinos como huéspedes intermediarios en su ciclo biológico, provocando daños a las pieles y con ello demeritando la calidad de las mismas (Rodríguez, 2011).

El impacto económico negativo de la garrapata en el bovino, *Rhipicephalus (B.) microplus* a la ganadería se debe a efectos directos e indirectos. Su efecto directo sobre la producción es resultado del daño a las pieles por la acción de las picaduras, pérdida de sangre y efectos tóxicos. Además, existe un efecto directo sobre la ganancia de peso de los animales y la producción de leche. Las garrapatas ocasionan baja en la fertilidad del ganado, mayor tiempo de la engorda y dificultad en la importación de razas mejoradas con calidad genética en áreas infestadas por garrapatas. El efecto indirecto está dado por los agentes patógenos que transmiten como *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale* (Soberanes y Ortiz, 2014).

“En México se estima que las pérdidas anuales provocadas por la Anaplasmosis y Babesiosis bovina son de \$48 millones de dólares (EUA). De esta cantidad, \$21 millones (EUA) se derivaron de las pérdidas indirectas” (Quiroz, 2011).

Con relación a los problemas ocasionados por la mano del hombre se puede mencionar que en la mayoría de los centros de sacrificio animal, se puede observar que en el diseño y construcción de éstos, en la mayoría no se incluye una máquina despieladora y sólo en algunos y casi en ninguno el uso de cuchillos neumáticos; aunque en el caso de que se implementen terminan por no ser usados, lo que obliga a una mayor utilización de cuchillos manuales con el consiguiente daño a las pieles. Esto origina en las pieles hoyos, cortadas y “rayaduras” con el cuchillo dando el efecto de “escalereado”.

Un mal recorte, después de haber extraído la piel es mal visto por el curtidor ya que se considera como sobrepeso, que finalmente en el proceso de curtido las partes no recortadas se van a la basura y esto afecta directamente al rendimiento de decímetros curtidos por kilogramo de piel procesada.

La conservación de la piel es muy importante, y deberá realizarse desde el momento en que la piel es extraída del bovino, bajando la temperatura y los sobrantes de sangre y otros contaminantes, para después iniciar el proceso de curado.

Se tiene poco conocimiento técnico en el manejo de las pieles desde que se retiran del animal en todos sus procesos. Por ejemplo, en los procesos de conservación se siguen utilizando métodos no técnicos como el salado en banco o en pila, que no permiten valorar la calidad de la conservación, albergando con ello problemas o vicios ocultos como caída de pelo, por degradación de la piel y que al momento de rehidratarla en la tenería los problemas o vicios ocultos se manifiestan.

Hipótesis

La elaboración del Manual de Buenas Prácticas en el manejo de las pieles de bovino que se producen en México permitirá que los MVZ y estudiantes de Medicina Veterinaria tengan conocimiento de su papel en el cuidado y manejo de las pieles de bovino y su importancia en los sectores que las industrializan, el valor económico y participación de éstas en el PIB de la economía nacional.

Objetivo

Elaborar un manual de buenas prácticas para el cuidado de la piel de bovino, que el MVZ utilizará como guía para el manejo óptimo de las pieles de bovino desde que el animal nace, durante su crecimiento, desarrollo y sacrificio para que su piel llegue a la industria curtidora.

MATERIAL Y MÉTODOS

El sujeto de estudio en este trabajo fue el bovino y su piel. El proceso para la aplicación de las buenas prácticas en el manejo de la piel del bovino, comienza desde que el animal nace hasta que su piel llega al sector que la consume y la industrializa; en este proceso hay muchas personas involucradas.

Se eligió el método de entrevista para conocer cómo y qué realizan los participantes en el cuidado de la piel, en México, sobre todo para un sector que utiliza la piel como materia prima para una de las industrias más importantes del estado de Guanajuato y específicamente, de León, la industria cuero-calzado. Este sector aporta un ingreso importante en la ciudad y en el estado.

En esta área, muchos de los participantes son personas que se han “hecho en el medio” y quizá no tienen conocimientos teóricos pero sí prácticos, y se corroboró lo que hacen. En este trabajo, más adelante, se hacen sugerencias para que mejoren en su práctica del cuidado de la piel.

De esa manera, se entrevistó a:

- Ganaderos, representantes del sector como asociaciones ganaderas estatales
- Engordadores, subsector producto bovino carne
- Gerentes de centros de sacrificio
- Directores de instituciones de campañas zoonosanitarias
- Fabricantes de maquinaria y equipo para centros de sacrificio
- Representantes de la cadena cuero-calzado-marroquinería-artesanía

A partir de las entrevistas:

- Se tomaron las experiencias vividas para aplicarlas y que no se repitan las malas prácticas.
- Se presentó evidencia visual con aporte de imágenes.
- Se realizó investigación de la importancia del subsector bovino-carne y su participación en la economía nacional.
- Se investigó sobre el papel de la tecnología en los sectores que industrializan las pieles: marroquineros, tapices muebles y artesanos de cueros terminados, etc.
- Se comparó las prácticas que se realizan en México con Colombia, país que ya cuentan con un manual de buenas prácticas.

REVISIÓN SISTEMÁTICA

El Manual de buenas prácticas se presenta en formato impreso y en CD, con el siguiente índice:

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO DE LAS PIELS DE BOVINO QUE SE PRODUCEN EN MÉXICO

CAPÍTULO I

Sector Ganadero

- 1.1 El sector ganadero en México
- 1.2 Métodos de identificación del ganado bovino
- 1.3 Buenas prácticas en el manejo del bovino
 - 1.3.1 Primer marca a fuego. Tamaño y localización
 - 1.3.2 Instalaciones y Equipo en la UPP
 - 1.3.3 Manejo del bovino
 - 1.3.4 Condiciones geográficas y ambientales del lugar de nacimiento del bovino
 - 1.3.5 Enfermedades que afectan directamente a la piel
 - 1.3.5.1 Ectoparásitos
 - 1.3.5.2 Papilomatosis Viral
 - 1.3.5.3 Tábanos
 - 1.3.5.4 Miasis cutánea
 - 1.3.6 Campañas Zoonositarias y marcas a fuego obligatorias para la rastreabilidad del ganado bovino

CAPÍTULO II

Intermediarismo y comercialización del bovino y las marcas a fuego

- 2.1 Papel del intermediario
- 2.2 Buenas prácticas para del intermediario en el manejo de las marcas a fuego.
 - 2.2.1 Tamaño y Localización

CAPÍTULO III

Sector engordador. Marcas a fuego

- 3.1 Papel del Sector Engordador en el desarrollo del bovino
- 3.2 Buenas prácticas en la recepción y manejo del bovino en los corrales de **engorda**
 - 3.2.1 Vacunación
 - 3.2.2 Desparasitación
 - 3.2.3 Identificación
 - 3.2.4 Tiempo de engorda en corral o intensiva
 - 3.2.5 Tiempo de engorda en agostadero o extensiva

CAPÍTULO IV

Centros de sacrificio animal

- 4.1 Definición y tipos de Centros de sacrificio
- 4.2 Buenas practicas en los métodos de sacrificio
 - 4.2.1 Manejo del ganado ante-mortem
 - 4.2.2 Insensibilización
 - 4.2.3 Degüello o desangrado

4.2.4 Desuello u obtención de la piel

CAPÍTULO V

Conservación de la piel

5.1 Métodos de conservación de la piel (salado, seco dulce etc)

5.2 Buenas prácticas en la conservación de la piel del bovino

5.2.1 Instalaciones y sus características (temperatura interior, ventilación, humedad relativa interior, etcétera)

CAPÍTULO I

Sector Ganadero

1.1 El sector ganadero en México

La historia de la ganadería en México se remonta a la llegada de los españoles, en la época pre-colombina cuando no se conocían especies mayores como el ganado vacuno y caballar.

La ganadería y sus diferentes especies forman parte del desarrollo histórico de México como Nación. Con la llegada de los conquistadores a nuestro país, llegaron también los nuevos mamíferos, vacas, cerdos, ovinos, caprinos y caballos.

Las primeras reses llegaron por Veracruz, a la entonces Nueva España, gracias al primer importador de ganado vacuno, Gregorio Villalobos. Estas reses son los ancestros de las que actualmente conocemos (Barrera, 1996).

Lucina Hernández (2001) señala que la ganadería en México es la principal fuente de proteína y es la forma de uso del suelo más extendida en todo el territorio del país, lo cual le da una gran importancia económica, social y ambiental.

Por ganado se entiende el conjunto de animales domésticos que se crían para su producción. El ganado puede ser mayor o menor. Al grupo de ganado mayor pertenecen el ganado vacuno y el caballar principalmente. Al ganado menor pertenecen las ovejas, las cabras, los cerdos, por mencionar algunas especies en ambos grupos (glosario.net, 2007).

El ganado vacuno o bovino es aquel tipo de ganado que está representado por un conjunto de vacas, bueyes y toros que son domesticados por el ser humano para su aprovechamiento y producción.

En la actualidad, de acuerdo con el Programa Nacional Pecuario, la ganadería aporta más de una tercera parte de la riqueza económica que genera el sector. Se desarrolla en 3.4 millones de unidades de producción.

Además, genera poco más de un millón de empleos permanentes, ocupa 109.8 millones de hectáreas, aporta un volumen creciente de alimentos y materias primas y tiene un alto nivel de organización gremial: productores, industria y servicios profesionales.

Las actividades ganaderas se vinculan hacia atrás de la cadena productiva, con importantes industrias productoras de insumos básicos como son: vacunas y

medicamentos, alimentos balanceados, semillas y forrajes, entre otras, hacia delante con la industria de la matanza, la alimentaria y otras de vital importancia para el desarrollo económico del país.

Dado este encadenamiento, la producción ganadera, primaria, atrae a la industria proveedora de insumos y a su vez, impulsa el crecimiento de la industria alimentaria y de la transformación.

Por otra parte, en México se establecen diferentes campañas zoonosanitarias para el sector ganadero, todas de vital importancia para la protección de este sector. Algunas de ellas inciden directamente en el cuidado de las pieles de bovino que se producen en México, de las que se hablará en el desarrollo de este trabajo (Palacio, 2010).

La importancia del subsector bovinos carne radica, de acuerdo con El Programa Nacional Pecuario 2007-2012 (SAGARPA) en que éste aporta el 45% de la producción agropecuaria del país, genera más de un millón de empleos permanentes remunerados, aporta el 44% de la proteína animal y con ello, está por encima del promedio mundial. Existen más de 3.1 millones de unidades de producción distribuidas en más de 110 millones de hectáreas en México, y son considerados sistemas de producción heterogéneos.

México cuenta con más de 2,000 asociaciones y uniones de productores pecuarios. Estas cifras ubican al sector como base de la proveeduría y producción de alimentos ricos en proteína para la alimentación de los mexicanos. De la misma manera, el subsector bovinos carne es el principal productor de pieles de esta especie, que se industrializan en México.

Algunos retos del subsector, de acuerdo con el Programa antes mencionado, son:

- Aumentar la productividad y la competitividad.
- Aumentar la producción sin deterioro del medio ambiente.
- Rescatar y cuidar el mercado interno con productos inocuos, de calidad y a precios accesibles.
- Mantener la viabilidad de pequeñas y medianas empresas.
- Aumentar las exportaciones con valor agregado.
- Diversificar el potencial productivo.
- Contribuir a la generación de empleos y a la reducción de la pobreza.
- Preservar y mejorar la riqueza genética pecuaria.

- Mejorar el estatus sanitario del país (SAGARPA, 2007)

El Programa Nacional Pecuario 2007-2012 contiene objetivos y metas muy específicas encaminadas a mejorar el desarrollo y productividad de carne de bovino mediante acciones como: la producción de becerros, mejorar los agostaderos existentes, consolidar la sanidad animal y la integración de la cría a la finalización, así como fomentar la exportación de carne, reglamentar leyes espejo para los países oferentes de carne de bovino en las importaciones y apoyo para el sacrificio en establecimientos TIF, así como promocionar el consumo de carne nacional, entre otros.

La ganadería nacional está actualmente pasando por crisis de diferente origen, en especial la engorda de ganado se ve afectada principalmente por el desabasto de ganado. Los precios de éste son demasiado altos, las empresas grandes sí pueden acopiar y pagar los precios altos, por lo que dejan a los pequeños productores fuera del negocio de la engorda de ganado.

Corrales de Engorda



Algunas empresas grandes de engorda de ganado ofrecen los servicios de aparcería a pequeños productores, a quienes, al integrar a la cadena de productividad, se ven beneficiados, ya que aprovechan la infraestructura del sistema de aparcería y, por otro lado, en cuanto a la producción de carne con que entran en este sistema, los pequeños productores también aprovechan la estructura de comercialización y así, su producto llega al consumidor final y obtiene una ganancia segura.

Por otra parte, el desabasto de ganado, en México, se ve agudizado por dos factores muy importantes: baja fertilidad en las hembras bovinas nacionales y la exportación de ganado en pie, machos y hembras, en su mayoría becerros. El destino principal y tradicional para las exportaciones de ganado bovino es Estados Unidos. Mucho del potencial genético se va en este ganado de exportación, por el precio que alcanza en el mercado, o bien por las condiciones climáticas, que orillan a los productores a vender sus becerros, lo que

también incide en la lenta reposición del hato ganadero nacional, pues, una vez vendidos los becerros, se requerirá más de un año para su reposición.

Los factores mencionados impactan directamente en la producción de piel para el sector que las consume, ya que la oferta de pieles disminuye porque también ha disminuido el volumen de bovinos sacrificados. El mercado de las pieles de bovino se rige por la oferta y la demanda y como es poca la oferta, la demanda mantiene los precios por encima de algunos mercados nacionales e internacionales. En términos generales, la relación precio-selección o calidad de las pieles no es equitativa, esto es, en México hay pieles de bovino con muchos defectos a precios altos.

Por otra parte, México encuentra una oportunidad para la exportación de carne de res, cuando en países como Estados Unidos se presentan algunas enfermedades como la *Encefalitis Espongiforme Bovina*, que obligó a que algunos clientes habituales de nuestro vecino del Norte buscaran mercados alternos en la proveeduría de carne de bovino y encontraran en México una opción, con lo que se estimuló la producción y exportación de carne de bovino nacional a los mercados asiáticos.

Sin embargo, esta alternativa se ha visto afectada por las nuevas reglas sanitarias y barreras comerciales, tanto de Estados Unidos y de países europeos, como de los asiáticos. La producción de carne de bovino para la exportación es una alternativa de oportunidad para los productores de carne de bovino en México, que tendría que ser aprovechada.

Esta coyuntura de la problemática zoonosológica en Estados Unidos llegó en momentos muy oportunos para el subsector bovinos carne, ya que logró estimular la actividad de engorda de ganado de bovino en México, que había estado en franco declive. Desde luego, esta coyuntura se encuentra ahora con la problemática antes mencionada, que incide directamente en no tener suficiente ganado bovino para esta actividad, por la venta de becerros, ya mencionada, amén de usos y costumbres entre los ganaderos mexicanos, que mantienen hembras no productivas que ocupan el lugar de hembras que sí pudieran ser productivas, por razones sentimentales.

“Acciones como la articulación de la red bovino de carne, en el Estado de Sonora se ha desarrollado el esquema de criador-engordador para realizar alianzas y acceder al financiamiento de los productores, seguridad en la comercialización, uso de infraestructura adecuada y mejora genética del

ganado, principalmente: los resultados son el beneficio de mas de 200 productores que han engordado aproximadamente 3,700 cabezas, lo que ha representado incrementos del 15% en los ingresos por cabeza.

Un segundo esquema que se viene impulsando en otro segmento de la red es el repoblamiento del hato ganadero, con apoyos disponibles en la tasa de interés a la población prioritaria, además de apoyos para la capacitación y asistencia técnica; el impacto está con más de 200 productores y 3,300 cabezas adquiridas” (Vázquez, 2015).

La producción de bovinos para carne constituye una de las actividades fundamentales del subsector pecuario nacional, por la contribución que realiza a la oferta de productos cárnicos, así como su participación en la balanza comercial del país donde las exportaciones de ganado en pie son su principal rubro.

La mayoría de los alimentos elaborados en la dieta de los mexicanos es a base de carne de res; sin embargo, en los últimos años, factores económicos y de salud han producido cambios en los hábitos de consumo y la gente busca carnes con menos porcentaje de grasa a precios más accesibles, por lo que la carne de pollo ha venido a satisfacer las nuevas demandas de los consumidores. Por lo tanto, los patrones culturales de consumo de cárnicos han hecho que la carne de ganado bovino ya no sea eje de la demanda y de los precios del resto de las carnes. Esto afecta directamente la producción de pieles. Este concepto es uno entre varios aspectos críticos del subsector bovinos carne.

Actualmente, para el consumidor mexicano es muy importante el costo de los productos alimenticios, por lo que el consumo de carne se rige principalmente por el precio.

“Mientras que la cadena producción-proceso-comercialización de bovinos no se integre para diferentes sistemas de producción y adopte mejores técnicas de producción para la reducción de sus costos y obtener mayores rendimientos de sus animales, se ve cada vez más difícil la recuperación de esta industria, como para volver a ser el eje ordenador del consumo de carnes en el país” (Gallardo, 2010).

Encontramos que en 1997 Gallardo menciona que, en México se tenían 32 millones de cabezas de bovinos, de las cuales, 29 millones eran para engorda, 2 millones y medio para la leche y en el medio millón restante está considerado los animales de trabajo.

En contraste encontramos que el servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) del año 2015 menciona en su cuadro resumen que la población de bovinos es de 33,502,623 cabezas.

De acuerdo con el Cuadro 1, proporcionado por la CICUR (Cámara de la Industria de la Curtiduría de León, Gto.), este volumen del hato ganadero, en México, al 2013, era de 32 millones, 402,4061 de cabezas. En este cuadro se muestra también el volumen de cabezas exportadas, el número de cabezas sacrificadas, el volumen de importación de pieles y cueros, así como también el volumen de cueros procesados considerando el promedio de los años 2004 al 2013.

Cuadro 1. Cueros crudos disponibles en la República Mexicana, comportamiento del hato ganadero y exportaciones de ganado bovino.

Año	Hato Cabezas en pie	Exportación Cabezas en pie	Sacrificio Cabezas	Importación Cuero crudo	Disponibilidad Cuero crudo
2004	31,247,734	1,351,611	7,650,065	2,449,998	10,100,063
2005	30,989,968	1,117,844	7,666,414	2,708,587	10,375,001
2006	31,163,124	1,020,741	7,860,027	2,909,268	10,769,295
2007	31,395,915	957,657	7,968,710	2,713,624	10,682,334
2008	31,760,962	572,378	8,074,451	2,609,865	10,684,316
2009	32,307,071	768,983	8,276,745	3,184,429	11,461,174
2010	32,642,134	1,088,737	8,515,013	2,993,883	11,508,896
2011	32,936,334	1,368,786	8,795,468	2,549,038	11,344,506
2012	31,925,181	1,374,270	8,917,450	2,984,699	11,902,149
2013	32,402,461	776,510	8,796,391	2,451,651	11,248,042
Prom. 2004-2013	Hato Cabezas en pie 32.4 millones	Exportación Cabezas en pie 1.1 millones	Sacrificio Cabezas 8.7 millones	Importación de cuero 2.8 millones	Cueros Procesados 11.5 millones

Fuente: CICUR, 2013

El sector pecuario en México es de vital importancia para el desarrollo del país, ya que, como se ha visto, es generador de empleos y produce alimentos y bienes de consumo en sus diferentes productos y subproductos. El sector pecuario produce carne, huevo, leche, queso, miel y derivados.

Es importante señalar el peso socioeconómico del sector pecuario estatal en la economía nacional, ya que socialmente genera empleos e integra cadenas de producción. La actividad ganadera en el estado de Guanajuato es una actividad muy importante, ya que

el estado se ha considerado como uno de los graneros importantes en el sector agropecuario del país. Ancestralmente, la actividad agrícola y pecuaria ha venido produciendo productos y subproductos en cantidad y en calidad importante. Este sector ha sido motor en el desarrollo del Estado de Guanajuato, al generar una gran cantidad de empleos y divisas, lo cual contribuye al crecimiento económico del estado.

La iniciativa de la Ley ganadera para el Estado de Guanajuato, del 31 de mayo de 2012, de la fracción parlamentaria del PAN, en la XVI legislatura, es una muestra de la importancia del sector pecuario en el estado de Guanajuato, que considera que es una de las fuentes de trabajo y de generación de empleos en el sector primario del estado y al ser el sector agropecuario y en particular el ganadero, de vital importancia y de prioridad para el estado, permite el arraigo de las familias en el medio rural y así la integración de cadenas productivas que inciden directamente en la economía del estado (Congreso de Guanajuato, 2012).

Los diputados de la fracción panista de la XLVI legislatura lo señalan como “prioridad estatal, ya que ello permite el arraigo de las familias rurales ganaderas y la integración de cadenas productivas que inciden en el resto de la economía estatal. De igual forma, la incidencia directa de la actividad ganadera se hace patente en las relaciones comerciales con el resto del país y con nuestros socios comerciales” (Congreso de Guanajuato, 2012).

Asimismo, esa iniciativa de ley establece adecuaciones a la ley ganadera del estado de Guanajuato, y las organizaciones ganaderas del mismo estado, dándole importancia a las marcas a fuego en el ganado en general para combatir el abigeato en el estado.

De acuerdo con cifras del gobierno del estado de Guanajuato y del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Guanajuato ocupa los siguientes lugares en la producción ganadera:

- En porcinos el 6º lugar; en carne de aves, en 7º; en ovinos el 7º; en caprinos el 9º; en carne bovino el 12º; en leche de caprinos el 2º lugar y en leche de bovinos el 5º lugar.
- Guanajuato cuenta con dos uniones ganaderas regionales que agrupan a más de 50 mil productores pecuarios.
- En Guanajuato, la superficie que se destina al uso pecuario es cercana al millón cuarenta mil hectáreas, incluyendo pastos y praderas naturales, así como pastos inducidos.

- La producción bovina y caprina se distribuye a lo largo del Estado.

La misma fuente señala que: “En bovinos el Estado cuenta con cruza de razas especializadas para la producción de carne. Su producción se desarrolla tanto en potrero, principalmente la zona norte y noreste, así como en corrales para su finalización en el Bajío y sur del Estado”.

Corrales de engorda



En el siguiente cuadro, encontramos información de SAGARPA que muestra el inventario nacional de las especies domésticas en México, al 2014.

ESPECIE	CABEZAS
Aves Carne y Huevo	628'342,681
Bovino Carne y Leche	32'838,628
Porcino	16'098,680
Caprino	8'687,814
Ovino	8'575,908

Fuente: Resumen Nacional Población Ganadera, Avícola y Apícola 2005-2014 SAGARPA, SIAP 2015. Inventario Ganadero Nacional por especie animal y número de cabezas 2014.

Problemática

Para el desarrollo de este trabajo es muy importante establecer los problemas que se presentan en las pieles de bovino. Los problemas pueden ser de dos tipos, naturales o por la mano del hombre y, en ambos casos, se puede hablar de que el efecto de estos problemas puede beneficiar o demeritar la calidad de las pieles.

Se puede decir que existen eventos sumatorios naturales y por la mano del hombre, que inciden de manera positiva y negativa en las pieles:

1. Los eventos naturales son positivos, cuando por ejemplo, el medio ambiente donde nace el bovino es libre de enfermedades ectoparasitarias y son negativos, cuando el bovino nace en un medio ambiente que las favorece.
2. Los eventos dados por la mano del hombre son positivos cuando evitan el uso indiscriminado de las marcas a fuego que son altamente invasivas y cuya cantidad demerita la calidad de las pieles, provocando pérdidas de área aprovechable en el sector que las industrializa; son negativos cuando el hombre utiliza métodos de sacrificio no adecuados como un mal desangrado y una extracción inadecuada de las pieles, debido a una falta de cultura y de equipamiento en los centros de sacrificio para la extracción adecuada de las pieles.

El sector curtidor se ve altamente afectado por los defectos con que llegan las pieles para su industrialización, y que perjudican, de manera directa, a la cadena siguiente: al sector zapatero y a todos los segmentos de la cadena de industrialización de las pieles y de su transformación en cueros, para la fabricación de bienes de consumo y satisfactores que, finalmente, buscan beneficiar al hombre.

Tenería Curfimex en León, Gto.



Tambores de curtido

Monumento al calzado en León, Gto.



Productos elaborados con cueros terminados



El sector curtidor es el que recibe las pieles para su transformación de pieles a cueros, mediante procesos químicos. La piel deja de ser piel cuando, mediante procesos químicos, su estructura histológica es modificada para convertirse en cuero. En la curtiduría, las pieles dejan de ser un subproducto para convertirse en materia prima muy apreciada y los defectos que presenten demeritarán la calidad y el valor de las mismas.

Curfimex. Máquinas de escurrir cuero



Curfimex. Cuero en wet blue escurrido



Las pieles, hasta antes de curtirse, son materia orgánica inestable que mediante los procesos de curtido se convierten en materia orgánica estable. A partir de esta transformación son cueros, listos para ser utilizados en la elaboración de productos para el uso y bienestar del ser humano, principalmente.

Es importante mencionar que las pieles son el principal material para que se establezca la cadena Pieles-Cuero-Productos. El sector curtidor produce los cueros en sus diferentes acabados para que éstos sean utilizados por el siguiente sector.

La industria zapatera es la que históricamente ha jugado un papel muy importante en el consumo de los cueros ya terminados para la elaboración de calzado. Por otra parte, los cueros ya terminados son utilizados en tapiz para la industria automotriz en los asientos, volantes, coderas y tableros de los automóviles.

La industria del mueble también requiere del tapiz de los cueros en la fabricación de muebles para el hogar y la oficina. La marroquinería los utiliza para la elaboración de productos de cuero como cintos, billeteras, bolsos, monederos, portafolios, maletas, agendas, artesanías y prendas de vestir. El sector agropecuario e industrial los usa para la fabricación de portaherramientas, sillas de montar, arneses, correas y pantalonerías, cintos, botines, zapatos de seguridad, botas, solo por mencionar algunos productos que se derivan o elaboran con los cueros.

Los artículos de cuero se hacen presentes en un sector que ha adquirido mucha importancia, el de las mascotas, por lo que se fabrican collares, correas y huesos de carnaza para perro, que son un derivado en la industrialización de los cueros.

Las pieles contienen colágeno que es utilizado en la industria alimenticia y en la industria farmacéutica.

1.2 Métodos de identificación del ganado bovino

La identificación para los bovinos es obligatoria y está legislada en las leyes ganaderas de cada uno de los estados de la República Mexicana. La práctica de marcaje e identificación del ganado bovino es indispensable en México para garantizar la propiedad del animal y contribuir a combatir el robo de ganado, así como también para realizar la rastreabilidad del animal, de manera individual, en las campañas zoonosanitarias como brucelosis y tuberculosis. Cabe señalar que no se utilizan las marcas a fuego en la campaña para el control y erradicación de la garrapata, porque no está especificado en la norma oficial que rige esta campaña.

En las campañas antes mencionadas el objetivo principal es la detección, control y erradicación de estas enfermedades.

La primera marca a fuego se aplica en el becerro recién destetado, se le identifica, como ya se mencionó, para darle certeza de propiedad al dueño de la Unidad de Producción Pecuaria (UPP), así como también para dar cumplimiento a la Ley Ganadera y a su Reglamento. Las marcas a fuego se irán sumando en la medida que el bovino sea vendido y cambie de dueño.

1.3 Buenas Prácticas en el Manejo del Bovino

1.3.1 Primer Marca a fuego. Tamaño y localización

Los métodos de identificación del bovino son: por marcas de fuego o hierro candente, por nitrógeno o frío, aretes, tatuajes y marcas de sangre en el pabellón auricular (muescas en la oreja)

- a. **Marca de fuego o con hierro candente:** se aplica con un fierro cuyas características están registradas en las asociaciones ganaderas locales. Las especificaciones en cuanto al tamaño (implica alto, ancho y grueso de la línea de aplicación o contacto), están dadas por las asociaciones y las leyes ganaderas de cada uno de los estados. Por ejemplo, en la Ley Ganadera del Estado de Guanajuato, en el Capítulo Tercero, Artículo 39, se menciona "que las marcas de herrar no sean mayores de 10 cm de ancho por 10 cm de longitud y 8 mm de grueso en la parte que marca".

- b. **Con nitrógeno líquido:** es exactamente lo mismo que el fierro candente pero con nitrógeno líquido. Se utilizan los mismos utensilios sólo que, en lugar de calentarlos, se sumergen en nitrógeno líquido. La acción del frío también quema y produce cicatriz, es necesario rasurar el pelo en el área donde se va a colocar la marca.
- c. **Con arete, tatuaje o chip electrónico en el pabellón auricular:** El arete puede ser de plástico o metálico. Los aretes son fáciles de colocar en el pabellón auricular, ya sea perforando éste o engrapando el arete metálico. Éste último se utiliza mucho en las reseñas de ganado bovino para fines de identificación en el seguro ganadero. El chip también se puede poner en el pabellón auricular o en las tablas del cuello.



Marca con arete

El ganado caballar que viene de Estados Unidos para su sacrificio en rastros mexicanos, utiliza el chip subcutáneo. Se recomiendan estos lugares por ser fáciles de lectura por el sistema electrónico y se recupere la información almacenada en el chip. Ambos sistemas sirven para la identificación del animal y para los registros que se llevan en las prácticas de manejo en la UPP y de acuerdo a la función zootécnica para la cual están destinados.

"Cabe señalar que estos métodos con arete y chip electrónico, son manejados por instancia del gobierno federal, a través del SINIIGA (Sistema Nacional de identificación individual de ganado), que tiene como objetivo identificar y rastrear al ganado bovino. EL SINIIGA: Es un sistema de identificación individual para todo el hato nacional que asigna una numeración única, permanente e irrepitible durante toda la vida del animal para conformar un Banco Central de Información (BCI) dinámico y en tiempo real. (...) Este sistema de identificación apoya y promueve a los productores que se sumen al uso de este programa, que sirven para la rastreabilidad y control de enfermedades contagiosas que pongan en riesgo la salud de la población y aseguren la calidad de los productos que

generan, mantener el mercado nacional y escalar a otros mercados internacionales" (SINIIGA, 2016).

Cuando se ingresa al programa del SINIIGA, el gobierno proporciona incentivos. El objetivo de este programa es que el ganadero se apropie de este sistema de identificación. El 29 de mayo del 2015, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la NOM-001-SAG/GAN-2015 correspondiente al Sistema Nacional de Identificación Animal para Bovinos y Colmenas; asimismo, el 26 de junio de 2015 se publicó, en la página electrónica de la SAGARPA, los Criterios técnicos para la reposición de identificadores inhabilitados, por alguna razón, y para su manejo y entrega en los establecimientos dedicados al sacrificio de bovinos. Surge así un nuevo sistema denominado SINIDA, Sistema Nacional de Identificación Animal para Bovinos y Colmenas, cuyos objetivos, entre otros, están: implantar un sistema de rastreabilidad de ganado bovino en pie, carne y miel para la exportación; fortalecer la trazabilidad y rastreabilidad de los bovinos y colmenas, su movilización, y que los establecimientos de sacrificio exijan la identificación oficial de los animales para poder ingresar a las instalaciones y recolectar los dispositivos para ser entregados al personal de SINIDA (Huitrón, 2015).

Los programas antes mencionados son de mucha importancia para la trazabilidad y rastreabilidad de los bovinos, y para combatir el abigeato al garantizar la propiedad de los animales. En ninguno de los dos se menciona la eliminación de la identificación por marcas a fuego, por lo que sugiere que se revise este sistema para regular el tamaño y localización de las marcas a fuego, con el fin de que su utilización no dañe las pieles en sus partes más apreciadas y con ello se vea disminuida la calidad de éstas.

No se pretende que el sistema de identificación por marcas a fuego se elimine; se sugiere que se redefina, en las leyes ganaderas, la disminución en tamaño y localización de las mismas en el cuerpo del bovino, contribuyendo así al bienestar animal y a un mejor aprovechamiento de la piel que se utilizará en el proceso de curtiduría.

- d. **Con tatuaje en el pabellón auricular.** Este método es muy bueno porque utiliza tinta indeleble. Sin embargo, para los fines de propiedad pudiera ser muy vulnerable, ya que con sólo quitar el pabellón auricular se pierde la oportunidad de rastrear al animal. Debe estar muy bien marcado con las pinzas para tatuar para que la numeración o clave sea lo bastante legible.

Este método también es utilizado en las reseñas de bovinos para fines de identificación por particulares o empresas aseguradoras.

- e. **La marca de sangre en el pabellón auricular.** La utilización de muescas en la oreja del bovino es poco utilizada; más bien se usa en porcinos.

Localización de las marcas a fuego



Marcas mal colocadas, ya que el lomo y la grupa son partes del cuero con alto precio al comercializarlo

El tamaño y la localización de las marcas a fuego en la anatomía del bovino en pie no se respetan además de que, en algunos casos, con el paso del tiempo, la ley ha quedado obsoleta. Esta práctica, además de ser invasiva, también es utilizada de manera indiscriminada en número de marcas, localización y tamaño.

Abuso del uso de marcas a fuego

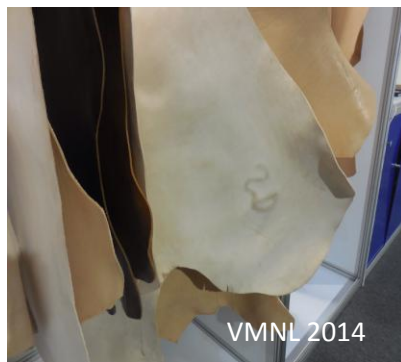


El productor de ganado bovino es el que identifica por primera vez al animal, con una primera marca a fuego, y de ahí en adelante se le irán sumando marcas al bovino dependiendo del número de veces que éste sea comercializado hasta llegar al productor final, quien trabajará la función zootécnica a la que se le destine o bien, llevará al animal a

los centros de sacrificio.

Las marcas con hierro utilizando fuego o nitrógeno líquido, afecta a fuego afectan directamente al sector curtidor que demanda las pieles para su industrialización, ya que su valor dependerá del menor número de defectos que tengan. Las pieles se convierten en materia prima para la cadena pieles, cuero, calzado, tapicería, marroquinería, vestimenta y artesanal. En México, las pieles de bovino generalmente se comercializan por kilo y ya curtidas se comercializan por área en decímetros cuadrados; es aquí donde el daño por marcas a fuego más se evidencia.

Desperdicio de área por marcas a fuego en cueros para suela



ANPIC, 2014

El número de marcas a fuego en promedio, en el ganado mexicano, es de 6 marcas en una piel, lo que equivale a 6 dm². Si en México se sacrifican 6 millones de bovinos anualmente, tendremos una pérdida de área de 36 millones de dm² de área no aprovechable. Si consideramos una medida promedio de rendimiento en área, por cuero curtido de 420 dm², tendremos 85,714.28 pieles perdidas por este concepto.

El costo promedio de una piel salada con un peso aproximado de 29 kg es de \$870 pesos, si tenemos 85,714.28 pieles perdidas por el concepto de marcas a fuego, la pérdida en dinero es aproximadamente de \$74, 571,427 pesos anualmente.

En el ejemplo anterior, solamente se está tomando en consideración el área afectada, pudiendo ser todavía más costoso por los bajos rendimientos de aprovechamiento de los cueros terminados al corte, de espacios no aprovechables que quedan entre marca y marca.

La participación de los MVZ involucrados en el sector bovinos es importante para que esta práctica de identificación con hierro candente se lleve a cabo y se trabaje minimizando las

áreas afectadas, ubicándolas de tal forma que no afecten las áreas más valoradas de la piel y se pueda optimizar el rendimiento al corte de los cueros terminados.

En la actualidad, empresas mexicanas dedicadas a la engorda de ganado bovino incluyen a las pieles en la integración de costos de la unidad animal por el valor económico que ellas representan.

Desperdicio de área entre cada marca de fuego



Asimismo y por disposición de las campañas zoonosanitarias de *Tuberculosis Bovina* y *Brucelosis Bovina* especificadas en la NOM-031-ZOO-1995 y la NOM-041-ZOO-1995 y dentro del Esquema de Movilización Flejada, los Criterios Mínimos para la Movilización de Ganado desde Estados y Zonas sin Estatus para Tuberculosis (TB) hacia Corrales de Engorda Cuarentenados en Estados y Zonas con estatus para TB, y de acuerdo con el punto número 8, página 5 establece: “Cada animal deberá de ser identificado en origen de fierro candente o súper frío (indeleble) con el número oficial del estado de origen reconocido por el INEGI y las siglas CN (consumo nacional)”.

De las prácticas antes mencionadas, las que más dañan la piel de los bovinos son las marcas a fuego con fierro candente y las marcas con frío a base de nitrógeno. Ambas dejan una cicatriz de por vida en la piel del animal. El daño causado por estas marcas se verá reflejado en áreas de piel no aprovechable en el sector curtidor. Las pieles industrializadas disminuyen su valor por las áreas afectadas.

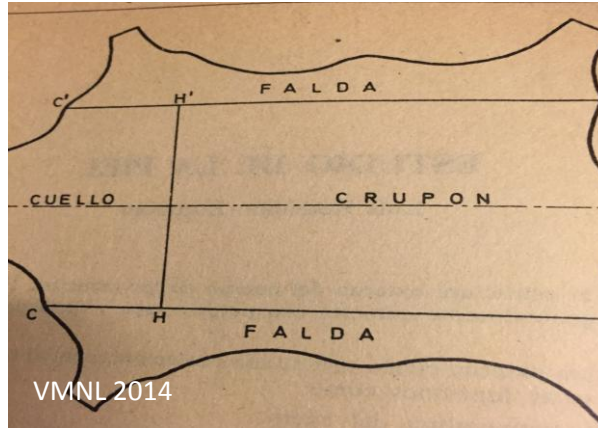


En el sector curtidor, las marcas a fuego y los defectos naturales, producen grandes pérdidas económicas, puesto que el número de marcas, el tamaño de las mismas y su localización disminuyen las áreas de aprovechamiento al corte para la fabricación de los diferentes productos que de ellas se obtienen. En los cueros ya curtidos se diferencian las áreas de aprovechamiento como delantero, faldas o garras, crupón y culata, esta última está integrada al crupón. El crupón o centro de la piel es lo más apreciado por sus características de uniformidad de grosor y limpieza de defectos causados por la naturaleza o por la mano del hombre.

En febrero del 2002, el Lic. José Antonio Hernández Rosales, entonces director general de la Cámara de la Industria de la Curtiduría del Estado de Guanajuato, en una presentación en la CICEG (Cámara de la Industria del Calzado del Estado de Guanajuato), mencionó que el último eslabón en la cadena pieles, cuero, calzado y demás productores no está en contacto con el primer eslabón, que es la ganadería o sector proveedor.

Hernández agrega que, de existir una relación, se podría mejorar muchos de los defectos con que las pieles llegan al sector que las industrializa y menciona, mas no cuantifica, las pérdidas en decímetros cuadrados de cueros terminados que podrían aprovecharse de no ser dañados por marcas a fuego o por instalaciones cuyas cercas utilizan alambres de púas y dañan la piel del ganado. Por lo que es necesario hacer una revisión en las leyes ganaderas para que los métodos de identificación que afectan las pieles de los bovinos, disminuyan en tamaño, número y su ubicación sea en la parte de los delanteros mostrada en la fotografía.

Lugar correcto para las marcas a fuego



Así mismo se vuelve imperante que los MVZ sean el eslabón que una a los ganaderos y engordadores, con los curtidores.

México cuenta con excelentes MVZ que a su vez tienen, en su trabajo profesional, la responsabilidad de optimizar los productos y subproductos que de esta especie bovina se producen. Las pieles del ganado bovino mexicano son de muy buena calidad por el mejoramiento genético con el que se cuenta en nuestra ganadería. Las pieles y los cueros ya terminados generan, en el sector que las industrializa, tecnología de maquinaria, desarrollo de productos químicos para toda la cadena de transformación, economía nacional e internacional, tendencias de moda a nivel mundial.

Como ejemplo, la Facultad de Ingeniería de la UNAM ha desarrollado tesis de licenciatura y doctorado en torno al diseño de sistemas mecatrónicos para la detección de errores en cueros curtidos e investigación sobre el proceso de digitalización de imágenes para la identificación de defectos en cueros (León, 2012) y (López, 2013).

Tecnología en maquinaria



1.3.2 Instalaciones y Equipo en la UPP

Las instalaciones deben estar libres de salientes puntiagudas, clavos o alambres de púas y de todo material que lesione la piel de los animales. Sabemos que estas irregularidades pueden ser causa de enfermedades transmisibles como papilomatosis viral, que también daña las pieles y demerita el valor comercial de las mismas. Por lo anterior, rampas, corrales de recibo, corrales de manejo, corral de enfermería, corrales de engorda, bebederos, pasillos, prensas de sujeción, bases de sombreaderos y postes deberán estar libres de irregularidades punzocortantes que lesionen la piel. Con todo lo anterior se cumple con las disposiciones de la Ley General de Salud Animal, 2012.

Las mangas de manejo por donde circula el ganado deben ser de superficies lisas lo suficientemente anchas o ajustables para que los animales con cornamenta no detengan el paso de los demás animales; no debe haber objetos que los espante y los haga detener su caminar. De acuerdo a lo que Temple Grandin (2011) sugiere en sus investigaciones sobre el comportamiento animal, las mangas de conducción al ganado a la sala de matanza, antes del sacrificio, deberán ser curvos con el propósito de tranquilizar al animal y disminuir el estrés. Además, los pisos deberán ser antiderrapantes para evitar caídas, fracturas y con ello lesiones en la piel del bovino. La limpieza y el orden deberán ser prácticas continuas en las instalaciones y todo lo que exista dentro de estas, equipo de trabajo, utensilios y material de enfermería.

1.3.3 Manejo del bovino

Todas las acciones correspondientes a preservar y aumentar la calidad de las pieles del ganado bovino son consideradas buenas prácticas. Estas acciones deben seguirse, desde que el animal nace hasta que la piel llega al sector Curtidor que las industrializa.

1. Las acciones mencionadas están encaminadas a disminuir los eventos sumatorios provocados por la naturaleza y por la mano del hombre. Un ejemplo de las primeras: campañas zoonosológicas para prevenir, combatir y erradicar la garrapata; un ejemplo de las segundas: crear un medio ambiente propicio para el desarrollo de los animales con buenas instalaciones, buen manejo del hato y buena alimentación, entre otras acciones.
2. Los eventos sumatorios no deseados, provocados por la naturaleza, van desde las características geográficas y climatológicas, enfermedades propias del lugar donde nace el bovino, hasta las instalaciones y función zootécnica a que se destine el

animal. Existen zonas geográficas que, por su topografía, clima y vegetación son difíciles en su manejo para proporcionar un medio ambiente controlado, por lo que se deberán intensificar los cuidados del bovino y se deberán contar con instalaciones lo más adecuadas posible en cuanto a limpieza, diseño y ubicación, alejadas de otras instalaciones como almacén de químicos o lugares contaminados. Otra acción es apoyar las campañas zoonosanitarias en contra de ectoparásitos y sus larvas cortando lo más rápido posible su ciclo biológico para evitar que dañen la piel de los animales y su desarrollo sea lo más saludable posible.

3. Los eventos sumatorios provocados por la mano del hombre son:
 1. Las marcas que se aplican al bovino para darle el sentido de propiedad, las cuales generalmente, se hacen con hierro candente.
 2. Las instalaciones con salientes puntiagudas, pisos derrapantes, excesivo uso de alambre de púas.
 3. Falta de limpieza y orden en las instalaciones; así como todos los procesos que se realizan antes, durante y después de la extracción de la piel del ganado en los centros de sacrificio. Y, más aun, cuando éstos no están tecnificados o habilitados con el equipo necesario para la extracción adecuada de la piel, entendiéndose por esto último que estas acciones eviten cortadas, hoyos y ralladuras por el uso indiscriminado del cuchillo.

Las buenas prácticas para evitar los defectos provocados por la naturaleza o por la mano del hombre, son:

1. Control de parasitosis externas e internas.
2. Alimentación adecuada para cada etapa.
3. Utilización de las marcas a fuego en tamaño y localización en las áreas recomendadas, como en las tablas del cuello -no se recomienda marcar en los maseteros del animal para no causar un dolor innecesario al bovino que puede dejar de comer un tiempo, ya que, al ser invasiva esta práctica lo estresa más y en consecuencia el animal baja su producción y en algunos casos pudiera enfermar-.
4. Pugar porque todas las marcas a fuego sean máximo de 5 cm largo y 5 cm de ancho con bordes de 8 mm, tanto las que establece la ley ganadera, como las que se aplican por las campañas zoonosanitarias para el hato ganadero bovino nacional.

Es importante que, en cualquier función zootécnica, clima y zona geográfica de nuestro país, se tenga en cuenta la protección y preservación de medidas encaminadas a eliminar

los daños a las pieles de nuestro ganado bovino. El productor ganará más en la comercialización de sus pieles y el sector curtidor valorará las pieles que industrialice convirtiéndolas en cueros para la elaboración de productos con mejores precios.

Productos que se elaboran con cueros terminados. ANPIC, 2014



Zapatos



Bolsas, cinturones



Pieles

1.3.4 Condiciones geográficas y ambientales del lugar de nacimiento del bovino

Las condiciones geográficas y climatológicas influyen en la calidad de la piel de los bovinos de forma directa, así como la edad, sexo, raza y función zootécnica a que se destinen. Los puntos antes mencionados son determinantes para que la selección de las pieles sea mejor en el sector curtidor que las industrializa.

Es común que las razas de origen europeo de capa de pelo largo desechen su pelaje con el cambio de estación, de invierno a la primavera; asimismo, la piel disminuye su grosor como una medida fisiológica natural ya que llegan los días de calor. Este proceso se repite cuando se acercan los días de frío; en la época invernal, el pelo vuelve a crecer. Estos cambios son conocidos por el sector curtidor. Cuando el bovino suelta el pelo para recibir los días de calor se le llama pelecha. De acuerdo al Vocabulario de Sagarpa, la pelecha es “un proceso en el que los animales cambian su pelo o sus plumas por uno nuevo”.

En las razas de capa de pelo corto y que derivan de razas cebuinas establecidas o nacidas en climas tropicales, los procesos antes mencionados no se manifiestan. Las razas europeas mantienen un grosor uniforme en toda la extensión de las mismas, no así las razas cebuinas cuyo grosor no es uniforme, siendo las partes de los lomos y la grupa más gruesa y los flancos y papada más delgados. Esta diferencia se aprecia en los procesos de curtido, en la parte de dividido cuando se separa la flor de la carnaza.

La carnaza será más uniforme en las pieles de razas europeas, por lo que las máquinas de dividir trabajan mejor ya que las pieles se prestan para este proceso, no así las pieles

de razas cebuinas cuyo grosor no es uniforme y se obtienen carnazas con diferente grosor.

Máquinas de dividir, separan flor de carnaza



Definitivamente, las condiciones climatológicas, el hábitat, la raza, el sexo, la edad, las instalaciones y la función zotécnica, entre otros factores, determinarán la calidad cualitativa de la piel de los bovinos, de ahí que los bovinos que nacen, crecen y se reproducen en ambientes controlados que los protejan de las inclemencias climatológicas tendrán pieles con características muy apreciadas en el sector curtidor. Como ejemplo de esto son las pieles de ganado lechero estabulado.

Entre los elementos del clima que son de importancia directa en la adaptación animal al calor y al frío se encuentran: temperatura ambiente, humedad relativa del lugar, radiación solar y movimiento del aire. Existen también factores indirectos tales como pluviosidad, luz, nubosidad y presión atmosférica

Por esto, en el sector curtidor se puede observar que las pieles procedentes de bovinos que nacen, crecen, se reproducen y producen en ambientes naturales y con escasa protección a las inclemencias del clima, evidenciarán epidermis o flor más burda y más crispada, ya que todos los factures climatológico antes mencionados obligan a que la piel se proteja de todos estos factores.

Es importante mencionar que las pieles de razas cebuinas y con giba grande, característica propia de estas razas, no son deseadas ya que al pasar la giba por los procesos de dividido forma una bolsa de aire y la máquina las rompe. Para evitar esto, las pieles se parten por la mitad en su línea central y se dividen en dos hojas en lo que sería la parte dorsal del animal.

1.3.5 Enfermedades que afectan directamente a la piel

Existen enfermedades de diferentes agentes etiológicos que afectan la piel de los bovinos: virales, bacterianas, ectoparasitarias. En este trabajo se mencionan las que son de mayor importancia en el sector curtidor y que afectan la calidad de la piel afectando con ello el valor comercial de ésta.

1.3.5.1 Ectoparasitosis

Para referirnos a ectoparasitosis es importante saber la definición en términos generales y así, de acuerdo con la Enciclopedia bovina: “La ectoparasitosis es infestación externa del huésped por larvas, gusanos, ácaros, o insectos. La infestación por parásitos externos provoca severas condiciones debilitantes y demerita la condición general del ganado bovino, lo que se traduce en mayor susceptibilidad a infecciones y menos rendimiento productivo” (Gasque, 2008).

Si las ectoparasitosis producen estados de indefensión en la salud del animal, entonces éste se expone a otras enfermedades que le transmite, por ejemplo la garrapata, y se crean las condiciones adecuadas para que otras infecciones penetren a través de la piel deteriorada por los daños producidos por la picadura de esa garrapata. La piel juega un papel muy importante en la defensa de todos los ataques de cualquier ectoparasitosis, que dejará su huella de por vida manifestándose en cicatrices.

La participación del MVZ en la prevención y tratamiento de estas patologías es de vital importancia. Como ya se mencionó en la definición de ectoparasitosis, las pérdidas por las enfermedades y por la baja productividad, también se verán reflejadas en las pieles, cuyo valor será afectado severamente al ser clasificadas en el sector que las industrializa como: de baja calidad o como selecciones malas (de acuerdo al número de cicatrices y localización de éstas). Para los productos que de ellas se fabrican, las cicatrices o lacras que las ectoparasitosis dejan en las pieles son daños irreversibles.

En México, existen ectoparásitos muy comunes que dañan la piel, los cuales se mencionarán en orden de importancia por su prevalencia: *Garrapatas*, *Tábanos*, *Miasis cutáneas por Hypoderma bovis y H. líneatum*, *Dermatobia hominis*.

EL cuidado de las pieles por los MVZ comenzará cuando a las pieles se les dé el valor como sub-producto que genera ingresos económicos de inmediato al productor, y se convierte en materia prima, en la curtiduría, donde serán industrializadas para ser base en

la fabricación de muchos productos, zapatos, vestimenta, marroquinería, tapicería para muebles y vehículos.

La calidad de las pieles se ve disminuida por los eventos sumatorios no deseados por la naturaleza y por la mano del hombre, por lo que es importante aplicar acciones sencillas para corregir los eventos antes mencionados, con la visión de que reeditarán dividendos adicionales al productor, para que: “Un cuero de mayor calidad tenga ya, desde el comienzo, mayor valor”

La Garrapata *Rhipicephalus* (*Boophilus microplus*) es el ectoparásito que mayor daño causa a la piel con consecuencias directas para el sector curtidor. La industria curtidora tiene bastante claro cuales son las pérdidas económicas que le ocasiona la disminución en la calidad que las cicatrices o lacras de la garrapata producen a sus cueros. En el sector pecuario, la garrapata también provoca daños, ya que transmite hemoparásitos que pueden conducir a la muerte a los animales y su picadura daña la piel por las cicatrices que deja. Las garrapatas son, sin duda, el ectoparásito más dañino para el ganado bovino en América Latina, Australia y parte de África.

En adición, cada garrapata que ingiere sangre de un animal causa anemia severa, parálisis del bovino y daño a la piel, con el consecuente estrés. A partir de 20 a 30 garrapatas por animal, el daño empieza a tener efectos económicos: baja en la producción de carne y de leche, disminución en la fertilidad, y se favorece la entrada de otras enfermedades. Se ha calculado que una infestación de 50 o más hembras repletas causan una reducción anual del aumento de peso de cerca de 500 gramos por garrapata. En ganado lechero, la reducción de la producción láctea anual de un animal puede ser de 200 litros a más.

El control y erradicación de las garrapatas en México y muchos países se hace con productos químicos. Las garrapatas están mutando a resistencia, cada vez más, por lo que los MVZ deberán trabajar arduamente, conjuntamente, con el sector pecuario como con el curtidor, a través de la promoción de la campaña de control y erradicación de la garrapata; también, el MVZ deberá buscar otros medios de control que sustituyan los tratamientos tradicionales y que pudieran ser más efectivos, menos contaminantes y costosos, como por ejemplo el Biocontrol por hongos entomopatógenos y algunos otros que aun están en investigación.

México cuenta con una campaña específica para el control y erradicación de la garrapata, por parte del gobierno federal, a través de SAGARPA, que cuenta con la norma oficial Mexicana NOM-019-ZOO-1994: Campaña nacional contra la garrapata *Boophilus* spp. La aplicación de las acciones que se describen en la Norma Oficial Mexicana para el control y erradicación de la garrapata, en sus fases de control, erradicación y fase libre, movilización de ganado y sistemas de muestreo para la vigilancia epidemiológica y cuarentenarias son consideradas buenas prácticas que incidirán directamente en el mejoramiento de la calidad de las pieles de los bovinos, lo cual será altamente valorado por el sector curtidor, que se traducirá en pieles sin daño y, por consiguiente, en cueros terminados con mejor selección cualitativa, con mejores productos de cuero que representarán mejores precios en la comercialización de los productos como: zapatos, cintos, vestimenta, artículos de vestir, tapicería de mueble y automotriz, marroquinería.

Infestación por garrapata en bovino. Huasteca Potosina



Es importante mencionar que las garrapatas están mutando a resistencia a los ixodicidas, por lo que es importante que los MVZ supervisen los baños garrapaticidas por inmersión de acuerdo con la fórmula que establece la norma oficial, así como la frecuencia de los baños.

Al reportarse la resistencia de las garrapatas a los tratamientos convencionales, la investigación puede llegar a buscar otros caminos para su control y erradicación, como puede ser a través de la biología molecular. Buscar romper paradigmas ante este ectoparásito será el reto de las nuevas generaciones de MVZ dedicados a la investigación, a la práctica clínica, al bienestar animal y a la productividad.

Mayra Morales (2014), en su tesis sobre la movilización de cepas de garrapata, menciona que las pérdidas estimadas en la ganadería en México fueron de 103 millones de dólares por año, de 1975 a 1981. En su investigación, también señala los efectos directos a la salud animal y el daño a las pieles. Asimismo, dice que el control de la garrapata

Boophilus (*Rhipicephalus*) spp tiene su origen en la segunda década del siglo XX, con acciones aisladas en los estados fronterizos de Chihuahua y Sonora, en 1927-1928.

1.3.5.2 Papilomatosis viral

La papilomatosis o verrugas en la piel es una enfermedad considerada benigna y en algunos casos su curación es espontánea, sin embargo es de importancia en el sector curtidor y en el sector ganadero, ya que provoca lesiones en la piel y puede ser vía de entrada para otras enfermedades. El manejo de la enfermedad se basa en mantener instalaciones limpias, libres de salientes puntiagudas, con superficies antiderrapantes y con el grado de inclinación adecuado, no más del 3% en áreas donde así se requiera, lo que evitará caídas que pueden producir escoriaciones en la piel por donde podría entrar el virus del papiloma bovino.

La enfermedad afecta más a animales jóvenes, sin dejar de presentarse en animales adultos; se debe prevenir la desnutrición y mantener tranquilo al ganado. La papilomatosis viral es una enfermedad infecto-contagiosa, crónica, de carácter tumoral benigno y de naturaleza fibroepitelial, caracterizada por tumores en la piel y en las mucosas. De acuerdo con Edwin Palacios (2009), la principal causa de esta enfermedad se encuentra en el empleo de razas europeas en un medio ambiente inadecuado: medio tropical, clima desfavorable, suelos deficitarios en minerales, presencia de parásitos externos e internos, deficiencias de alimentación y manejo, problemas sanitarios (alta prevalencia de Leucosis Bovina), entre otros. Los factores antes mencionados conducen a una inmunosupresión que hará proclives a los bovinos a infecciones de diversos tipos.

En virtud de que los papilomas se encuentran latentes en la población bovina, la inmunización contra el virus sólo será temporal. La utilización de semi-estabulación (mayor contacto entre los animales) así como la introducción de animales de otras zonas (animales infectados de otros establos), han incrementado los casos de Papilomatosis.

Los daños que presentan las pieles por los papilomas, aunque provengan de un excelente ganado, serán de baja selección para el sector curtidor, lo que tendrá una repercusión económica; por tanto, los MVZ, al prevenir la aparición de la enfermedad con el manejo integral de las producciones pecuarias, contribuirán a que las pieles de todo el hato ganadero lleguen al sector curtidor en mejores condiciones, beneficiándose el productor con mejores precios y el curtidor con mejores cueros.

En la práctica comercial, las pieles con papilomas y tábano son causa de rechazo o de bonificación pactada entre el productor pecuario y el curtidor, entendiendo esto, cuando el productor tiene que bonificar vía precio o con dinero para resarcir los daños económicos al curtidor por la mala calidad de las pieles, no siempre es aceptado este procedimiento por el productor, lo que hace que las negociaciones se debiliten y quede un mal sabor de boca entre los participantes, es decir, productor y curtidor. Por ello, la participación de los MVZ es importante en la producción de ganado y pieles de alta calidad, para que el productor llegue al mercado consumidor sin tener que enfrentarse a negociaciones que le representen pérdidas económicas y satisfaga las expectativas de calidad de sus clientes.

En el año de 2002, el Lic. José Antonio Hernández Rosales¹, director de COFOCE (Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior del Estado) de Guanajuato, en el artículo “No es lo mismo eslabonar que converger”, concebía el eslabonamiento, vinculación o lo que él llamo *convergencia*, de tal forma que, para poder obtener productos de cuero de calidad, debería converger el último eslabón de la cadena que produce y fabrica los artículos, con el primer eslabón que es el productor de pieles en el sector pecuario.

1.3.5.3 Tábanos

De acuerdo con Cordero del Campillo y Rojo (2000), la hipodermosis es una enfermedad que afecta a los bovinos y el agente causal son las moscas del género *Hipoderma bovis* y *lineatum*, que provocan lesiones en la piel después de haber migrado y evolucionado dentro del huésped hasta ubicarse en su dorso, formando nódulos subcutáneos en las regiones dorsales. La presentación de esta enfermedad depende principalmente de factores climatológicos, por lo que es una enfermedad considerada como estacional. Su presencia en los bovinos llega a producir estrés, baja de peso, baja en la producción de leche y carne y su importancia en el sector curtidor radica en las perforaciones que deja en la piel -que tienen un diámetro de entre 2 a 6 mm-, afectando extensas zonas del dorso del animal. La enfermedad afecta generalmente a bovinos jóvenes de entre 6 meses y 3 años de edad.

La *H. bovis* y la *H. lineatum* depositan sus huevos en los pelos del bovino e inicia así su ciclo biológico dentro del organismo, el cual tendrá fases subclínicas asintomáticas, sobre

¹ Hernández, R. (2002). “No es lo mismo eslabonar que converger”. Contacto: ventas.curfimec@gmail.com

todo cuando las larvas II están en el epitelio del esófago *H. lineatum*, y en la grasa epidural del canal raquídeo *H. bovis*. A los estadios de reposo de las larvas en su migración hacia los dorsos se les conoce como “campamentos de invierno” por lo que la migración puede durar hasta 7 meses.

El modo más práctico de luchar contra la hipodermosis es actuar contra las fases larvianas dentro del hospedador. Los programas de control y erradicación se basan también en el conocimiento del ciclo biológico de la *Hypoderma* spp y de su prevalencia en cada zona de actuación.

Cordero del Campillo y Rojo (2000), en su libro *Parasitología Veterinaria*, mencionan aspectos de manejo del ganado, y sugieren alejarlo de las áreas donde la Larva III ha caído y, de esta manera, se evitan las zonas donde maduran las pupas y se originan las moscas adultas. Es importante que el clínico de campo conozca los hábitats preferentes de las moscas, como son los valles dotados de escasa arboleda y poca cantidad de agua.

Cordero del Campillo y Rojo (2000) agregan que los orificios por donde eclosionó la Larva III se observarán en las pieles saladas y en las ya curtidas, se ven las cicatrices que se derivan de estas eclosiones. Estos orificios y cicatrices causarán una superficie que no podrá utilizarse en productos de cuero. El tejido cicatricial, al no tener consistencia, disminuye los valores naturales de las pieles en las pruebas físico mecánicas de Elongación y Resistencia, para la elaboración de productos como calzado, vestimenta, tapicería automotriz, aeronáutica y del mueble.

1.3.5.4 Miasis Cutáneas

Las miasis se clasifican, de acuerdo con Cordero del Campillo y Rojo (2000), en *miasis específicas* causadas por parásitos obligados que necesitan de un hospedador para el desarrollo de sus fases larvianas; *miasis semiespecíficas* y *miasis accidentales* las cuales se originan por parásitos facultativos u oportunistas, y aunque su medio de vida normal es la invasión de cadáveres y la materia orgánica en descomposición, en ocasiones, de forma facultativa o excepcional, pueden invadir tejidos vivos.

Desde el punto de vista clínico, señalan Cordero del Campillo y Soler (2000), dependiendo de la localización del hospedador, estas especies pueden producir:

- Miasis cutáneas. Las larvas se sitúan entre la epidermis y la dermis.
- Miasis profundas. Se produce colonización de los tejidos que penetran activamente el organismo: oculares, oftálmicas, nasofaríngeas, urogenitales.

- Miasis intestinales. Un resumen entre la correlación localización/especie sería: miasis traumáticas, *Megaselia rufipes*, *Chrysomya albicans*, *Phormia regina*, *Calliphora spp*, *Lucilia spp*, *Sarcophaga spp*, *Wohlfahrtia magnifica*; miasis nasales, bucales y sinusales, *W. Magnifica*, *Sarcophaga carnaria*, *Calliphora vomitaria*, *Oestrus ovis*, *Rhinoestrus purpureus*; miasis ocular, *O. ovis*, *R. Purpureus*, *Megaselia scalaris*, *W. Magnifica*, *S. carnaria*; miasis auricular, *O. Ovis*, *W. magnifica*; miasis anal y vaginal, *W. magnifica*, *S. carnaria*, *sarcophaga hemorroidales*.

Las miasis de importancia para este trabajo son las cutáneas ya que afectan la piel del bovino. Entre la patogenia y las manifestaciones clínicas de estas miasis y sus síntomas más significativos figuran el prurito local intenso, inflamación, pérdida de peso, lasitud, postración y tendencia al aislamiento.

La *Colchlioma hominivorax* y la *Callitroga macellaria* conocida como mosca de los cadáveres, cuyas larvas son causantes de las miasis cutáneas, también llamadas miasis del gusano barrenador, afectan a los animales domésticos, entre ellos al bovino y también al hombre.

Las larvas nacidas de los huevos depositados por las moscas en las zonas afectadas causan lesiones con sus ganchos bucales y con las enzimas proteolíticas, dando lugar a la descomposición de los tejidos con malos olores que atraen a otros agentes invasores secundarios. Las heridas provocadas se contaminan frecuentemente con bacterias y causan supuración. Estas infecciones pueden llegar a ser septicemias mortales.

El tratamiento de las lesiones es tópico: limpiando las heridas, eliminando las larvas, utilizando antisépticos e insecticidas. La literatura recomienda el uso de Organofosforados.

Se recomienda incinerar cadáveres que estén dentro de las UPP para evitar que las moscas depositen sus huevos en ellos. Otra medida a seguir es la producción de moscas macho estériles y con ello se impide que su ciclo biológico continúe. Las lesiones que dejan estas gusaneras cutáneas se manifiestan en cicatrices que a la postre no son deseables y demeritan la calidad de las pieles y el precio de las mismas en el sector curtidor.

En México, se estableció la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, el 28 de agosto de 1972, y su meta era erradicar al gusano barrenador hasta el Istmo de Tehuantepec, en el sur de México y establecer una barrera

de 400 km para prevenir reinfestaciones hacia el norte de la República y sur de Estados Unidos. La planta productora de moscas machos estériles se instaló en Chiapa de Corzo, municipio de el estado de Chiapas, México.

Se mencionan estas posibles causas de miasis cutáneas, sin embargo, es importante señalar que el gusano barrenador fue erradicado oficialmente de México en el año 1990.

La dermatobiosis, de acuerdo con los reportes de Ely Gómez (2014), es una enfermedad ectoparasitaria que también afecta la piel de los bovinos, causando lesiones en la piel del ganado, ya que las larvas forman nódulos subcutáneos en diferentes partes del cuerpo del animal y en algunos casos pueden afectar al hombre.

El agente etiológico es la mosca adulta *Dermatobia hominis*. Su distribución geográfica dentro del territorio nacional va desde los estados con clima tropical, hasta los del centro norte de la República Mexicana. Es una mosca grande con una talla promedio de 16 mm; con cuerpo poco velludo, de color acerado con tonos grisáceos; con frente y antenas de color amarillo; tórax de color castaño, con estrías y reflejos azulados; las alas, hialinas; el abdomen es corto y ancho de color azul brillante; los ojos, en los especímenes vivos, son de color ladrillo; la arista está minuciosamente emplumada en el lado dorsal; la primera célula del margen posterior de las alas está abierta; las patas son amarillas. La larva en estadio II mide aproximadamente 25 mm de longitud, tiene forma semejante a una bota de vino, rodeada de unos cuantos anillos de espinas quitinosas muy desarrolladas en la mayoría de los segmentos.

En el ciclo evolutivo de la mosca *Dermatobia hominis*, la hembra es fecundada y oviposita más o menos 20 huevos largos, cónicos, provistos de un opérculo sobre la superficie postero lateral del abdomen a cuya superficie quedan adheridos por una substancia que la hembra secreta al momento de la postura. Estos artrópodos pueden ser moscas, mosquitos y garrapatas que se caracterizan principalmente por ser hematófagos. Cuando los artrópodos hematófagos se alimentan de un huésped u hospedador, el calor y el CO₂ estimulan a las larvas que se encuentran dentro de los huevos a eclosionar rápidamente y en poco tiempo penetran la piel; generalmente lo hacen por el orificio que hizo el artrópodo hematófago al alimentarse.

Los huevos requieren de un periodo de incubación de 6 a 7 días para eclosionar la larva I; en 40 a 50 días evolucionarán a larva III; después sale por el orificio de la piel y cae al suelo donde se entierra por aproximadamente 20 a 26 días para formar la pupa, cuya

metamorfosis dará lugar a la mosca adulta, la cual, en un periodo de 60 a 90 minutos posteriores a la eclosión copulará. Los suelos húmedos son los más apropiados para el desarrollo de la pupa que los suelos secos. Las moscas también depositan sus huevos en ropas húmedas.

Las zonas más afectadas son los dorsos del animal hacia los cuartos delanteros. Los nódulos formados por la larva III y la presencia de las larvas grandes causan traumatismo debajo de la piel y del tejido subcutáneo como inflamación y edema, en el momento que la larva sigue creciendo. Ésta provoca material necrosado que servirá de alimento para la larva misma que secreta una sustancia bacteriostática que puede tener relación para que la mosca del gusano barrenador no sea atraída a la lesión.

Los nódulos formados son dolorosos y de difícil cicatrización, por lo que las pieles de estos animales, al llegar a la curtiduría, son depreciadas; algunas todavía mostrarán los orificios y otras, las cicatrices y por ello, estas lesiones imposibilitan el aprovechamiento de las áreas afectadas. Las pérdidas en el sector pecuario son cuantiosas, los animales dejan de comer, sufren desnutrición, caquexia e incluso la muerte.

Los MVZ, como señala Ely Gómez (2014), conscientes de las pérdidas en el ganado y por ende, en el valor de piel, deberán considerar los tratamientos preventivos y curativos lo más pronto posible; deberán conocer las épocas, de acuerdo a la región, de la presentación de las moscas y prepararse para combatir esta ectoparasitosis.

Otra miasis cutánea es la llamada Hipodermosis subcutánea, causada por dos géneros de moscas, la *Hypoderma bovis* y la *Hypodema lineatum*, específicas del ganado bovino. Estas moscas presentan diferencias en color y segmentos abdominales así como en el tamaño, las hembras son ligeramente mayores a los machos. Las larvas de cada una de estas especies de mosca también presentan diferencias en tamaño y color, y tendrán también preferencia por el tipo de terreno cuando, ya en forma de pupa, caen al suelo. Las pupas de *H. bovis* se desarrolla mejor en suelos húmedos a diferencia de *H. lineatum* que se desarrolla mejor en suelos secos y arenosos.

El ciclo biológico de *Hypoderma* es muy parecido, pues ambas moscas depositan sus huevos en el pelo de el vientre o las patas del animal y ahí se convierten en larvas I; al introducirse en el animal a través de la piel seguirán rutas diferentes hasta posicionarse en los lomos del animal parasitado. En el caso de la *H. lineatum*, siguen la vía por el esófago; la *H. bovis* se desplazará por la espina dorsal.

De acuerdo con el libro de *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos* del Dr. H. Quiroz (2011) y colaboradores, las larvas de ambas especies aparecen entre los meses de diciembre a abril, y se observan dentro de los llamados “barros” forúnculos. Las larvas se alimentarán de las secreciones que provocan la lesión en el lugar donde perforan la piel, y es ahí por donde tomarán oxígeno para seguir en su ciclo evolutivo de larva I a larva II y III. Al caer al suelo, las pupas pueden llegar a medir desde 1.5 cm hasta más de 3 cm. Esta parasitosis se presenta en los estados del norte de la República Mexicana siendo Chihuahua en donde predomina este problema, y después están Sonora, Durango y Coahuila.

En este trabajo se le da importancia a la lesión que cubre la piel, pues al sector curtidor llegarán pieles con perforaciones o con cicatrices que en cualquiera de los dos casos provocarán que las pieles sean de muy poco valor, puesto que en el caso de llegar perforadas serán áreas no aprovechables, y las cicatrices también serán problema porque el tejido cicatricial nunca tendrá la resistencia que se necesita para las pruebas físico mecánicas de los cueros terminados.

Por esto, señala Ely Gómez (2014), que la intervención de los MVZ es de gran importancia en la prevención, tratamiento y control de estas parasitosis, ya que ellos son conscientes del daño que estas enfermedades causan a la salud del bovino parasitado y el daño irreversible a las pieles que provocan pérdidas económicas al comercializarlas.

1.3.6 Campañas zoonositarias y marcas a fuego obligatorias para la rastreabilidad del ganado bovino

El objetivo primordial de las campañas zoonositarias establecidas en México es el de controlar y erradicar agentes etiológicos que directamente afectan la salud de los bovinos.

La campaña que más favorece a la piel de los bovinos es la instituida para el control y erradicación de la garrapata; sin embargo, en los últimos años, este ectoparásito ha cobrado importancia nuevamente por estar adquiriendo resistencia a los tratamientos tradicionales, tal vez por mal manejo del tratamiento y poco seguimiento de los profesionales que, en algunos casos, dejan al criterio del productor la aplicación del mismo.

Es importante mencionar que los lineamientos de las campañas para el control y erradicación de Brucelosis y Tuberculosis afectan la piel porque, en sus lineamientos de rastreabilidad en la Movilización Flejada, se establece que se debe marcar al bovino con

fierro candente con las letras CN y el dígito del estado a que pertenecen los bovinos en control. Las letras CN se refieren a bovinos para consumo nacional y el dígito del estado está dado por el INEGI.



Una buena práctica será aplicar estas marcas a fuego en las tablas del cuello, donde hay espacio suficiente para colocarlas. La participación del MVZ es definitiva tanto para evitar que las pieles se dañen más por estas disposiciones y, asimismo, para participar activamente en la legislación de las leyes Ganaderas y Zoonosanitarias que en su aplicación afecten directamente la calidad de las pieles. Por lo tanto, se recomienda promover el uso de aretes con chip electrónicos.

CAPÍTULO II

Intermediarismo y comercialización del bovino y las marcas a fuego

En México, por ley se tiene que identificar al ganado bovino con marcas a fuego siendo ésta la práctica mas tradicional, legislada y aprobada por las leyes ganaderas vigentes. La Ley ganadera establece esta obligación en su Artículo 99, "todo ganadero tiene la obligación de identificar a sus animales y acreditar la propiedad de los mismos, debiendo aplicar alguno de los métodos descritos en el artículo anterior" SAGARPA, 2014.

Los productores de ganado inician con esta obligación y posteriormente esta práctica se sigue con cada comprador o intermediario que está en la cadena de comercialización del ganado, para justificar la posesión del ganado comprado. La buena práctica para este tema es legislar para reducir el tamaño y localización de estas marcas con hierro candente o cualquier otro sistema de marcaje que lesione la piel y con ello la calidad de éstas, así como también apoyar al SINIIGA.

2.1 Papel del intermediario

En la experiencia de quien suscribe, el intermediarismo en la comercialización del ganado es indispensable cuando los productores no pueden llegar al consumidor final. En el caso de la comercialización de ganado en pie, cada que vez que un bovino cambia de dueño se le irán sumando marcas a fuego para justificar la propiedad del nuevo dueño. Una buena práctica es promover los centros de acopio y de venta de ganado en pie, donde los productores de ganado (ganaderos) lleguen directamente a los engordadores (productores de carne), quienes identificarán al ganado con arete y chip. Los engordadores son los que llevan a los animales al centro de sacrificio.

2.2 Buenas prácticas para el intermediario en el manejo de las marcas a fuego

Las buenas prácticas en el manejo de las marcas a fuego se centran en el tamaño, número y localización de las mismas en la anatomía del animal, como se describirá a continuación.

2.2.1 Tamaño y localización

El tamaño de las marcas a fuego está legislado en las leyes ganaderas de cada estado de la República Mexicana, sin embargo existen leyes que en materia de identificación y en especial las hechas con fierro candente, no especifican tamaño y localización de las mismas, lo que provoca que las marcas se coloquen a juicio del dueño del animal. Se recomienda que todas las leyes y reglamentos en materia de identificación de ganado, de

los estados de México legislen siguiendo el ejemplo de la Ley Ganadera y Reglamento del Estado de Guanajuato.

En el caso de la Ley Ganadera del Estado de Guanajuato, en el Artículo 19 del Reglamento, dice: "El fierro para marcar en caliente se fabricará de metal con un espesor de 5 a 8 milímetros en la parte que marca y contendrá letras, números o figuras o combinación entre sí, únicas para cada patente, de no más de 10 centímetros de ancho y alto; y se aplicará en la nalga izquierda del animal junto al maslo de la cola, protegiendo la calidad e integridad de la piel".

Una buena práctica en el manejo de estas marcas es que se apliquen en ambos lados de las tablas del cuello. Se dice que también pudiera ser en los maseteros, lo que no es recomendable, en principio, el malestar que se causa es intenso lo que podría en algunos casos, predisponer al animal a que deje de comer y con ello baje en la productividad.

Las trampas de sujeción para el manejo de los bovinos en las UPP, se deberán rediseñar para que se pueda trabajar en el marcaje del ganado en las tablas del cuello, como se muestra en la siguiente imagen.

Trampas de sujeción



CAPÍTULO III

Sector Engordador. Marcas a Fuego

Este sector está clasificado por SAGARPA como Producto Bovinos Carne, y depende del sector ganadero para su abastecimiento, ya que produce el becerro o la becerria para la engorda y producción de carne.

Algunos de los engordadores de ganado bovino están muy conscientes de que la piel de su ganado tiene un valor y forma parte de los costos de la unidad animal, además de que es un medio de recuperación de dinero inmediato, porque actualmente, las pieles se comercializan en muchos de los casos con pago de contado anticipado. Es por ello que el ganado que utilizan para la engorda deberá ser de razas para producir carne, y ya en sus instalaciones deberán proporcionarles un hábitat confortable evitando, en lo posible, la utilización de marcas a fuego para su identificación, dentro de las UPP, utilizando, mejor, aretes de plástico para su identificación.

3.1 Papel del engordador en el desarrollo del bovino

Hoy, el engordador de ganado bovino debería saber de la importancia de las pieles por lo



que aplicarán buenas prácticas desde que selecciona el ganado para comprarlo y transportarlo a sus instalaciones:

1. La recepción de ganado en instalaciones adecuadas que contribuyan al bienestar de los animales.
2. Instalaciones libres de objetos que puedan lesionar la piel.
3. La identificación individual que evita el marcaje con fierro candente y aretar el ganado con aretes de plástico.

4. Instalaciones equipadas y diseñadas con áreas de medicina preventiva o enfermería, con prensas sujetadoras para el manejo del bovino sin lastimar al animal.
5. Corrales destinados para animales enfermos o en cuarentena.
6. Manejo propio de la medicina preventiva dirigida por un MVZ responsable.
7. Alimentación por MVZ especialistas en nutrición, para que a través de raciones balanceadas se optimice el tiempo de engorda y se eficiente la producción.
8. Realizar un sacrificio tecnificado y humanitario que inicie desde el noqueo o insensibilización.
9. Cuidar que el desangrado sea óptimo para no dejar excesos de sangre en la red vascular de las pieles y evitar así problemas en la conservación de la carne.
10. Cuidar que en el área de despielado no se utilicen los cuchillos manuales para evitar cortar, rayar o agujerar las pieles.
11. Cuidar la canal, pero también la piel y los procesos de obtención de las mismas.

3.2 Buenas prácticas en la recepción y manejo del bovino en los corrales de engorda.

Las buenas prácticas en la recepción del ganado en general consisten en preparar al bovino para su estadía en los corrales de engorda, procurándole bienestar y un lugar donde pueda desarrollarse adecuadamente para la función de producir carne y subproductos, entre estos unas buenas pieles.

1. Las rampas de recepción contarán con pisos antiderrapantes, paredes lisas libres de objetos que detengan la circulación del ganado por los pasillos y que llegue lo más tranquilo posibles a los corrales de recibo para su descanso y posterior manejo dentro de la UPP.
2. Evitar el arreo con objetos punzantes para evitar que se incremente el estrés del viaje.

3.2.1 Vacunación

En esta etapa del manejo correspondiente a la medicina preventiva, se debe:

1. Procurar que el acto de vacunar sea en los lugares indicados para tal propósito
2. Que el equipo de jaulas para su inmovilización esté en buen estado
3. Mantener la limpieza del área, como práctica indispensable
4. Contar con equipo e instrumental debidamente esterilizado

Con estas buenas prácticas se evitarán lesiones que afecten la calidad de las pieles con la formación de abscesos que pueden llegar a complicarse con miasis cutáneas.

3.2.2 Desparasitación

La práctica de la desparasitación puede ser por vía oral, subcutánea o intramuscular, baños de inmersión o aspersiones o aplicación tópica contra garrapatas.

1. La aplicación de fármacos para la prevención y eliminación de endoparásitos y ectoparásitos con el debido cuidado y especificaciones del fabricante, son acciones que van a beneficiar a la piel del animal, seguidas y supervisadas por el MVZ responsable de la UPP.

3.2.3 Identificación

Unas buenas prácticas, ya en el corral, son:

1. No adicionar más marcas a fuego
2. Utilizar más los sistemas de identificación a base de aretes de plástico (SIINIGA), metal o tatuaje en el pabellón auricular.
3. En el caso de utilizar el fierro candente, procurar que sea como ya se sugirió, en las tablas del cuello, pudiendo ser esta marca más superficial o como lo llaman en el campo "a quema pelo". Con este sistema es ya muy difícil que exista el robo de ganado.

3.2.4 Tiempo de engorda en el corral o intensivo

El tiempo de engorda en corral, bajo un sistema intensivo en donde se le proporcionan al bovino las condiciones óptimas de alojamiento, alimentación y cuidados tecnificados serán los elementos que terminaran produciendo carne de buena calidad y pieles excelentes ya que la salud del bovino se verá reflejada en una piel sana con un pelaje brillante y dócil.

Son buenas prácticas que:

1. Las instalaciones, equipo, vestuario, utensilios y material de enfermería estén limpios.
2. Exista un programa de control de plagas (indispensable) dentro de las instalaciones.

3. Existan programas de manejo y de control de la producción.
4. Se mantenga al ganado tranquilo, el mayor tiempo posible, para reducir el estrés y aumentar su bienestar en el periodo de la engorda. Ésta será la mejor manera de eficientar la producción.

3.2.5 tiempo de engorda en agostadero o extensiva

En la ganadería de engorda de sistema extensivo o semi-extensivo, una buena práctica es:

1. Construir cercos perimetrales evitando al máximo el uso de alambre de púas, y con ello contribuir al bienestar del animal y a preservar la integridad de su piel.

La piel de los animales en la crianza y desarrollo del sistema extensivo en agostaderos se ve afectada por la presencia de ectoparásitos, el más común es la garrapata que, además de afectar la salud del animal, dejará de por vida, una lesión cicatricial en la piel de éstos, por lo que una buena práctica en las UPP es:

2. Contar con baños garrapaticidas en sus instalaciones, cuya realización deberá ser supervisada por un MVZ, quien será el responsable de mantener siempre la dosis terapéutica óptima, así como la frecuencia en el baño del ganado. Con esto se evitará la resistencia de las garrapatas a los fármacos utilizados en los baños.

Como ya se mencionó, el daño tan grave que produce la garrapata a la piel es de gran trascendencia en el sector curtidor, por lo que todos los avances en el control y erradicación de la garrapata en México serán altamente valorados por el sector pecuario y el sector curtidor. Para el control y erradicación de la garrapata se cuenta con una campaña oficial instituida por el Gobierno Federal a través de la SAGARPA, la NOM-019-ZOO-1994, publicada en El Diario Oficial de la Federación (Primera Sección) del martes 19 de marzo de 2013, donde quedó como Campaña Nacional contra la garrapata *Boophilus spp.*

Según el trabajo presentado en la Reunión Anual CONASA (2013), titulado "Historia de la Legislación en Sanidad Animal", se menciona que el 16 de agosto de 1923 se elaboró el Reglamento para la aplicación de baños parasiticidas, a los animales de importación que padecieran parasitosis externas.

El problema de las cicatrices o lacras que la garrapata deja en la piel demerita la calidad de las mismas y serán utilizadas en productos de menor valor, y su flor o epidermis tendrá

que ser pulida y con ello serán destinadas a productos de menor calidad y precio. Las pieles que presentan menos eventos no deseables, provocados ya sea por causas naturales o por la mano del hombre, son las que mayor precio alcanzan en el mercado y son destinadas para producir cueros y artículos de alta calidad, con mejor precio.

CAPÍTULO IV

Establecimientos de sacrificio animal

Los establecimientos de sacrificio, también llamados Centros de Sacrificio animal tienen como objetivo la obtención de productos cárnicos, los cuales pasaran por la inspección sanitaria con el fin de ser aptos para el consumo humano. La Ley Federal de Sanidad Animal establece en su artículo 108, "los establecimientos TIF de sacrificio de animales y de procesamiento de bienes de origen animal, deberán tener a su servicio durante las horas laborables, cuando menos un médico veterinario responsable autorizado para fines de control de bienestar animal, de vigilancia epidemiológica, otras medidas zoonositarias y de buenas prácticas pecuarias" (Ley Federal de Sanidad Animal, 2007).

Es importante señalar que en el procesamiento de bienes de origen animal se incluya el cuidado en la obtención de las pieles evitando el mal uso de cuchillos manuales, como ya se mencionó, ocasionando ralladuras, hoyos y cortadas.

Pieles con daño de cuchillo. Rastro Municipal, León, Gto.



4.1 Definición y tipos de Centros de sacrificio

LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-194-SSA1-2004 establece en su Capítulo de Definiciones: "Rastro, todo establecimiento dedicado al sacrificio y faenado de animales para abasto. Con capacidad diaria de sacrificio de al menos 28 cabezas de ganado mayor, o 56 de ganado menor o 1,000 aves domésticas, o una combinación considerando la relación de dos cabezas de ganado menor por una de ganado mayor o de 35 aves domésticas por un animal de ganado mayor".

Para definir qué es un centro de sacrificio nos referimos al documento que emite la SAGARPA a través del Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera SIAP y que dice: Un rastro es igual a un centro de sacrificio.

En cuanto a Establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF), la SAGARPA establece que:

“Un Establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF) es una instalación de sacrificio de animales de abasto, frigoríficos e industrializadores de productos y subproductos cárnicos, que es objeto de una inspección sanitaria permanente, en la que se verifica que las instalaciones y los procesos cumplan con las regulaciones que señala la SAGARPA para que los alimentos sean inocuos.

Los Establecimientos TIF tienen el propósito de obtener productos de óptima calidad higiénico-sanitaria con reconocimiento internacional, ya que cuentan con sistemas de inspección y controles de alto nivel que promueven la reducción de riesgos de contaminación de sus productos; esto se logra a través de la aplicación de Sistemas de Inspección por parte del personal capacitado oficial o autorizado.

El Sistema TIF minimiza el riesgo de que los productos y subproductos cárnicos puedan representar una fuente de zoonosis o diseminadores de enfermedades a otros animales, disminuyendo la afectación a la salud pública, la salud animal, la economía y el abasto nacional”.

4.2 Buenas prácticas en los métodos de sacrificio

Los métodos de sacrificio son el inicio del aseguramiento de la calidad de los procesos que se tendrán en la línea de sacrificio, así como los productos que se obtengan. Una buenas prácticas son:

1. Mantener al animal con el mínimo de estrés.
2. Bañar a los animales antes de pasar a las instalaciones para su sacrificio es muy importante para eliminar al máximo contaminantes como lodos, polvo y excremento, esto ayudará a que las pieles lleven el mínimo de elementos contaminantes y garantizará una mejor conservación de la piel.

Las buenas prácticas en el sacrificio son:

1. Instalaciones limpias y sanitizadas diariamente.
2. Insensibilización humanitaria.
3. Desangrado rápido y eficiente.
4. Electro estimulación eficaz y rápida.
5. Procesos de extracción de la piel con el manejo adecuado para no dañar las pieles con el cuchillo afilado.

4.2.1 Manejo del ganado ante-mortem

Inicia desde que los animales son embarcados en las UPP y transportados hacia los centros de sacrificio en vehículos apropiados para la transportación de animales por vía terrestre en carreteras y por ferrocarril. El equipo de transporte debe:

1. Estar libre de salientes que lastimen la piel de los animales.
2. Contar con pisos antiderrapantes para evitar que los animales se caigan y se fracturen alguna de las extremidades.
3. El operador del transporte debe tener la suficiente experiencia para el manejo de los animales en caso de sufrir alguna descompostura de vehículo en el trayecto hacia los centros de sacrificio.

El Manual de Buenas Prácticas para la Producción y Obtención de la Piel de Ganado Bovino de Colombia (Quiroz, 2008) considera importante el bienestar de los animales al ser transportados. En Colombia, el principal medio de transportación de animales es el automotor, que considera rampas para carga y descarga, las cuales deben contar con una inclinación de entre 25 a 30 grados. Al igual que en México, este manual considera que los pisos de las unidades de transporte deben ser antiderrapantes; las esquinas de los interiores de los camiones deben estar redondeadas y los transportes deben contar con cubiertas para proteger a los animales transportados de las condiciones climatológicas adversas en el camino.

El Manual colombiano sugiere, también, que la manera de colocar a los animales dentro de la unidad de transportes sea de “Cabeza con Cola”, en grupos separados de dos en dos. Los principales daños a la piel de los animales transportados que se mencionan en este manual son por traumatismos que causan hematomas por golpes de palos o varillas de consistencia dura. También consideran heridas causadas por los cuernos y traumatismos por caídas cuando los vehículos no cuentan con la separación entre los grupos de dos en dos.

Es muy importante mencionar que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la República de Colombia elaboró el Manual de buenas prácticas, por decreto especificado en la resolución número 00072, del 15 de marzo del 2007.

En Colombia, después del desembarque de los animales, éstos son colocados en los corrales de las instalaciones de los centros de sacrificio. Estos sitios de reposo deben estar libres de salientes puntiagudas, sin esquinas y tener pisos antiderrapantes

cuadrículados. Para evitar caídas y lesiones que dañen la carne y la piel de éstos, se debe utilizar el sistema de aspersión de agua para disminuir el estrés calórico de los animales antes de su sacrificio, mangas de arreo con superficies lisas libres de objetos que detengan su paso, así como ropa u objetos que reflejen los rayos solares. Con estos cuidados, los productos cárnicos y sus derivados como las pieles, tendrán una calidad excelente.

4.2.2 Insensibilización

Es una buena práctica de bienestar animal y repercutirá enormemente en la calidad de la carne, vísceras y piel, preparando al animal para los siguientes procesos en la línea de sacrificio:

1. Realizar la insensibilización por traumatismo craneo encefálico por medio de una pistola de embolo oculto.

En las siguientes fotografías se observa la pistola de émbolo oculto utilizado en la insensibilización.



El método de descabello o por puntilla es eficiente cuando la persona que lo realiza es experta en su aplicación. En algunos centros de sacrificio se ha podido observar lo cruento que es este método cuando no se sabe aplicar, por lo que una buena práctica es:

2. Utilizar este método con personal capacitado y experto en el uso de este método.
3. El centro de sacrificio se tecnifique en sus instalaciones y en este proceso se mantenga el bienestar animal al momento de ser sacrificado.

Este método, desafortunadamente, se sigue utilizando, por lo que los MVZ responsables de supervisar estos centros de sacrificio tienen un amplio campo de acción para mantener las buenas prácticas en apoyo al bienestar animal y para promocionar la tecnificación.

En cuanto a los centros de sacrificio, se sugiere que la UNAM, a través de la FMVZ, construya un centro de capacitación en donde los alumnos sean los propios operarios en la línea de matanza, con lo que su capacitación en el área de sanidad, inocuidad y bienestar animal sería excelente, si se toma en consideración que, quien lo sabe aprender y hacer, lo sabrá dirigir.

4.2.3 Degüello o desangrado



En el proceso de desangrado, se considera buena práctica:

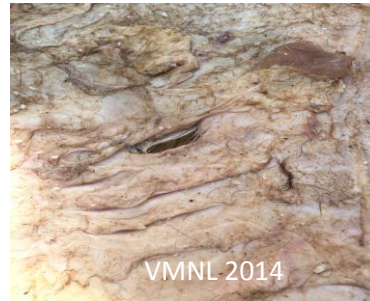
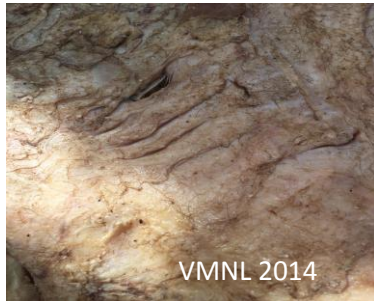
1. La aplicación de una o más estaciones de electro-estimulación para favorecer que la carne tenga una buena presentación y prolongue su vida de anaquel.

En lo referente a la piel, ésta tiene una red vascular extensa. La sangre es un alimento rico en nutrientes para las bacterias, por lo que:

2. Es importante eliminar la sangre, lo más posible con la electro-estimulación, para garantizar una mejor sangría, así evitar el cultivo bacteriano y prolongar la conservación de las pieles. El no realizar esta práctica y dejar restos de sangre en

los vasos capilares produce el llamado "efecto de vena" en los cueros terminados y en sus derivados que son las carnazas.

El efecto de vena se produce cuando las pieles conservan sangre en su red vascular, lo que favorece que las bacterias se repliquen y las enzimas, producto de su metabolismo, destruyan la pared de los vasos sanguíneos, lo que terminará con el colapso de las estructuras histológicas de los cueros, dando la apariencia de canales.



4.2.4 Desuello u obtención de la piel

Este proceso es el que, en muchos de los casos, lesiona y demerita la calidad y precio de las pieles. La buena práctica radica en:

1. Eliminar al máximo hoyos, cortadas y ralladura o escalereadas por el uso indiscriminado de los cuchillos manuales

En el sector curtidor son apreciadas las pieles que vienen de animales sacrificados en Rastros TIF, porque el proceso de extracción de la piel es sacado de forma mecánica; sin embargo, al tener una sola estación de despielado desuello, en la mayoría de los centros de sacrificio en México, en la línea de sacrificio, los operarios utilizan cuchillos manuales para ayudarle a la maquina en la extracción de la piel. Esta maniobra provoca los daños ya mencionados que fracturan las estructuras histológicas de la piel que demeritan su valor en el sector curtidor, por lo que, una buena práctica es:

2. Concientizar y premiar con incentivos al jefe de matanza y a los operarios que están en la línea de sacrificio en la estación de despielado, para que eviten al máximo lesionar las pieles con los cuchillos manuales y estas pierdan valor comercial.

DESUELLO



Una buena práctica que minimizaría de raíz estos problemas es:

3. Diseñar rastros con tres estaciones de sacrificio en la línea de matanza, siguiendo los modelos de los puntos de sacrificio en Estados Unidos, ya que estos sistemas, además de minimizar los daños aumentan la productividad en la línea de sacrificio.

En muchos establecimientos de sacrificio no se siguen los lineamientos del sistema TIF, por lo que los procesos de extracción de la piel no son los adecuados. Una buena práctica es:

4. Que se sumen y se certifiquen al sistema TIF, para con ello empezar a garantizar las buenas prácticas en todos sus procesos.
5. Adecuar sus instalaciones para poner tres estaciones de despielado que permitan una buena extracción de la piel.

Desafortunadamente estos centros de sacrificio son los que más existen en México, su distribución es amplia y en algunos municipios del país existe más de uno. Algunos tienen registro municipal y otros son tolerados, son los que más problemas tienen por las deficiencias en el procesos de sacrificio y faenado de la carne. En su mayoría, los procesos no son aéreos y por consecuencia la extracción de la piel es completamente sacada a cuchillo con el consiguiente daño que esto ocasiona a las pieles enviándolas a clasificación baja y por consiguiente tienen precios bajos.

México cuenta con excelente ganado y es una lástima que la carne, vísceras y piel no tengan el cuidado necesario. Se recomienda que:

6. Los gobiernos municipales promuevan y equipen los centros de sacrificio para la certificación en el sistema TIF.

CAPÍTULO V

Conservación de la piel

La piel, al ser desprendida del animal, necesita prepararse para recibir cualquier método de conservación. En este punto se aplicará una sencilla práctica, indispensable para que la piel resista el embate de bacterias, principalmente, por lo que las primeras buenas prácticas, inmediatas al desprendimiento de la piel, consisten en:

1. Lavar las pieles para eliminar restos de sangre y polvo. Con este manejo se logra también bajar la temperatura, ya que la piel al ser una barrera térmica, conserva la temperatura corporal del animal vivo, tiempo suficiente para que las bacterias se repliquen.

En este momento, todo lo que se haga repercutirá en pieles cuyas propiedades serán las óptimas para el proceso de curtido; además, la piel mantendrá sus propiedades físicas y químicas.

5.1 Métodos de conservación de la piel (salado, seco dulce, etc.)

El método más común para la conservación de las pieles es el salado y éste puede ser en pila o en banco. El secado al aire libre es otra práctica de conservación y se utiliza generalmente en comunidades rurales y cuando se desea acumular, por un largo periodo, las pieles de los animales que se sacrifican o mueren.



Salado en paleta con solución saturada de sal al 100% es el método utilizado en muchos saladeros de Estados Unidos, conservación con frío y hielo, y es técnicamente el más recomendado por las ventajas que ofrece.

La forma más recomendada para conservar la piel para llegar a las tenerías es:

1. Con hielo frappé y enviarla a su proceso de curtido en transportes refrigerados, con thermoking, las pieles pueden durar así máximo 24 horas, siempre y cuando las temperaturas del transporte se mantengan en cero grados centígrados y que el hielo adicionado haya sido en cantidad que haya cubierto, casi por completo, cada una de las pieles.

Este método ofrece la ventaja de ser más económico que la sal, no contamina, la única limitante es que las pieles se conservan mientras estén en refrigeración. Las pieles tienen que entrar al proceso de curtido en cuanto llegan a las tenerías o bien a saladeros para su conservación. Este método es recomendado para empresas que pueden sacrificar más de 600 bovinos al día.

El salado tiene como propósito principal deshidratar la piel rompiendo con ello el equilibrio ideal de las bacterias que se encuentran en ella. Las bacterias necesitan de tres elementos básicos para replicarse: temperatura, alimento y humedad; cabe señalar que, la sal no debe considerarse como un bactericida. Son buenas prácticas:

2. Iniciar el proceso de salado dentro de las tres primeras horas de que la piel se retiró del cuerpo del animal
3. La cantidad de sal utilizada por piel es de medio kg hasta 1 kg.
4. El tamaño ideal del grano de sal no debe de ser mayor al de un grano de arroz.
5. El tiempo de salado en cualquier caso es de mínimo 10 días después de haber puesto la última piel en la pila o en el banco.

La sal, cuya fórmula es NaCl deberá:

1. Tener mínimo un 98% de pureza, libre de metales y con un máximo de un 2% de humedad.
2. Una buena práctica es no utilizar la misma sal más de dos veces, porque la sal se agota en su principio activo que es el cloruro de sodio y además se contamina.
3. La sal puede ser de mar o de mina, obtenida en campos donde ésta brota de manera natural. En ambos casos, la obtención es por la evaporación del agua que la contiene.

La conservación por desecación es utilizada para preservar pieles generalmente de especies menores, ovinos, caprinos y conejos, se practica en comunidades rurales generalmente apartadas de los centros que industrializan la piel. Las desventajas de este método son que las pieles pueden estar propensas a contaminarse con hongos y ser susceptibles de que otros insectos las destruyan.

Los métodos antes mencionados tienen la limitante de no ser medibles, principalmente porque es imposible saber qué porcentaje de sal está agotada y qué grado de contaminación por bacterias tiene.

En la actualidad, empresas engordadoras de ganado están utilizando la conservación con hielo frappé para enviar las pieles en transportes refrigerados, evitando con ello salar en lugares de origen.

Este método es bueno cuando el volumen de sacrificio diario es mayor a 600 animales y se puede completar el embarque el mismo día para su envío. Tiene la limitante de tiempo, pues no se recomienda para viajes de más de 12 horas, el thermo de la caja tráiler debe mantener una temperatura de entre 0° grados a máximo 3° grados centígrados sostenido para no romper la cadena de frío y garantizar la buena conservación de las pieles hasta su destino.

Hielo frappé



Conservación con hielo frappé



5.2 Buenas prácticas en la conservación de la piel de bovino

Como ya se mencionó, las pieles de bovino son altamente apreciadas en la cadena piel, cuero calzado, marroquinería, vestimenta, artesanal y del tapiz automotriz y en la fabricación de mueble, por ello, las buenas prácticas se inician desde que el bovino nace hasta que su piel llega a convertirse en artículos de primera necesidad hasta aquéllos que le proporcionan estatus al ser humano.

Las buenas prácticas recomendadas en éste trabajo:

- Evitar, en lo posible, el uso indiscriminado de marcas a fuego o cualquier otro método de identificación invasivo que lesione la piel, así como el tamaño y localización de las mismas.
- Promover la participación activa en las campañas zoonosanitarias para minimiza y, en algunos casos, erradicar las ectoparasitosis para evitar que estas enfermedades lesionen la piel con las cicatrices que ellas le ocasionan.
- Que los MVZ participen activamente en el diseño de los centros de sacrificio proponiendo que el uso de cuchillos se minimice por medio de la instalación de un mínimo de tres estaciones de extracción de la piel en la línea de sacrificio.

- Procurar siempre el bienestar de los animales antes del sacrificio y que los métodos de sacrificio estén dentro de los recomendados de acuerdo a las normas establecidas para los rastros TIF.
- Hacer un buen desangrado para evitar que se queden restos de sangre en la red capilar no permitiendo con ello que las bacterias cuenten con un medio alimenticio.
- Lavar las pieles después de que caen del cuerpo del animal para eliminar polvo, lodos y posibles restos de excrementos y con ello bajar la temperatura que la piel guarda después de haber sido retirada del animal lo que podrá garantizar una buena conservación.
- Cuidar que en el proceso de salado la sal no se reutilice más de dos veces para eliminar el riesgo de una sal agotada y contaminada.

5.2.1 Instalaciones y sus características (temperatura interior, ventilación, humedad relativa interior, etc.)

El diseño de los saladeros en los centros de sacrificio se debe basar en el buen manejo del espacio interior:

- Que sea suficiente para conformar bancos de salado o pilas
- Que la orientación de los saladeros estén de acuerdo a la dirección de los vientos dominantes de cada localidad para que el viento pueda fluir de una manera constate a través del saladero.
- Contar con extractores de aire en los techos para mantener temperaturas interiores mínimo por debajo de los 20°C. Cueronet (2014) establece una tabla de temperaturas que dice: A 10°C, las pieles permanecen durante 3 meses apiladas sin degradación aparente alguna. A 20°C y un almacenamiento de tres meses, se aprecia una disminución de la resistencia de las pieles al ataque bacteriano o autolítico. A 30°C la degradación producida en un almacenamiento de solo 10 días es mayor que el almacenando 90 días a 20°C. De acuerdo con Cueronet la humedad interior de las instalaciones de salado deberá ubicarse en el rango de 45-50%.

El salado en banco es un procedimiento en el cual se colocan camas de pieles con el lado carne hacia arriba, adicionando sal a cada una de ellas. El tamaño del banco está sujeto a la disponibilidad de espacio para el saladero y la altura del banco no debe ser mayor a metro y medio.

Las buenas prácticas en este sistema de salado están dirigidas especialmente a:

1. Cuidar de no reutilizar la sal más de 3 veces
2. Desechar la sal sucia continuamente
3. Mantener el saladero limpio
4. No acumular pieles por largos periodos (más de un mes)
5. Fumigar para mantener el saladero libre de moscas y otros insectos que puedan dañar las pieles utilizándolas para ovopositar sus huevos.

Los pasos para curtir las pieles, de acuerdo con CIATEC (Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías Competitivas A.C.) en 2012 elaboraron un flujograma (Cuadro 2), son:

Primera etapa de Ribera o Húmeda. En esta etapa se utiliza gran cantidad de agua:

RIBERA

- Remojo
- Depilación
- Encalado
- Descarnado
- Desencalado
- Rendido
- Piquelado

Segunda etapa de Curtido

- Desengrase
- Picle
- Curtido al Cromo
- Curtido sin Cromo

Al terminar estas primeras etapas, el cuero ya queda estabilizado y es preparado para las siguientes etapas, en las cuales el uso de agua disminuye y se le dispone para la etapa final o acabado.

Como se ha comentado, la industria de la curtiduría forma parte de una cadena en el proceso de transformación de las pieles. La ciudad de León, Gto., cuenta con un centro de investigación dedicado específicamente a la cadena productiva de este sector, el CIATEC (Centro de Investigación Aplicada en Tecnologías Competitivas A.C., organismo que forma parte de la Red de Centros Públicos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Este centro puede ser el eslabón que una a los ganaderos con los curtidores, para que unos conozcan el proceso de los otros y la importancia que tienen las buenas prácticas en ambos sectores, ya que buenas prácticas en el sector pecuario, desembocarán en buenas prácticas en el sector curtidor

DISCUSIÓN

Cómo se ha señalado a lo largo del trabajo, la piel cobra una importancia económica, social y profesional, pero sobre todo en la economía. Por tradición, la piel ocupó el lugar de subproducto, que podía o no ser desechado, se utilizaba en la industria del calzado, en la marroquinería, en la elaboración de algunas fornituras, pero no se requería de mayor cuidado, que un buen curtido. No tenía la importancia que tiene en el siglo XXI, en un mundo globalizado, en dónde los mercados internacionales, cada vez son más exigentes.

Ester Iglesias (1998) En su libro sobre las industrias de cueros y pieles plantea que dado las costumbres culinarias de los mexicanos que en el caso de cerdos se consumen los cueros de cerdos en chicharrón, cueritos, etc; los cueros de bovinos son los más demandados para la fabricación de zapatos, así mismo señala, que en esa época en el Estado de Guanajuato, en particular en León era donde se consumía la mayor cantidad de pieles de bovino, para su curtiduría.

La importancia económica de la piel, además de los productos utilitarios, incluyendo el calzado, cobra especial relevancia para México en la venta de pieles finas de bovino, trabajadas con excelente calidad, para la industria automotriz, en el propio país, pero sobre todo en los países asiáticos, donde se están instalando las principales armadoras de automóviles.

Pieles con excelente pelaje, hidratadas, con continuidad, sin marcas de fierros, adecuado grosor, en fin pieles que vienen de animales alimentados y cuidados con las técnicas de producción que requiere el siglo XXI, requiere dejar atrás las imágenes del salvaje oeste y criar a los animales sin descuidar su bienestar.

Por otra parte, cada eslabón de la cadena de producción desde el nacimiento del becerro hasta los productos de piel a la venta, debe conocer su importancia. Ya que la falla en cualquiera de ellos, demerita el producto final. Se vuelve urgente que todos los involucrados, se conozcan, se comuniquen y sepan de su papel en esta rama de la producción animal (Cueronet, Hernandez R).

El desconocimiento de la labor de unos, puede afectar grandemente a los otros y el precio del producto en los mercados. No se trata de que un productor cierre el ciclo y se encargue de todo, si es posible es una buena práctica, pero si no, que cada uno conozca su papel y la importancia que tiene en esta cadena.

Si los productores ven reflejado en su ingreso el trabajo de cuidar bien a sus animales, si en los rastros se ve reflejado en bonos o incentivos el cuidado de las pieles, para la obtención de mejores productos, sin marcas, rayas, escalereados, o efecto vena, por malos desangrados. Seguramente que cada uno de ellos hará su mejor esfuerzo por obtener un producto con calidad.

Buenas prácticas en los ranchos, engordas y establos, para que los animales se críen con calidad, con bienestar, sabiendo que la piel de éstos animales representa un ingreso más para el productor o ganadero, si la cuida desde que nace o llega el animal a su corral hasta que se va a los centros de sacrificio.

Si los productores comprenden que el marcaje a los animales en zonas anatómicas que no demeriten el precio de la piel, como piernas y cuello, jamás en los maceteros, como pretenden algunos, ya que ésta práctica genera gran dolor a los bovinos y por supuesto va en contra del bienestar animal; ellos mismos obtendrán una ganancia extra, que les llega en cuanto entregan las pieles en el centro de sacrificio y que como se ha insistido, viniendo de animales criados y engordados con bienestar animal y buena sanidad generarán pieles de buena calidad, que alcanzarán un mejor precio que un subproducto como se consideraba a la piel.

Aunado a esto las políticas gubernamentales como el aretado que SIINIGA pide para el seguimiento y trazabilidad de los bovinos, permitirán cuidar mejor de la piel de los animales, ya que no requiere del tatuaje o marcaje de los mismos, con un mejor precio por supuesto en el mercado de las pieles

En el caso de la educación en medicina veterinaria y zootecnia, se vuelve de importancia primordial, que los estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia, comprendan que las pieles y su mercado, puede ser una ocupación excelente para un médico veterinario zootecnista, ya que su papel va desde la producción de becerros y becerras de buena calidad genética, hasta la engorda y sacrificio con técnicas que cuiden del bienestar animal y de la mejor producción de carne de calidad, y como en el tema que nos ocupa, de pieles, sin marcas ni huellas de maltrato o mal cuidado de los animales, durante su desarrollo; hasta el sacrificio y “despielado” de los animales, sin que sufra daños o mermas la piel.

Cuando los Médicos Veterinarios Zootecnistas vean su actividad como algo que va más allá de curar animales, que su papel en la producción y la economía es mucho mayor,

entonces podrán influir en los ganaderos y productores, para obtener mejores productos cárnicos y pieles. Si se logra que se vea más allá y se genere una vinculación con el sector curtidor, ambos subsistemas generarán una mejor industria, con beneficios para todos.

Si aunado a lo anterior, se logra una mejor educación al sector curtidor y su vinculación con los productores y engordadores, unos conocerán de la problemática de los otros y ambos sectores mejorarán sus prácticas.

CONCLUSIONES

En el sector curtidor las pieles se convierten en cueros terminados y sus áreas de aprovechamiento están bien delimitadas y valoradas, y cada una de éstas tiene diferente peso y valor.

Para lograr que se disminuyan las pérdidas ocasionadas por las marcas a fuego, se deberán tomar las siguientes acciones:

1. Legislar para que las marcas a fuego sean aplicadas en las tablas del cuello del bovino, con ello se garantiza mayor aprovechamiento de área.
2. Legislar para que las marcas a fuego disminuyan en cantidad y sean aplicados los métodos electrónicos ya existentes, buscando disminuir los costos de los aretes para que sean más accesibles para el consumidor.
3. Legislar para que las marcas a fuego se disminuyan en tamaño, con una medida máxima de 5x5 cm².
4. Promover la utilización de dispositivos electrónicos subcutáneos para la identificación del ganado y de esta manera abatir el abigeato mediante la lectura, con escáners, de los dispositivos electrónicos implantados.
5. Vincular los sectores en toda la cadena pieles, cuero, calzado, marroquinería, tapiz automotriz y mueble, vestimenta y artesanías, desde su inicio hasta el final.

El sector curtidor no está consciente de que en México se cuenta con muy buen ganado bovino y bastante potencial genético para mejoramiento de razas especializadas y producir pieles de buena calidad.

Los sectores curtidor y fabricantes de productos conocen los factores que demeritan la calidad de las pieles provenientes del ganado nacional, por lo que se hacen estudios y análisis para la calidad, la productividad, la certificación y la exportación de productos. Por otro lado, existen asociaciones y cámaras de estos sectores, que realizan ferias y

exposiciones como SAPICA (Salón Internacional de la Piel y el Calzado) y ANPIC (Asociación Nacional de Proveedores de la Industria del Calzado) en Guanajuato.

Al día de hoy, no existen programas para mejorar la calidad de las pieles, en el sector productor y proveedor, esto es, hacia los ganaderos, engordadores, sectores oficiales como SAGARPA, Asociaciones y Confederaciones del sector pecuario.

Hay mucho desconocimiento de las problemáticas, tanto del sector productor como del sector consumidor de pieles, desde el inicio de la cadena con el nacimiento del bovino hasta el final de la cadena con el producto ya elaborado a base de cuero.

Existe otra línea de criterio en cuanto a la calidad de las pieles. Hay quienes están a favor de que los cueros terminados evidencien las fallas que la naturaleza les da, pero otra está dada por los grandes intereses comerciales que mueven las tendencias de moda y que no permiten que las pieles muestren algunos defectos en los productos terminados, pues se utilizan demasiados productos de acabado que cubren las bondades y naturalezas del cuero, por lo que el consumidor no las puede apreciar.

También cabe señalar que se está gestando una corriente, en el mundo, que está en contra del sacrificio de especies animales para el consumo humano, por lo que, de avanzar, en un futuro, podrían dejar de producirse productos con base en cueros terminados a nivel industrial y convertir la producción en lo que fue los inicios de esta cadena, artesanal, porque ya no se sacrificarán animales en forma masiva y por lo tanto, no habrá pieles para curtirse en grandes volúmenes y de manera industrial.

Desde luego, con el avance en el control y producción de piel, a través del cultivo de células y tejidos, se podría, en un futuro, producir pieles para la elaboración de productos de cuero, controlando con ello los defectos que se les pueda añadir para que se asemejen a las pieles naturales.

REFERENCIAS

- Cueronet (2014). En <http://www.cueronet.com/tecnica/lapiel.htm> Obtenida el 13 de diciembre de 2014.
- López, V. (1997). México. La Industria del Cuero y Calzado en México: Cambio Estructural y Desempeño Económico. Tesis de Licenciatura. Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- CICEG e INEGI. (2011). Folleto Cámara de la Industria del Calzado del Estado de Guanajuato, en http://www.worldfootwearcongressleon2014.com/esp/?page_id=495. Obtenida el 13 de diciembre de 2014
- El Semanario. (2013). "Industria del calzado prevé crecer 5% en 2013". Obtenido el 15 de agosto en: Mexican Business Web. <http://www.mexicanbusinessweb.mx/sectores-productivos-de-mexico/sectorproductivoindustrial/industria-del-calzado-preve-crecer-5-en->
- Rodríguez, R. et. al. (2011). *Manual técnico Control de parásitos internos y externos que afectan al ganado bovino en Yucatán, México*. México: CONACYT Y Universidad Autónoma de Yucatán. Obtenido el 22 de noviembre de 2014, en: <http://ampave.org/archivosdescarga/Manualparaproductores.pdf>
- Soberanes, N., y Ortiz, M. (2014). *Programas de control integral de parásitos con énfasis en la garrapata del bovino RIPHICEPHALUS (Boophilus) microplus en el noreste de México*. Obtenido el 29 de diciembre de 2014, en: (<https://lapisa.wordpress.com/2014/08/25/programas-de-control-integral-de-parasitos-con-enfasis-en-la-garrapata-del-ovino-rhiphicephalus-boophilus-microplus-en-el-noreste-de-mexico/>)
- Quiroz, Romero, H. et. al. (2011). *Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos*. Obtenido el 20 de diciembre de 2014, en: <http://ampave.org/archivosdescarga/Epidemiologia.pdf>
- Barrera, B. (1996). Los orígenes de la ganadería en México. Disponible en: (www.ejournal.unam.mx/cns/no44/CNS04404.pdf)
- Hernández, L. (Compiladora). (2001). *Historia Ambiental de la Ganadería en México*. México: Instituto de Ecología
- Ganado (2007). En: *Diccionario de Agricultura*. Disponible en: ciencia.glosario.net/agricultura/ganado-11313.html
- Palacio, J. (2010). Programa Nacional Pecuario 2007-2012 (PNP), en: *Claridades Agropecuarias*. No. 207:7-11. Obtenido el 09 de junio de 2016, en: www.infoserca.gob.mx/claridades/revistas/207/ca207.pdf
- SAGARPA. (2007). Programa Nacional Pecuario 2007-2012. Obtenido el 9 de junio de 2012, en: www.sagarpa.gob.mx > Lists > PNP260907
- Vázquez, A., (21 julio 2015). *El Economista*. Sección Agronegocios. Obtenido el 8 de agosto de 2015 en: www.comfin.mx/sofomes/2015/julio/21/agro/21eleconomista.pdf.

- Gallardo, N. (Coordinador). (2010). Situación Actual y Perspectiva de la Carne de Bovino en México 2006. Coordinación General de Ganadería. SAGARPA. México. Obtenido el 9 de junio de 2016 en: www.sagarpa.gob.mx/.../estudios%20de%20situacion%20actual%20y%20pe...2 ene. 2010.
- SIAP. SAGARPA. Poblacion Ganadera. Obtenido el 12 de Septiembre de 2017 en: <https://www.gob.mx> > poblacion-ganadera
- Congreso de Guanajuato. Obtenido el 9 de junio de 2016, en: http://www.congresogto.gob.mx/uploads/orden_archivo/archivo/137/4.pdf
- Congreso de Guanajuato. (2012). Iniciativa de Reforma a los Artículos de la Ley Ganadera para el Estado de Guanajuato. Obtenido el 9 de junio de 2016 en: http://www.congresogto.gob.mx/uploads/orden_archivo/archivo/137/4.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2014). Informe elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las delegaciones de la SAGARPA. Obtenido el 15 de junio de 2016, en: www.siap.gob.mx/ganaderia-resumen-estatal-pecuaria)
- SINIIGA (2016). Obtenido el 21 de marzo de 2016 en: www.siniiga.org.mx)
- Huitrón, MG. 2015. Norma oficial mexicana Nom-001-Sag/gan-2015. Obtenido 9 de julio de 2016, en: <http://www.oncesega.org.mx/documentos/NOM-SINIDA.pdf>
- SAGARPA, SENASICA. (2016) Esquema de movilización flejada. Obtenido el 15 de junio de 2016 en: www.ameq.org.mx/assets/banners/folletomovilizacion.pdf
- León, H. (2012). Sistema mecatrónica para la detección de errores en pieles curtidas. Tesis Lic. Facultad de Ingeniería UNAM, p. 123.
- López, P. (2013). Investigación sobre el proceso de digitalización de imágenes para la identificación de defectos en pieles. Tesis doctorado. Facultad de Ingeniería UNAM.
- Sanidad LEY FEDERAL DE SANIDAD ANIMAL. Ultima reforma publicada DOF 07-06-2012
- FAO. (2011). Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado. Gardin, T., y Chambers, P. (recop.). Obtenido el 15 de junio de 2016 en: <http://www.fao.org/docrep/005/x6909S/x6909s07.htm#bm07.2>
- SAGARPA. (2003). Vocabulario. Ganadería@para niños. Obtenido el 9 de junio de 2016, en: www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/ganaderito/voca4.htm
- Bavera, G. y Beguet, H. (2003). Clima y Ambiente; Elementos y Factores. Cursos de Producción Bovina de Carne. FAV UNRC. Obtenido el 9 de junio de 2016, en: www.produccion-animal.com.ar/clima.../03-clima_y_ambiente-elemento)
- Gasque, G. (2008). Enciclopedia Bovina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. Obtenido el 9 de junio de 2016, en: www.fmvz.unam.mx/e_bovina/04Parasitosis.pdf
- Cueronet. Flujograma de la Piel cruda. Cueronet. Obtenido el 14 de agosto de 2016, en: www.cueronet.com/flujo_grama/pielcruda_manejo_ganado.htm
- Daño e Importancia económica de las Garrapatas Boophilus. Parasitipedia. Obtenido el 14 de agosto de 2016, en:

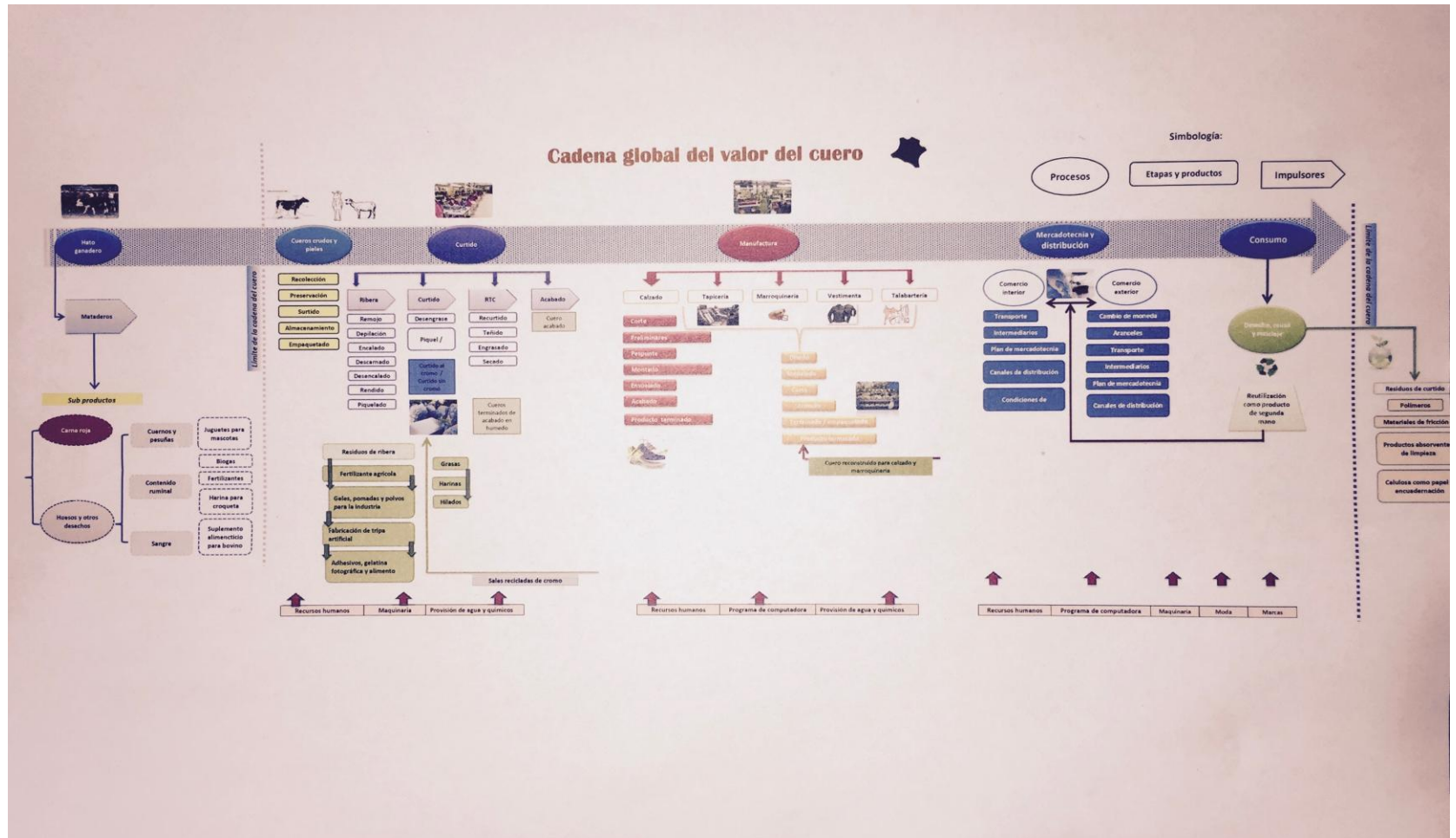
http://parasitipedia.net/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=471

- Morales, M. (2014). "Fundamento teórico de soporte para realizar el análisis de riesgo sobre la movilización de cepas de garrapata *Boophilus spp* con resistencia a ixodicidas de zonas en fase de control". Tesis MVZ. México: UNAM.
- Palacios, E. (31 de julio de 2009). "Papilomatosis o Verruga Bovina: Enfermedad Emergente en la Cuenca Lechera de Alto Mayo". En: Perulactea. Disponible en: <http://www.perulactea.com/2009/07/31/papilomatosis-o-verruga-bovina-enfermedad-emergente-en-la-cuenca-lechera-de-alto-mayo/>
- Hernández, R. (2002). "No es lo mismo eslabonar que converger". Contacto: ventas.curfimec@gmail.com
- Cordero del C., y Rojo. (2000). *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw Hill/Interamericana.
- Gusano barrenador. En: Imagen veterinaria, gusano barrenador. Obtenido el 15 de junio de 2016 en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v3n1a03/ivv3n1a03.pdf>
- Gómez, Ely (2014). En: elygomez.aprenderapensar.net > 2014/11 Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos
- Quiroz, R., Figueroa J., Ibarra, F., y López, M. (edit.). (2011). *Epidemiología de Enfermedades Parasitarias en Animales Domésticos*. Obtenido el 15 de junio de 2016 en: <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2014/11/Quiroz-et-al-2011.pdf>
- SAGARPA (2003). Identificación de Animales para Acreditar la Propiedad. Obtenido el 14 de agosto de 2016, en: www.sagarpa.gob.mx/normateca/Normateca/JUR%20Reg%2003.pdf
- Ley Ganadera del Estado de Guanajuato. Art.19 del Reglamento. Obtenido el 17 de agosto de 2016, en: legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-gto/GTO-R-Ganadera2007_03.pdf
- SENASICA. Norma Oficial de la Campaña Contra la Garrapata. Obtenido el 17 de agosto de 2016, en: www.senasica.gob.mx>asp>dowload
- CONASA (2013). Historia de la Legislación en Sanidad Animal. Obtenido el 14 de agosto de 2016, en: conasamexico.org.mx> Foro-De-Historia
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2007). Ley Federal de Sanidad Animal. Centros de Sacrificio. Obtenido el 9 de agosto de 2016, en: www.diputados.gob.mx>ref>lfsa
- Secretaría de Salud. (2004). Definición de Centros de Sacrificio. Norma Oficial Mexicana NOM-194-SSA 1-2004. Obtenido el 09 de Agosto de 2016, en: www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/194ssa104.html
- Senasica. Establecimientos TIF. Obtenido el 9 de agosto de 2016, en: www.senasica.gob.mx/?id=743
- Quiroz, T. (2008). Manual de Buenas Prácticas para la Producción y Obtención de la Piel de Ganado Bovino. Obtenido el 9 de agosto de 2016, en: bibliotecadigital.agronet.gov.co/.../2007122011349_9_Manejo%20de%20la%20Piel.pdf

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de la República de Colombia. (2007). Manual de buenas prácticas, por decreto especificado en la resolución número 00072. Obtenido el 9 de agosto de 2016, en: http://faga.com.co/ESW/Files/Resolucion_072_de_2007_Manejo_de_Pieles.pdf
- Iglesias E. (1998) Las industrias del cuero y el calzado en México. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. México.
- Iglesias Lesaga, Esther; Rocha Aceves, Ángel Luis; 2006. "La macrorregión del calzado guanajuatense: ¿Un espacio en transición?". *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, num. Sin mes, pp. 0. Obtenido el 18 de mayo de 2017, en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90600106>.

ANEXOS

FLUJOGRAMA DE CADENA GLOBAL DEL VALOR DEL CUERO



Fuente: CIATEG, A.C. 2012

GLOSARIO

Conservación de las pieles. Proceso mediante el cual se trata de retardar la degradación de las pieles, una vez separadas del cuerpo del animal.

Crupón. Corresponde a la región dorsal y lumbar del animal, es la parte más homogénea, en espesor como en estructura dérmica. Es la parte más compacta y la más valiosa. Su peso aproximado es de 46% con relación al peso total de la piel fresca.

Curtido. Proceso por el cual se estabiliza el colágeno de la piel mediante agentes curtientes minerales o vegetales, transformándola en cuero, siendo las sales de cromo las más utilizadas. Al final de esta etapa se tiene el conocido "wet blue"

Depilación. Eliminación del pelo en la tenería. También llamado apelaabrado, cuya doble misión radica en eliminar del corium la epidermis con el pelo o la lana.

Descarnado. Proceso que consiste en la eliminación mecánica de la grasa natural y del tejido conjuntivo, esencial para las operaciones secuenciales posteriores hasta el curtido.

Desencalado. Operación que sirve para eliminar la cal y productos alcalinos del interior del cuero, y por lo tanto la eliminación del hinchamiento alcalino de la piel apelaabrada.

Desengrase. Proceso que produce una descarga líquida que contiene materia orgánica, solventes y agentes tensoactivos.

Dividido o partido. Del cuero para separar el lado flor o parte superior, del lado carne o carnaza de la piel.

Efecto de vena. Cuando se hace un mal desangrado del animal, los residuos de sangre en la piel generan bordes que en apariencia y al manejo de la piel deprecian los cueros

Encalado. Para eliminar el pelo presente en el cuero, éste se somete a un ataque químico con cal (encalado) y con sulfuro de sodio, o un ataque enzimático, mediante proteasas, en solución acuosa. A veces se agrega algún agente coadyuvante del proceso de pelambre como: agentes tenso activos, humectantes, aminos.

Escalereado. Rayado de las pieles por mal uso del cuchillo en el momento de extraer las pieles.

Ecurrido. Operación mecánica que quita gran parte de la humedad del "wet blue". El volumen de este afluente no es importante pero tiene un potencial contaminante debido al contenido de cromo y bajo pH.

Etapas de piquelado. El proceso de piquelado comprende la preparación química de la piel para el proceso de curtido, mediante la utilización de ácido fórmico y sulfúrico, principalmente.

Etapas de Rivera. Es el primer proceso consta de varias etapas que van desde el remojo de las pieles hasta el curtido de la piel. Se denomina así por la gran cantidad de agua que se utiliza. El término de "Rivera" es porque en la antigüedad, las primeras curtiembres se localizaban a la orilla de los ríos.

Marroquinería. Taller donde se fabrican artículos de piel.

Pelambre. Proceso a través del cual se disuelve el pelo utilizando cal y sulfuro de sodio.

Piel fresca. La piel recuperada por desuello de los animales sacrificados se llama piel fresca.

Pieles de alta selección. Pieles con un mínimo de defectos, naturales y un mínimo de daños causados por la mano del hombre.

Pieles de baja selección. Pieles con muchos defectos naturales y dañadas por la mano del hombre.

Purga enzimática. El efecto principal del rendido tiene lugar sobre la estructura fibrosa de la piel, emplea enzimas proteolíticas, como el caso de la tripsina para la limpieza de los poros de la piel.

Raspado. Espesor definido y homogéneo al cuero

Remojo. Proceso para rehidratar la piel, eliminar la sal y otros elementos como la sangre, excretas y suciedad en general.

Sacado manual de pieles. Cuando la extracción de la piel es con cuchillo solamente.

Sacado mecánico de pieles. Cuando la extracción de la piel es con maquinaria y se evita el uso de cuchillos.

Salado en banco. Conformación de un conjunto de pieles frescas una encima de la otra con la parte de la carne hacia arriba para ser saladas.

Salado en pila. Conformación de un conjunto de pieles frescas una encima de otra con la parte de la carne hacia arriba para ser saladas dentro de una pila con paredes de mampostería de ladrillo y piso de cemento.

Salado en Paleta. El salado en paleta se realiza en una pila con agua saturada al 100% de sal y unas aspas de madera que mueven el agua para que por la acción del redamamiento la sal penetre en la piel en un tiempo de máximo de 8 horas. Sistema que permite medir saturación de sal y contaminación por bacterias.

UPP. Unidad de Producción Pecuaria