

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Buenas prácticas pecuarias en el manejo del ganado bovino de carne en confinamiento

Por:

ALAN EMMANUEL FUENTES HUERTA

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Noviembre 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

Buenas prácticas pecuarias en el manejo del ganado bovino de carne en
confinamiento

Por:

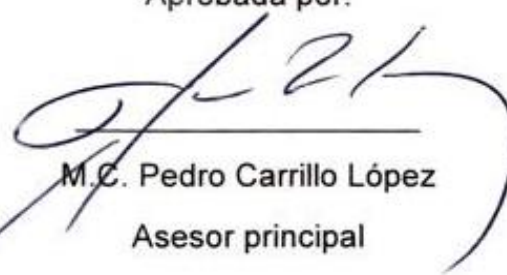
ALAN EMMANUEL FUENTES HUERTA

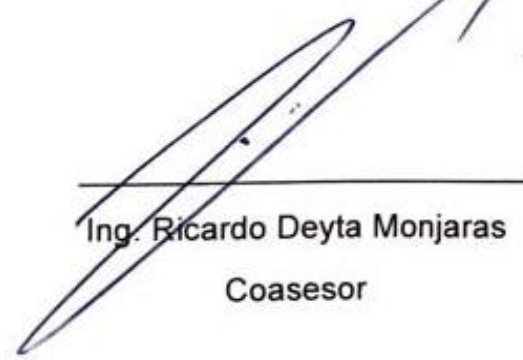
MONOGRAFÍA

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
para obtener el título de:

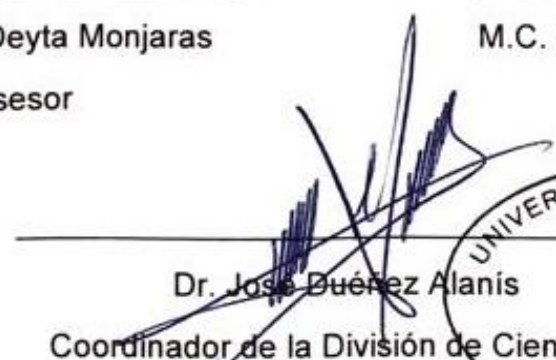
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


M.C. Pedro Carrillo López
Asesor principal


Ing. Ricardo Deyta Monjaras
Coasesor


M.C. Lorenzo Suarez García
Coasesor


Dr. José Buévez Alanís
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Noviembre 2019.



ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	5
RESUMEN	6
I. INTRODUCCIÓN	7
1.2 Objetivo	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA	10
2.1. Origen de los bovinos	10
2.2. Razas cárnicas de bovinos	11
2.2.1. Aberdeen Angus	11
2.2.2. Hereford.....	12
2.2.3. Charoláis	13
2.2.4. Limousin.....	14
2.2.5 Beef master	15
2.2.6 Simmental	16
2.2.7 Brahman americano	17
2.2.8 Sardo negro	18
2.2.9 Santa gertrudis	19
2.3. Situación de la producción de carne de bovino en México.	20
2.4. Factores que influyen en los procesos de producción de bovino de carne	21
2.4.1 Factores ambientales	21
2.4.1.1 Temperatura ambiental	21
2.4.1.2 Humedad relativa	21
2.4.1.3 Velocidad del viento.....	22
2.4.1.4 Radiación solar.....	22
2.5 Factores socioeconómicos.....	23
2.5.1. Políticas.....	24
2.5.2. Mercado.....	24
2.5.3. Financiamiento	25
2.6. Factores técnicos	26
2.6.1. Genéticos	26
2.6.2 Sanitarios	27

2.6.3. Nutrición	27
2.6.4 Estructura.....	29
2.7. Buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado bovino de carne en confinamiento	30
2.7.1. Manejo de recepción	30
2.7.2. Instalaciones de recepción	33
2.8. Identificación del Ganado	35
2.8.1. Herrado por calor.....	38
2.8.2. Herrado por frio	39
2.9. Tipos de Aretes	41
2.9.1. Aretes visuales	41
2.9.2. Aretes de código de barras	43
2.10. Tipos de lotificación	44
2.10.1. Lotificación por peso y edad	45
2.10.2. Lotificación por sexo.....	47
2.10.3. Lotificación por condición corporal.....	49
2.10.4. Lotificación por raza.....	50
2.10.5. Lotificación por etapa de alimentación	51
2.11. Prácticas opcionales	51
2.11.1. Colocación de implantes	51
2.11.2. Castración	53
2.12. Manejo al embarque y desembarque	55
2.13. Movilización.....	57
2.13.1. Tipos de movilización	59
2.13.2. Normas de Movilización.....	59
2.14. Transporte para la Movilización de Ganado	61
IV. CONCLUSIÓN.....	64
V. BIBLIOGRAFÍA	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Angus.....	11
Figura 2 Hereford.....	12
Figura 3 Charolais.....	13
Figura 4 Limousin.....	14
Figura 5 Beefmaster.....	15
Figura 6 Simmental.....	16
Figura 7 Brahman.....	17
Figura 8 Sardo negro.....	18
Figura 9 Sanata gertrudis.....	19
Figura 10 Prensa hidráulica.....	33
Figura 11 Cargadero.....	34
Figura 12 Corrales de manejo.....	34
Figura 13 Corrales de recepción.....	35
Figura 14 Herrado por calor.....	38
Figura 15 Herrado por fío.....	40
Figura 16 Arete visual hecho a mano.....	42
Figura 17 Arete visual impreso.....	42
Figura 18 Arete de código de barras.....	43
Figura 19 Animal de talla pequeña.....	45
Figura 20 Animal de talla mediana.....	46
Figura 21 Animal de talla grande.....	46
Figura 22 Macho.....	47
Figura 23 Hembra.....	48
Figura 24 Clasificación de la condición corporal de los bovinos de carne.....	49
Figura 25 Animal europeo.....	50
Figura 26 Animal indicó.....	50
Figura 27 Zona de implante.....	53
Figura 28 Castración.....	54
Figura 29 Embarque y desembarque.....	57
Figura 30 Movilización de ganado.....	61
Figura 31 Jaula para ganado.....	63
Figura 32 Tráiler y jaula.....	63

RESUMEN

Este trabajo está elaborado bajo la recopilación de información recaba en documentos oficiales, con la finalidad de analizar las buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado bovino de carne en confinamiento.

El documento habla de cómo tatar a los animales cuando llegan a la explotación, así como algunos procesos que se llevan cabo al momento de realizar esta actividad.

Se mencionan una serie de sugerencias en otros aspectos de manejo de ganado relacionados con la lotificación, identificación, movilización, vehículos, prácticas opcionales y el manejo al embarque y desembarque de los animales.

Dentro de este documento se discuten además los factores que influyen en el proceso de producción de los bovinos de carne y se habla también de las buenas prácticas pecuarias en el manejo del ganado, así como un análisis que permite considerar toda una serie de acciones aplicados a los animales una vez llegados a la explotación, así como a la salida de ellos para su sacrificio, pues finalmente lo que se busca es obtener un producto final de excelente calidad.

I. INTRODUCCIÓN

La carne de res es un producto rico en proteínas y provee los aminoácidos básicos que nuestro cuerpo no puede crear, por lo que se ha convertido en un alimento básico, tanto en el consumo interno, como a nivel mundial.

México ocupa el séptimo lugar en la producción de carne de bovino con un valor de 1,927 mil toneladas al año, los principales estados productores son: Veracruz, Jalisco, Chiapas, Chihuahua, Michoacán, Oaxaca, Durango, Tamaulipas, Sinaloa, Sonora.

Debido a la competitividad y demanda en la región noreste del país, es necesario aumentar la calidad y la producción de carne. La calidad de los alimentos de consumo diario como la carne, está relacionada con las buenas prácticas pecuarias.

Las prácticas pecuarias son un conjunto de herramientas y normas que permiten mejorar el manejo del ganado bovino en explotaciones pecuarias. Por lo tanto, la aplicación de estas prácticas ayuda a establecer las condiciones específicas para asegurar el bienestar del ganado. Con el propósito de obtener un producto, después de la etapa de sacrificio, que cumpla con los altos estándares de calidad y las normas de sanidad establecidas en el país. Con el fin de evitar problemas de salud para los consumidores.

Por medio de las lecciones que se brindan mediante las prácticas pecuarias es posible establecer controles adecuados de sanidad y manejo de animales, para cumplir con las normativas mexicanas, y por consecuencia cumplir con los altos estándares de calidad establecidos.

Para producir carne inocua y de calidad es necesario, modificar e implementar buenas prácticas pecuarias en la producción de ganado bovino en estabulamiento. Por desgracia los esquemas de alimentación, manejo y sanidad del ganado que se

implementan en las explotaciones, han provocado que los consumidores tengan precauciones al momento de consumir carne.

Por lo tanto, lograr el reconocimiento de buenas prácticas pecuarias, puede ser prometedor, dado a que esto podría ayudar a obtener la confianza de los clientes y aumentar los niveles de rentabilidad.

El siguiente trabajo estará enfocado en el manejo de ganado mediante las buenas prácticas pecuarias en ganado bovino de carne en confinamiento.

1.2 Objetivo

Reunir información de documentos y otras fuentes oficiales, con la finalidad de analizar las ventajas de implementar las buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado bovino de carne en confinamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen de los bovinos

Fue a la Vera Cruz a donde arribaron las primeras reses a la Nueva España, e inclusive se conoce el nombre del primer y aventurado propietario que desembarcó sus ungulados: Gregorio de Villalobos. Éstos se convirtieron en los ancestros de los hatos que pacieron en las tierras altas y centrales de la Nueva España durante la Colonia, en un periodo de casi 300 años, mas no así de los bovinos que llegaron a la región del Pánuco. Según Doolittle, los primeros rumiantes provenientes de las islas de Cuba y la Española llegaron al Pánuco en 1523, siendo el conquistador Nuño de Guzmán su introductor, a decir de Harnap “el primer ranchero de México”. El proyecto de este señor de la conquista era intercambiar ganado por esclavos indios (huastecos) de esa región. Su propósito era negociar con unas cuantas reses, que abundaban para ese entonces en las Antillas señaladas y cambiarlas por mano de obra, la cual era deficitaria en dichas islas. Un buen negocio que prosperó.

La llegada de estos ungulados tendrá un proceso inversamente proporcional al llamado derrumbe demográfico de la población mesoamericana. Para 1620, Simpson calcula que en el centro de la Nueva España pastaban alrededor de 1,300,000 reses (Barrera, 1996).

Gregorio de Villalobos, reclamó el mérito de haber sido el primero en desembarcar “cantidad de becerras”.

Hay indicios de que parte del ganado introducido tempranamente, fuera de control, dio lugar a la formación de vaquerías de ganado alzado o cimarrón, en particular en las zonas adyacentes al Golfo de México. Esto ocurrió porque los españoles no siempre pudieron atender sus reses ni tuvieron a su disposición los recursos humanos necesarios para organizar una explotación adecuada. Su traslado tierra adentro no era

sencillo. Los bovinos, sobre todo, requerían labor intensa, continua y especializada: la presencia de gente era elemento fundamental para su amansamiento. (García 1994).

2.2. Razas cárnicas de bovinos

2.2.1. Aberdeen Angus

Origen: Escocia, Peso: Machos: 900 kg, hembras: 680 kg.

Esta raza europea es una de las preferidas para los ganaderos, debido a los excelentes resultados en la engorda y la calidad de su carne y por ser considerado el número uno para cortes argentinos (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.contextoganadero.com/blog/3-pasos-para-identificar-ganado-angus-negro>

Figura 1 Angus

2.2.2. Hereford

Origen: Inglaterra, Peso: Machos: 1 000 kg, hembras: 700 kg.

Una de las razas preferidas en Argentina, Alemania y Francia, una de las mejores opciones para engordar, tener buenos resultados y calidad de carne (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.ganaderia.com/raza/Hereford>

Figura 2 Hereford

2.2.3. Charoláis

Origen: Francia, Peso: Machos: 1,200 kg, hembras: 750 kg.

Esta raza europea es un muy popular por la calidad de su carne que es requerida para corte finos, además sus resultados al engordar son magníficos para el ganadero. El Charolais es un poco más delicado en cuanto al clima, plagas y enfermedades por lo que algunos criadores deciden cruzarlo con cebú para obtener el Charbray que se adapta más al clima cálido (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.ganaderia.com/raza/charolais>

Figura 3 Charolais

2.2.4. Limousin

Origen: Francia, Peso: Machos: 1,000 kg, hembras: 600 kg.

Esta raza proveniente de Francia ha ganado popularidad en México debido a su adaptabilidad a los climas y la calidad de su carne (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.ganaderia.com/raza/Limousin>

Figura 4 Limousin

2.2.5 Beef master

($\frac{1}{4}$ hereford x $\frac{1}{4}$ shorthorn x $\frac{1}{2}$ cebú), Origen: E.U.A. (Texas), Peso: Machos: 1,100 kg, hembras: 700 kg.

Esta raza proviene de Texas, Estados Unidos y gracias a su complexión por ser cruce de Hereford, Shorthorn y Cebú tiene una excelente adaptabilidad a los climas y hace que rinda al ser engordado (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.ganaderia.com/raza/Beefmaster>

Figura 5 Beefmaster

2.2.6 Simmental

Origen: Suiza., Peso: Machos: 1,000 kg, hembras: 700 kg.

La raza está dentro del doble propósito (carne y leche), su rendimiento al ser engordado es muy bueno y es uno de los preferidos por los ganadores. Es una de las razas más famosas a nivel mundial, además de ser muy antigua (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<http://generalidadesdelaganaderiabovina.blogspot.com/2013/10/simmental.html>

Figura 6 Simmental

2.2.7 Brahman americano

Origen: E.U.A, Peso: Machos: 850 kg, hembras: 610 kg

Ha sido pieza fundamental en la ganadería en todo América, ya que gracias a su resistencia a climas áridos y enfermedades se han desarrollado nuevas razas para adaptarse. Es una buena opción para engordar, pero algunos prefieren cruzarlo con razas europeas para mejorar la calidad de la carne (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.ganaderia.com/raza/brahman>

Figura 7 Brahman

2.2.8 Sardo negro

Origen: Es de origen mexicano, registrado en 1978.
(http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pd)



<https://ganaderia.win/ganado-cebu-mexicano-sardo-negro/>

Figura 8 Sardo negro

2.2.9 Santa gertrudis

(5/8 Shorthorn x 3/8 cebú), Origen: E.U.A. (Texas), Peso: Machos: 1,100 kg, hembras: 700 kg.

Esta raza es proveniente de Texas y es la cruce entre el cebú y Shorthorn, se adapta muy bien a climas áridos y es uno de los mejores en resistir plagas y enfermedades. En México es muy poco común este ganado, pero es uno de los mejores para engordar (http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf).



<https://www.veterinariargentina.com/revista/2017/12/raza-bovina-santa-gertrudis/>

Figura 9 Sanata gertrudis

2.3. Situación de la producción de carne de bovino en México.

El consumo de carne de bovino en México se prevía que se mantuviera relativamente estable durante 2016. Por su parte entre 2006 y 2015 el consumo nacional aparente de carne de bovino se contrajo a una tasa media anual de 0.86 por ciento (%). Se estima que en 2016 el consumo nacional aparente de carne de bovino se ubique en 1.83 millones de toneladas (ton), es decir, un aumento anual de 1.1%. Destaca que, por segundo año consecutivo, el saldo de la balanza comercial sería superavitario, por lo que, al igual que en 2015, el consumo nacional del cárnico sería menor que la producción. Asimismo, la participación de las importaciones como proporción del consumo nacional aparente durante el periodo de análisis se ha contraído sustancialmente: de un 19.5% en 2006 a 9.3% en 2015. Esta reducción se explica, principalmente, por los altos precios de la carne de bovino en Estados Unidos, aunado a la apreciación del dólar (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200632/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2016.pdf).

Durante la década reciente la producción nacional de carne de bovino ha presentado un continuo crecimiento, con excepción de 2013. Así, entre 2007 y 2016, creció a una tasa media anual de 1.6%, para ubicarse en 1.88 millones de ton de carne en canal.

Para 2017, de acuerdo con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), se estima que la producción de carne de res se ubique en un máximo histórico de 1.91 millones de ton, es decir, registre un crecimiento anual de 1.6%.

En 2016, el 62.5% de la producción nacional de carne de bovino se concentró en diez entidades: Veracruz (13.4%), Jalisco (11.5%), Chiapas (6.1%), San Luis Potosí (5.5%), Sinaloa (4.9%), Baja California (4.8%), Durango (4.5%), Michoacán (4.1%), Chihuahua (4.0%) y Sonora (3.7%).

(https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf).

2.4. Factores que influyen en los procesos de producción de bovino de carne

En la producción de carne de bovino existen algunos factores que influyen sobre su la producción algunos de estos son: Los factores ambientales, socioeconómicos y técnicos.

2.4.1 Factores ambientales

Estos factores son importantes ya que son elementos que no son posibles controlar por el humano y son capaces causar alteraciones no deseadas en la producción de carne.

2.4.1.1 Temperatura ambiental

Es probablemente la variable más investigada y al mismo tiempo la más utilizada como indicador de estrés. Esta refleja el rango de temperatura ambiente efectiva de confort para el ganado y para la cual no existe a la fecha una metodología clara que permita su estimación en ganado de carne bajo condiciones prácticas de producción (NRC, 1981). Khalifa (2003), definió la temperatura ambiente efectiva de confort para el ganado como el estado constante de temperatura corporal, la cual puede ser mantenida sin necesidad de ajustes fisiológicos o de comportamiento.

2.4.1.2 Humedad relativa

La humedad relativa (HR) es considerada un factor de potencial estrés en el ganado, ya que acentúa las condiciones adversas de las altas temperaturas (Da Silva, 2006). Los principales efectos de la HR están asociados con una reducción de la efectividad en la disipación de calor por sudoración y respiración (Blackshaw, 1994; Renaudeau, 2005).

2.4.1.3 Velocidad del viento

El rol de viento en el bienestar y desempeño productivo de los animales ha sido largamente reconocido por los investigadores (NRC, 1981). El viento ayuda a reducir los efectos del estrés por calor durante el verano mejorando los procesos de disipación de calor por vías evaporativas (Mader y Col, 1997^a; Mader y Col, 1999).

Cabe señalar que esta respuesta depende del estado en que se encuentra la piel del animal, es decir, seca o húmeda. La transferencia de calor es más eficiente cuando la piel esta húmeda que cuando está seca (Arkin y Col, 1991). Por otra parte, durante el período invernal el viento tiene un efecto negativo, ya que incrementa la pérdida de calor. Fox y Tylutki (1998), señalaron que los requerimientos de mantención del ganado en invierno se ven negativamente afectados por el viento.

2.4.1.4 Radiación solar

La radiación solar directa e indirecta es considerada como uno de los factores más importantes que afectan el balance térmico en el ganado (NRC, 1981; Finch, 1986, Silanikove, 2000). La radiación de onda corta y onda larga tienen un fuerte impacto en la carga total de calor y en el estrés por calor en los animales (Mader y Col, 1999b; Keren, 2005; Keren y Olson, 2006). También se ha demostrado que la radiación solar tiene un impacto directo en la temperatura rectal y la tasa de respiración (Brosh y Col 1998, Sevi y Col, 2001; Collier y Col 2006). Sin embargo, la cantidad de calor radiante absorbida por un animal depende no sólo de la temperatura del animal, sino también de su color y textura. Superficies oscuras irradian y absorben más calor que superficies claras a una misma condición ambiental (Kadzere y Col, 2002).

2.5 Factores socioeconómicos

De acuerdo a SAGARPA 2007-2012, los principales factores que podrían influir en la producción de leche y carne a futuro son los siguientes:

- Fenómenos meteorológicos extremos.
- Volatilidad en producción y precios de los alimentos, particularmente en granos.
- Aumento de los precios del petróleo.
- Inestabilidad cambiaria.
- Inestabilidad financiera.

(Borboa; Aguirre, 2018)

El mercado popular sigue prefiriendo la carne caliente por lo que no existe una diferenciación importante en el precio, sobre las canales frías; situación que no favorece la matanza en rastros TIF. En estudios comparativos de la carne, se ha argumentado que la carne mexicana de la zona norte del país, presenta suavidad y calidad comparable a la importada, pero con menor contenido de grasa; mientras que las carnes de la zona centro y sur presentan bajos indicadores de calidad y contenido de grasa, pero tienen buena aceptación entre los consumidores (Vilaboa *et al.*, 2009).

Se comprende la edad y experiencia de los productores en el negocio, la especialización de los puestos de trabajo, el tipo de mano de obra que se emplea para la operación de la empresa y la contribución de la finca en los ingresos de la familia, entre otros (Suárez, 2017).

2.5.1. Políticas

La elaboración de normas jurídicas en materia de higiene y sanidad de la importación y exportación de carnes y productos cárnicos exige la referencia constante a determinados elementos técnicos.

Las normas legales relativas a higiene y sanidad (legislación cualitativa) y las que hacen referencia a los aranceles y a las otras barreras no arancelarias (legislación cuantitativa).

(<http://www.fao.org/3/ak472S/ak472S.pdf>).

Leyes directamente aplicables a la importación de alimentos y productos agrícolas son:

- La Ley General de Salud
- La Ley Federal de Sanidad Animal
- La Ley Federal de Sanidad Vegetal

(<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/Guia-Mexico2016.pdf>).

2.5.2. Mercado

En México, los precios de la carne bovina han seguido el comportamiento del precio internacional, es decir, una tendencia creciente. En nuestro país, dicha tendencia creciente es reflejo de una fuerte demanda tanto interna como externa, así como de una escasez de ganado. Los datos disponibles de precios mensuales al productor comienzan en enero de 2012. De enero de 2012 a julio de 2015, el precio al ganado en pie ha crecido 1.5% promedio mensual, en comparación con el precio de carne en canal que ha crecido 1.4% promedio mensual durante el mismo periodo. La diferencia en agosto de 2014 era de 22.4 pesos por kg; en mayo de 2015 llegó a ser de 30.2 pesos por kg. Cabe señalar que el promedio de los márgenes de enero a julio de 2015 es de 28.5 pesos y el promedio de 2014 para esos mismos meses fue de 22.7 pesos por kg

(https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61948/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2015.pdf).

El precio promedio del ganado en pie en rastros del país también muestra una desaceleración de la tendencia alcista en 2015. Durante la primera mitad de 2016 se observa un proceso de estabilización de los precios en rastros, tanto para el caso de ganado en pie como para carne en canal. Con respecto a la diferencia entre el precio de ganado en pie pagado al productor y el precio del ganado en pie en rastros, ésta se ha ampliado de 7.9 pesos por kg en mayo de 2012 a 11 pesos por kg en mayo de 2016

(https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200632/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2016.pdf).

En México, el precio del ganado vivo pagado al productor a pie de granja o rancho alcanzó su nivel máximo en octubre de 2015. Durante 2016 se registró un promedio anual de 33,26 pesos por ton, es decir, 1.1% mayor que el promedio de 2015. El precio promedio del ganado en pie en rastros del país durante 2016 tuvo un comportamiento más estable que en 2015, tanto para ganado en pie como para carne en canal

(https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf).

2.5.3. Financiamiento

El descuento FIRA otorgado a la red de bovinos de carne creció en términos reales en 2.2% promedio anual de 2004 a 2014. Sin embargo, en 2014, el descuento disminuyó en 13.4% a tasa interanual respecto a 2012, cuando se registró el máximo del periodo de referencia. Lo anterior obedece a una menor operación crediticia en Durango y Sonora. En los últimos once años, la oficina regional occidente aportó 30.6% de los recursos canalizados a la red; el norte 30.0%; el noroeste el 20.1%; el sur 11.1% y el sureste 8.2%

(https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61948/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2015.pdf).

El descuento 22 FIRA otorgado a la red de bovinos de carne creció en términos reales en 16.4% promedio anual de 2006 a 2015. Además, en 2015 se alcanzó el mayor monto de descuento. A tasa anual el aumento es de 26.8%. En 2015, el regional norte participó con 27.5% de los recursos canalizados a la red; el occidente 29.8%; el noroeste 26.5%; el sur 7.9%; y el sureste 8.3%. El descuento es el apoyo financiero mediante el cual FIRA otorga recursos crediticios a intermediarios financieros, cuyo sustento es el endoso en propiedad a favor de Banco de México, en su carácter de Fiduciario en los Fideicomisos que integran FIRA, de los títulos de crédito suscritos por los acreditados a favor del intermediario financiero.

(https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200632/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2016.pdf).

2.6. Factores técnicos

Los principales factores que afectan las características de la carne, es el tipo de bovino (raza, sexo, edad) y tipo de alimentación al que se somete; ya que el rendimiento, tamaño y características de la carne dependen estos factores.

Se entiende el conjunto de variables relacionadas directamente con la producción de leche, becerros y animales de desecho, comprendiendo sanidad, reproducción, alimentación y mejoramiento genético.

2.6.1. Genéticos

Se ha encontrado que, conforme se incrementa el porcentaje de Bos indicus en las cruzas, disminuye el peso de la canal y el marmoleo, mientras que las cruzas de Bos taurus tienen mayor espesor de grasa (Vilaboa *et al.*, 2009).

El conjunto de estos elementos es importante pues, por efecto de la calidad, cantidad y distribución de la producción a través del año, y su relación con el mercado, determina la situación económica de la empresa (Suárez, 2017).

2.6.2 Sanitarios

La salud de los animales es fundamental para el éxito de la producción en confinamiento, ya que se evita la muerte de animales por enfermedad, se garantiza un producto sano y se evita la transmisión de enfermedades de los animales a los humanos (zoonosis). Los programas de prevención de enfermedades, diagnóstico y tratamiento oportuno contribuirán al mantenimiento de un hato sano (MANUAL SADER).

Por lo tanto, cada explotación deberá tener su calendario o programación de vacunación, algunas explotaciones para evitar problemas de salud en los corrales de engorda, maneja la vacunación al momento de ingreso de los animales, se utilizan tratamientos para desparasitar, problemas respiratorios, problemas de diarreas, así como también para proporcionarles vitaminas a los animales.

- Oxitetraciclinas
- Ivermectinas
- Vacunas biológicas
- Vitaminas

2.6.3. Nutrición

Un programa de alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño, lo cual se evidencia en los parámetros productivos y reproductivos (peso al nacimiento, peso al destete, ganancia de peso, producción de leche e intervalo entre partos), como también en la salud y el bienestar del hato.

Un bovino consume entre 40 y 100 litros/día de agua, dependiendo de su edad y estado fisiológico, el acceso libre al agua limpia y fresca es fundamental para sostener un buen consumo. Éste depende de la categoría y el tamaño del animal, la dieta y, fundamentalmente, de la humedad y la temperatura ambiental (<http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>).

Por medio de los programas de alimentación se brinda tres dietas o tres raciones, para que se puedan cumplir y cubrir los requerimientos nutricionales de los animales.

Los animales deben de recibir 3 diferentes tipos de dietas las cuales deben girar con base a la adaptación de la alimentación al rumen; dichas etapas de alimentación serían: iniciación, transición y finalización.

Etapas de iniciación: Esta etapa debe tener una duración de 8 días y consiste en ir adaptando a los animales al corral y a las bacterias del rumen a la ración diaria. En esta etapa, el total de la ración debe componerse de 75% de fibra que puede provenir de paja de avena, maíz, cebada, heno de zacate Estrella de África, Pangola, Tanzania o Mombaza (de preferencia molido) y 25% de la ración de alimento concentrado. La dieta puede ser integral, o sea que vaya mezclado tanto el alimento como el heno o también puede utilizarse silo de maíz. Cuando se utiliza este tipo de dieta, el desperdicio en el comedero es muy bajo. Durante esta etapa, los animales deberán consumir en promedio diariamente de 4 a 5 kg totales de ración, representando el heno de 3.0 a 3.75 kg y el alimento de 1.0 a 1.25 kg, haciendo esto el total de la cantidad mencionada anteriormente.

Etapas de transición: Esta etapa tiene una duración de 8 días y el total de la ración debe componerse del 50% de fibra molida (heno de forraje o paca seca) y 50% de alimento concentrado. Se recomienda que de preferencia la dieta sea integral. También en esta etapa se puede utilizar silo de maíz combinado con el alimento concentrado. En esta etapa los animales deberán estar consumiendo en promedio

diariamente de 6 a 9 kg totales de ración, representando el heno de 3 a 4.5 kg y el concentrado en igual proporción, sumando un total diario de 6 a 9 kg.

Etapa de finalización: Cuando se llega a esta etapa, se pretende que ya exista una adaptación total de las bacterias ruminales a la dieta. En esta fase, los animales deberán estar consumiendo diariamente entre 10 a 12 kg totales de ración siendo las proporciones de forraje y concentrado de 15% y 85% respectivamente, o sea de 1.5 a 1.8 kg de fibra y el concentrado de 8.5 a 10.2 kg.

En esta etapa se utilizan “dietas calientes” o muy energéticas con un contenido de proteína cruda bajo (12 o 13%), y generalmente la ración de concentrado debe estar constituida de 60 a 70% de grano como el maíz amarillo molido o de preferencia rolado (hojueleado), maíz blanco o sorgo molido y es importante que en este sistema de engorda la ración se suministre seca. En esta etapa se puede reducir el consumo de alimento entre 10 a 15% utilizando ionóforos como el lasalocida sódico o la monensina sódica (Livas, 2016).

2.6.4 Estructura

La localización de la unidad de producción debe ser alejada de zonas expuestas a contaminación física, química o microbiológica, como basureros, canales de aguas residuales e industriales y asentamientos humanos.

Las instalaciones de esta área deben diseñarse de tal manera que los animales se puedan desplazar con fluidez, confianza y evitar lesiones. De esta zona depende que se puedan realizar en forma eficiente, sencilla y económica las operaciones de manejo en general (MANUAL SADER).

2.7. Buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado bovino de carne en confinamiento

Las buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado bovino de carne en confinamiento nos sirven como ayuda para tener un mejor manejo de ganado en nuestras explotaciones, así como también nos ayudan a reducir pérdidas económicas.

Estas prácticas de manejo son las siguientes:

2.7.1. Manejo de recepción

Dentro de las buenas prácticas pecuarias de manejo de ganado, se hace mención de la recepción, la cual es importante para las explotaciones ya que tiene como objetivo que el animal que llega al corral de engorda se adapte en el menor tiempo posible.

Puesto que es la etapa que define el éxito o el fracaso de una engorda, ya que es el momento donde se deben de tomar decisiones que afectan el desempeño productivo de los animales (pérdida o utilidad).

Para lograr este objetivo es necesario que el ganado nuevo se reciba con alimento de buena calidad, los principales forrajes con los que se recomienda recibir el ganado nuevo son: alfalfa, pastos (ray Grass) y en casos extremos de no tenerlos avena, así como también ofrecerles agua limpia y fresca y dependiendo del estado de los animales se les puede brindar agua con suplementos como minerales o vitamínicos disueltos. Ya que el objetivo principal de esta práctica es permitir que los animales se recuperen del estrés al que fueron sometidos durante el traslado hacia la explotación y poderlos preparar para la engorda en el menor tiempo posible.

Cuando el ganado esta gradualmente acostumbrado solo a forrajes su dieta para corral de engorda comenzará con una proporción 70 - 30 (forraje – alimento de engorda), para posteriormente seguir con un 50 - 50 y finalizar con un 30 – 70.

Se considera que un animal de 180-200 kg de peso logra estabilizarse cuando está consumiendo alrededor de 6 kg, mientras que en bovinos de 280 a 300 kg es cuando consumen alrededor de los 8.5 kg. En esta etapa es importante usar forraje de regular a buena calidad, agua de calidad y asegurarse que tengan minerales con al menos 1 a 1.3% de K (que se puede aportar con 2% de cloruro de potasio) , lo que ayuda a la recuperación de K perdido por heces durante el transporte, disminuye los efectos del estrés y permite la pronta rehidratación de los tejidos lo que se refleja en un mejor estado de salud y una mejor ganancia de peso en los primeros 28 días. (Plascencia *et al.*, 2018).

Las primeras 24 horas son críticas para el ganado ya que llega agotado, deshidratado y estresado, por lo tanto, estos síntomas pueden causar enfermedades en los animales, ya que sus defensas se encuentran bajas debido al estrés que sufrió en el traslado.

En la recepción del ganado se deben considerar y observar otras condiciones que también son importantes y que pueden afectar al ganado, como lo son, las condiciones climáticas, la zona de donde proviene y la zona donde tendrá su finalización, la condición y apariencia de los animales, la presencia de escurrimientos nasales y oculares etc.

De esta forma también se considera la edad del ganado, ya que al ser animales de mayor edad y peso pueden ser más resistentes a enfermedades y adaptables a dietas de engorda.

Una vez recibido el ganado y después de las 24 horas que se hospeda en los corrales de recepción se procede a su manejo. Se deben de establecer protocolos de vacunación, uso de antihelmínticos, uso de antibióticos, implantes, y otros como descorné y/o castración.

Es aquí donde el personal con el que se cuenta en la explotación debe por consiguiente saber que el ganado hay que manejarlo tratando de estresarlo lo menos posible y que el trato hacia los animales sea lo más humanitario que se pueda. El tener el conocimiento de la conducta de los animales hará el trabajo más sencillo y por consiguiente más eficiente para el personal.

Las buenas prácticas de manejo de ganado recomiendan, que sea un manejo tranquilo, sin golpes ni gritos para el movimiento del ganado, así como también:

- No usar arreadores eléctricos, o instrumentos que causen daño, temor y heridas al ganado.
- Manejar el ganado en grupos pequeños para que el arreo sea más fácil, registrar el peso de recepción, evaluar la condición física, que además ayudará a la lotificación del ganado.
 - Se recomienda el uso de banderitas y sonajas.
 - El manejo de un animal en una presa o cajón de manejo reduce los riesgos de accidentes de trabajo.
 - No exceder la capacidad de carga de la manga, pasillos y el chute, respetar el número de animales para el cual está diseñada la infraestructura.
 - Los animales enfermos, débiles, golpeados, o heridos deben ser conducidos y monitoreados en la enfermería hasta su recuperación.
 - Al arribo del ganado es necesario verificar la procedencia de los animales, que cuente con los permisos o certificados zoonosanitarios de movilización, verificar que el número de animales y su arete correspondan a los registrados en los documentos, así como la identificación individual.
 - Si se detecta que un trabajador que golpea a los animales y este no cambia su actitud sobre ellos, es conveniente cambiarlo de área lo más pronto posible (SAGARPA, SENASICA, Manual; MANUAL SADER).

2.7.2. Instalaciones de recepción

Básicamente es el corral de manejo, que normalmente está conectado con el embarcadero, el lugar donde se realizan todas aquellas prácticas de recepción como son el pesado, descornado, castrado (si se requiere), herrado, vacunación, desparasitación, implantes, tratamiento de animales enfermos y la aplicación de vitaminas, etc. Es por eso que resulta tan importante que se cuente con corrales de recepción donde los animales reciban atención especializada (http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf).

Por lo tanto, es importante que se tengan corrales de recepción en donde el ganado nuevo recibido en la explotación, reciba la atención necesaria y especializada, para ello es importante tener presente lo siguiente:

- Tener la ubicación de los corrales de recepción del ganado donde sea fácil su vigilancia, y que esta ubicación este fuera del tránsito regular de la explotación.
- Considerar aspectos como lo son: la humedad del suelo, la facilidad para proporcionar el alimento y la disponibilidad del agua.



(Fuente: <http://www.revuelta.com.mx/basculas-y-soluciones-de-pesaje/prensa-ganadera>)

Figura 10 Prensa hidráulica



Fuente: <https://www.gob.mx/agricultura/guerrero/articulos/sale-primer-embarque-de-ganado-guerrerense-a-estados-unidos?idiom=es>

Figura 11 Cargadero



(Fuente: <http://agroyeconomia.com/los-corrales-de-exopagro-contaran-con-instalaciones-para-el-bienestar-animal/>)

Figura 12 Corrales de manejo



(Fuente: <https://docplayer.es/39509147-Programa-de-manejo-a-la-recepcion-en-un-corrал-de-engorda.html>)

Figura 13 Corrales de recepción

2.8. Identificación del Ganado

Los sistemas de identificación de los animales, hasta donde sea práctico, deben iniciarse en el nivel de la producción primaria, de manera tal, que el origen de la carne pueda ser rastreado desde el área de sacrificio hasta el lugar de la producción de los animales.

La identificación del ganado es una herramienta esencial para la ganadería moderna. En esta práctica se han desarrollado varios métodos y tipos de identificación para su aplicación bajo diferentes circunstancias. Al principio, el herrado (marca con hierro candente) fue utilizado para asociar a los animales con sus propietarios (FAO/OMS, 2004).

En las buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado, esta acción representa un sistema de identificación individual. Consiste en asignar a cada animal un número único que lo acompañe a lo largo de su vida y que permita dar seguimiento a su desempeño productivo y sus destinos (siniiga.org.mx/identifica).

Los animales deben de contar con este sistema, el cual permite realizar en orden las tareas que se requieren dentro de su manejo, como lo son la sanidad, tratamientos específicos, tiempos de retiro, movilización, mejoramiento genético, control de perdidas, etc. Es por ello que cada animal que se encuentra dentro de la engorda debe contar con una identificación individual, única, irrepetible, visible y de fácil interpretación.

A pesar de que la identificación es simple para realizarse y ser una de las tareas más fáciles dentro de la explotación, es, sin embargo, que frecuentemente se convive con múltiples problemas.

En la identificación de los animales dentro de los corrales de engorda encontramos dos principales tipos de identificación para utilizar:

- Permanentes
- Transitorios o temporales

Los permanentes son aquellos que permanecen toda la vida del animal hasta su sacrificio y los transitorios o temporales son aquellos los que permanecen por períodos variables o de corta duración (SAGARPA, SENASICA, Manual).

La identificación es importante ya que es utilizada como base para realizar los sistemas de trazabilidad y la detección de posibles problemas en la producción final.

Lo recomendable en las prácticas pecuarias en manejo de ganado, es que los propietarios en la engorda utilicen la identificación individual del Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado (SINIIGA). Sin embargo, las empresas pueden además utilizar su propios sistemas y métodos de identificación.

Para realizar la identificación del ganando se deben de considerar los siguientes aspectos:

- Evitar que la identificación o marca se coloque en lugares de mayor valor comercial de la piel.
- Utilizar aretes para identificar al ganado de manera individual. El arete deberá ser colocado en el área de la oreja menos irrigada y antes de colocarlo limpiar y desinfectar el área.
- Realizar registros o bitácoras del ganado ya identificado.
- Si se utilizan marcas o señas de hierros calientes o fríos, es necesario marcarlos en áreas periféricas como lo son la paleta, lomo o nalga.
- Es de suma importancia que la identificación sea clara y legible para que se pueda establecer su procedencia (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/454442/manual_de_BPP-BOV-CONFINAMIENTO.pdf).

2.8.1. Herrado por calor

El herrado de animales con hierros calientes ha sido usado por 4000 años. Si bien esto permite dejar una marca permanente en el animal, el herrado tiene varias desventajas. Se trata de una identificación mediante la cual se utiliza, el fierro o marca, fragua, gas, guantes. Esta práctica se realiza calentando el fierro del propietario o la marca del rancho a temperaturas altas, las cuales ponen el fierro al rojo vivo y esto nos permite quemar pelo, y parte del cuero del animal para hacerlo permanente.



Fuente: <http://agropecuariasluisarlosmoncadaonce.blogspot.com/2016/04/marcado-o-identificacion-de-ganado-y.html>

Figura 14 Herrado por calor

Las desventajas de usar este tipo de herrado algunas son las siguientes:

- La limitación de tamaño hace que el número de símbolos que pueden ponerse en la piel del animal sea limitado y la identificación individual no pueda realizarse.
- El herrado daña y devalúa el cuero del animal entre más grande la marca, mayor el daño y la pérdida financiera.
- Un herrado deficiente o el uso de símbolos ambiguos afecta negativamente la legibilidad de la marca. El uso de series de símbolos codificados usados en la práctica moderna hace la legibilidad difícil.

- El crecimiento normal de los animales deforma las marcas aplicadas durante la juventud, de manera que cuando el animal alcanza edad adulta, la marca es ilegible.
- Cuestionamientos sobre el bienestar han surgido con respecto a estas marcas. El hecho que el herrado causa dolor y angustia no puede ser ignorado. (<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>).

La aplicación del fierro debe de ser en zonas donde no se dañe demasiado la piel como cachete, parte inferior del brazo y pierna. Una vez inmovilizado el animal, el marcado consiste en calentar el fierro y aplicarlo sobre la piel del animal. Normalmente se realiza a la edad de 3 a 4 meses. La mala aplicación hace ilegible la leyenda o símbolo utilizado (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

2.8.2. Herrado por frío

Es uno de los métodos más modernos y efectivos para identificación. Se marca al animal con un fierro por súper congelación en donde se elimina la pigmentación de la piel sin dañar los folículos pilosos, por lo que vuelve a crecer el pelo, pero de color blanco dejando la marca visible. El herraje se realiza con nitrógeno líquido y fierros de cobre o de bronce de alta calidad (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

El herrado en frío, usando nitrógeno líquido para enfriar el hierro a muy bajas temperaturas con el fin de marcar al animal, tiene las mismas desventajas que el herrado con calor, excepto que se presume que es menos doloroso. Es también caro y difícil de aplicar, y está fuera del alcance del pequeño productor (<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>).

Permite realizar un trabajo ligero, sin disponer de gas y fragua. Ya que esta práctica es realizada con nitrógeno líquido el cual tiene una temperatura de menos 180 a menos 190 grados Celsius, con el fin de marcar el animal. Este herrado tiene las

mismas desventajas que el herrado por calor, a diferencia que se presume que es menos doloroso.

Unas desventajas muy importantes de este herrado es el costo monetario y la dificultad de su aplicación por consecuente nos lleva al difícil acceso para el pequeño productor.



(Fuente: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/asi-funciona-la-marcacion-fria-de-ganado-con-nitrogeno-liquido>)

Figura 15 Herrado por frío

2.9. Tipos de Aretes

En la identificación de ganado existe el sistema de identificación por medio de los aretes, los aretes pueden ser de varios tipos, algunos de estos son: los aretes visuales y los de código de barras.

2.9.1. Aretes visuales

El identificar animales usualmente con aretes plásticos en las orejas se ha usado por décadas. Muchos productores han usado aretes escritos a mano como herramienta de manejo. La duración de estos aretes se ha cuestionado, especialmente si los aretes se caen, se borran o se hacen ilegibles y pueden ser modificados fácilmente.

En la producción de aretes se han hecho grandes progresos y actualmente se encuentran disponibles aretes dobles a prueba de adulteración que son impresos con tecnología láser, los cuales tienen alta tasa de retención y permanecen legibles por muchos años (<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>).

Gracias a esta tecnología estos aretes son más difíciles de ser alterados o modificados, estos aretes pueden ser legibles hasta en 1m de distancia.



(<https://redmedia.com/bovinos/ya-es-obligatorio-aretar-el-ganado-bovino-en-aguascalientes/>)

Figura 16 Arete visual hecho a mano



<http://imprimalia3d.com/noticias/2015/01/21/004156/impresi-n-3d-dispositivo-inteligente-identificar-ganado>

Figura 17 Arete visual impreso

2.9.2. Aretes de código de barras

La aparición de los códigos de barras ha traído un avance adicional en el desarrollo de aretes. Los aretes con código de barras tienen todas las ventajas que los aretes visuales hechos a mano en términos de retención y legibilidad, excepto que la lectura y el registro se hacen electrónicamente con el uso de un lector o escáner de códigos y esto es una desventaja importante ya que existen explotaciones que no cuentan con este tipo de tecnología.

Así se elimina el error humano. Sin embargo, hay un problema si existe presencia de suciedad en el código de barras, ya que lo hace ilegible, así que el arete debe ser físicamente limpiado correctamente para facilitar su lectura (<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>).



(Fuente: <http://rastreabilidad.com/news/86>)

Figura 18 Arete de código de barras

2.10. Tipos de lotificación

Para lotificar el ganado que se va a engordar, se deben considerar varios aspectos tales como tamaño, peso, edad, sexo, condición corporal, raza, entre otros. Para que de esta manera se logre conseguir una buena homogeneidad en los corrales. (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

Con la finalidad de tener un mejor control de los animales dentro del corral de engorda se ha implementado esta práctica, que tiene la ventaja de poder ofrecer las cantidades de alimento necesarias para cubrir las necesidades de los animales.

Para esta actividad se requiere de personal con experiencia que trabaje en el corral de recepción. Los grupos deben formarse en el menor tiempo posible y verificar que sean lo más homogéneos posibles (http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf).

Para lotificar al ganado hay que clasificarlo, pero no es recomendable mezclar ganado recién llegado proveniente de distintos orígenes por razones de bioseguridad, ni machos enteros con novillos o hembras (SAGARPA, SENASICA, Manual).

Gracias a esta práctica se puede realizar un manejo más eficiente y permite disminuir la varianza en la respuesta productiva.

El objetivo en general de la lotificación es permitir que los animales no compitan en el comedero, para que al momento del consumo de alimento no se causen daño entre sí y hacer que el consumo y la distribución de alimento equitativo.

2.10.1. Lotificación por peso y edad

En relación al peso y a la edad, se recomienda agrupar a los animales en tres categorías:

a) Ligeros (menos de 200 kg), b) medianos (entre 200 y 300 kg), y c) pesados, (más de 300 kg). La edad de los animales va de la mano con el peso, es decir, los animales ligeros tienen alrededor de 1 año de edad, los medianos son animales de sobreño y los pesados generalmente son animales adultos de más de 2 años de edad (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

El objetivo principal de la lotificación por peso y edad es tratar de disminuir las peleas entre los animales y las jerarquías, ya que al disminuir estos problemas se favorece a que los animales tengan un mejor consumo de alimento más uniforme y las ganancias de peso sean mejores.

- Ligeros menos de 200 kg



(Fuente: <https://www.ganadotamaulipas.com/beceros.html>)

Figura 19 Animal de talla pequeña

- Medianos entre 200 y 300 kg



(Fuente: <https://ganadobovino.com/ads/venta-de-ganado-para-engorda-machos-y-hembras-en-la-costa-de-oaxaca/>)

Figura 20 Animal de talla mediana

- Pesados más de 300 kg



(<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/tipo-animal-engordar-feedlots-t26203.htm>)

Figura 21 Animal de talla grande

2.10.2. Lotificación por sexo

Los requerimientos de nutrientes son diferentes en hembras y machos, debido a que su metabolismo es diferente. Por lo general, las hembras tienden a acumular más grasa y requieren de mayor suministro de energía. Los machos alcanzan mayores ganancias de peso en comparación con las hembras, y convierten el alimento en carne con mayor eficiencia, es decir producen más kilos de carne con menos cantidad de alimento consumido (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

Este tipo de lotificación dependerá del tipo de explotación que se desea puesto que dependerá de la demanda del mercado, ya que existen consumidores que demandan carne con más cantidad de grasa y por otra parte hay consumidores que demandan carne un poco más magra.



<https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-aberdeen-angus/>

Figura 22 Macho



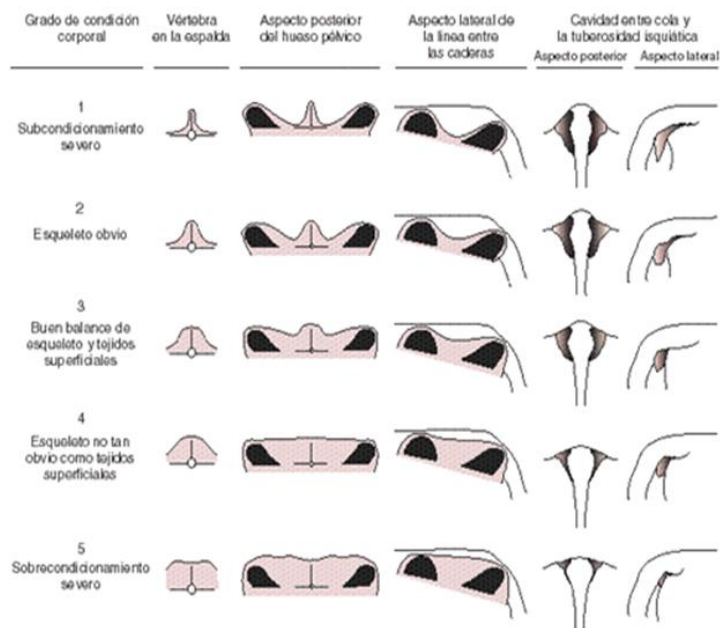
<https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-bovina-aberdeen-angus/>

Figura 23 Hembra

2.10.3. Lotificación por condición corporal

La medición de la condición corporal en bovinos es un método simple y fácil para determinar, y se refiere al total de grasa que tiene un animal y ayuda a lotificar el ganado por la condición física en la que iniciaran la engorda y hasta que salgan del corral. Esta técnica es fácil de aplicar a grupos de animales o individualmente, es el mejor indicador del contenido de energía corporal. Con base en una escala los animales se caracterizan desde subnutridos (flacos), hasta sobrealimentados (gordos o rendidos) (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

En la siguiente figura se muestra la calificación y clasificación de la condición corporal:



(Fuente: http://www.infocarne.com/bovino/condicion_corporal.asp)

Figura 24 Clasificación de la condición corporal de los bovinos de carne

2.10.4. Lotificación por raza

El principal objetivo de la lotificación por raza es ofrecer un producto con buena terminación, es decir, que la carne sea de buena calidad. En este caso, el factor raza puede ser de gran importancia económica por el sobreprecio que produce un mejor marmoleo ya que los animales europeos tienden a tener una mejor producción que los animales índicos y mejor conversión de peso. (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).



<https://www.contextoganadero.com/blog/las-10-principales-razas-bovinas-para-carne-en-mexico>

Figura 25 Animal europeo



<http://www.pregonagropecuario.com/cat.php?txt=8311>

Figura 26 Animal indicó

2.10.5. Lotificación por etapa de alimentación

Estas fases consisten en separar al ganado de acuerdo a un programa de alimentación el cual generalmente consiste en 3 o 4 raciones diferentes en los niveles de proteína y energía que aportan variando los contenidos de cereales y forrajes, de acuerdo a la etapa fisiológica de los animales, teniendo en cuenta una adecuada adaptación en la transición del cambio de una ración a otra entre etapas para disminuir en lo posible trastornos digestivos, y por lo tanto pérdidas económicas. Se puede dividir de 3 a 4 etapas tales como recepción, desarrollo y finalización (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

Esta lotificación tiene como objetivo separar el ganado de acuerdo a, los niveles de requerimientos nutricionales que requieran los animales llegados a la explotación y así evitar problemas económicos para la empresa.

2.11. Prácticas opcionales

En las buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado se incluyen las prácticas opcionales, estas incluyen la colocación de implantes y la castración.

2.11.1. Colocación de implantes

Los implantes promotores de crecimiento o agentes anabólicos, se emplean en la engorda de bovinos en confinamiento y pueden ser de tipo natural o sintético (Arcos et al, 2018).

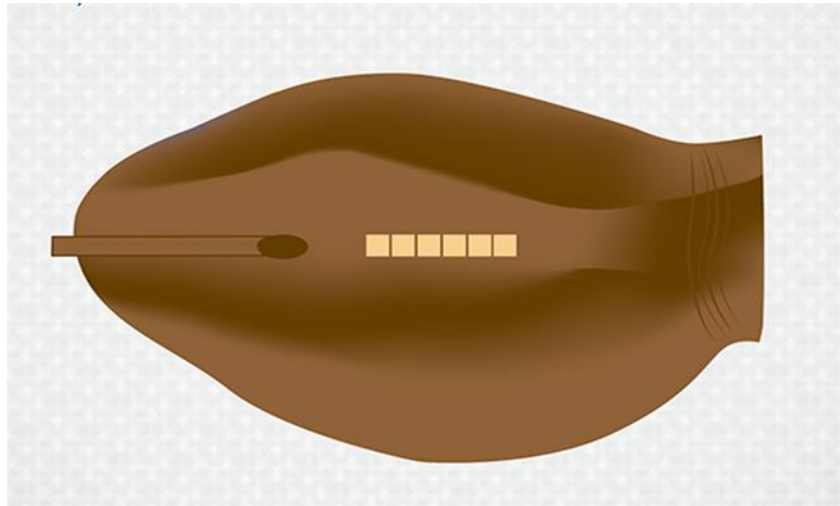
En México está permitido el uso de implantes anabólicos en el ganado de engorda con la finalidad de obtener un mayor incremento en la tasa de ganancia de peso y el consumo de alimento, una mejora en la eficiencia alimenticia, canales más pesadas, con mayor cantidad de músculo y menos grasa (MANUAL SADER).

En las explotaciones donde se realiza esta actividad, para mejorar el comportamiento productivo del ganado, se recomienda lo siguiente para realizar una buena práctica en la colocación del implante:

- Capacitar al personal encargado de esta actividad, y contar con el equipo y técnica adecuada de implantación. El sitio correcto del implante es la parte trasera de la oreja, en el tercio medio de la misma, entre la piel y el cartílago.
- Elaborar un programa de implantes y reimplantes asesorado por el médico veterinario, según el tipo de ganado, peso y número de días en confinamiento.
- La buena higiene siempre se deberá procurar al no implantar en orejas húmedas o sucias, recuerde desinfectar la aguja después de cada uso.
- Elaborar un registro sobre el uso de productos hormonales.
- Tener mucho cuidado de no perforar el cartílago de la oreja o provocar hemorragias por el corte de las venas (http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf.; SAGARPA, SENASICA, Manual).

El empleo de implantes hormonales en el sistema de producción de carne de bovino es una de las prácticas zootécnicas con mayor grado de adopción en virtud de su alta relación beneficio-costo, en todos aquellos países cuyo uso está permitido.

Las principales respuestas esperadas con el uso de implantes hormonales son: un mayor incremento en la tasa de ganancia de peso y el consumo de alimento, una mejora en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas, con mayor cantidad de músculo y menos grasa. El efecto final obtenido en el organismo animal con el empleo de implantes hormonales es una redistribución de los nutrientes disponibles, hacia un incremento en la síntesis de proteína corporal (músculo) a expensas de una disminución en la tasa de acumulación de tejido graso (unión ganadera regional de jalisco (<http://www.ugrj.org.mx>)).



Fuente: <https://www.ganaderia.com/micrositio/Pisa-Agropecuaria/Qu%C3%A9-son%2C-c%C3%B3mo-funcionan-y-qu%C3%A9-detalles-debes-cuidar-cuando-utilizas-implantes-anab%C3%B3licos-esteroides-en-bovinos-en-engorda>)

Figura 27 Zona de implante

2.11.2. Castración

La castración es el método natural para lograr que un bovino macho, alcance una conformación muscular ideal en la pierna o cuarto posterior; esto se produce a causa de la supresión de hormonas masculinas al cortar o atrofiar los testículos del animal, de manera que predominen el desarrollo de caderas, piernas y lomos, por efecto de las hormonas femeninas, también presentes en los machos, las cuales determinan la presencia de esas características deseadas (<http://www.agropesa.com.ec/castracion-del-animal/>).

Esta acción es realizada normalmente a la llegada de los animales con el objetivo de mejorar el comportamiento productivo del ganado, así como para obtener una mejor distribución de la grasa en la carne, esto último mejor conocido como marmoleo. Se recomienda considerar lo siguiente: La castración debe ser efectuada por personal capacitado. Se debe evitar que el animal sufra lesiones o contusiones al inmovilizarlo, la castración deber ser rápida y eficiente. Aplicar un cicatrizante en la herida y asegurarse que no se presente una infestación y/o infección (<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>).

Para este procedimiento se recomienda:

- El personal capacitado es la única puede realizar este procedimiento.
- Seguir un proceso quirúrgico, con una correcta desinfección, material esterilizado y anestésicos locales, de manera rápida, eficiente y un lugar higiénico, destinado para ello.
 - Aplicar cicatrizante en la herida y asegurarse que no se presente una infestación y/o infección en los días que tarde la cicatrización.
 - Se debe llevar un registro de castraciones, con el seguimiento del tratamiento posterior (SAGARPA, SENASICA, Manual).



(Fuente: <http://veterinariapracticafordummies.blogspot.com/2010/11/castracion-en-bovinos-parte1.html>)

Figura 28 Castración

2.12. Manejo al embarque y desembarque

Durante estas actividades es donde con más frecuencia se presentan lesiones y estrés en el ganado. Es necesario llevar a cabo las siguientes recomendaciones para evitar accidentes y reducir el estrés que afectan la integridad física y sanitaria de los animales.

- Estas actividades deben estar vigiladas por un supervisor con experiencia en el manejo de ganado, esta es la obligación de vigilar que el espectador no interfiera con la tranquilidad del ganado.
- El embarque y desembarque debe estar vigilado por un supervisor con experiencia en el manejo de ganado.
- La planeación del viaje en su totalidad, permitirá un tiempo adecuado para que el ganado sea embarcado o desembarcado tranquilamente y con cuidado.
- Un número adecuado de vaqueros debe estar disponible para realizar con más facilidad las actividades.
- Los vehículos deberán estar adecuadamente limpios y desinfectados antes de embarcar al ganado.
- Se recomienda usar vallas sólidas en el embarcadero, la máxima inclinación de las rampas no excederá 20°, las rampas ajustables o portátiles deberán estar equipadas con piezas de anclar.
- El piso del vehículo debe estar al nivel de la plataforma de descarga. de lo contrario propicia que el operador los presione para bajar y los animales se pueden lesionen al bajar del vehículo.
- Deberá tener cuidado de alinear los vehículos correctamente en la rampa de embarque, y evitar huecos que puedan ocasionar un daño físico al animal.
- Contar con pisos antideslizantes en el vehículo, la rampa y la manga.
- En las instalaciones nuevas, conviene que el piso de concreto tenga surcos cada 20cm, con un diseño romboidal o cuadrado y que esos surcos tengan 3cm de profundidad.

(http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf; SAGARPA, SENASICA, Manual).

El movimiento debe ser supervisado por el personal autorizado y debe de:

- Garantizar que se mantiene las condiciones de bienestar de los animales durante todo el trayecto.
- Tener un procedimiento escrito para la carga y descargar los animales, con el objetivo que siempre se realice de igual manera.
- Llevar un registro en cada maniobra.

Las instalaciones de carga y descarga, incluido el revestimiento del suelo, deben ser construidas, mantenerse y ser utilizadas para evitar las lesiones y el sufrimiento, reduciendo al mínimo las causas de agitación y angustia durante los desplazamientos de los animales (Manual de buenas prácticas, 2016)

Por lo tanto, las instalaciones del embarque y desembarque deben ser construidas, para ser utilizadas de tal manera que se eviten las lesiones y el sufrimiento de los animales, para reducir al mínimo las causas de agitación y angustia durante su transportación.

En esta práctica de manejo al embarque y desembarque está totalmente prohibido:

- Golpear o maltratar a los animales.
- Utilizar objetos puntiagudos
- Levantar o arrastrar a los animales por la cabeza, orejas, cuernos, patas, cola o manipularlos de modo que se les cause dolor o sufrimientos innecesarios.
- Aplicar presión en los puntos sensibles de los animales de manera que se les cause dolor o sufrimiento innecesario.



<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estas-son-algunas-claves-importantes-para-el-desembarque-de-bovinos>

Figura 29 Embarque y desembarque

2.13. Movilización

El transporte de ganado es sin lugar a dudas la etapa más estresante y peligrosa dentro de la cadena de acciones, y contribuye significativamente al maltrato del animal y a las pérdidas de producción (www.fao.org).

Los conductores deben revisar el ganado cada vez que se detengan en una estación de pesaje o una parada rutinaria para asegurarse de que no haya animales caídos. Los animales caídos serán pisoteados y posiblemente lastimados por los otros. A veces hay que usar una picaña eléctrica para inducir al animal caído a ponerse de pie, porque no se puede ingresar al acoplado sin correr graves riesgos (Grandin, 2000).

Para llevar a cabo la movilización se incluye adicionalmente dos normas: NOM-051-ZOO-1995 “Trato humanitario en la movilización de animales” y la NOM-024-ZOO-1995 “Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos”.

Para realizar la movilización del ganado se deberán solicitar los siguientes documentos que permitirán esta práctica:

- Certificado zoosanitario.
- Dictamen de prueba de negativa a tuberculosis o constancia de hato libre.
- Dictamen de prueba de negativa a brucelosis o constancia de hato libre.
- Constancia de baño garrapaticida.
- Guía de tránsito.

(SAGARPA, SENASICA, Manual; MANUAL SADER).

- La movilización de los animales es una actividad que les provoca mucho estrés, porque su rutina cambia súbitamente para ser encerrados en un vehículo en movimiento durante varias horas, sin alimento ni agua para ser conducidos a un lugar desconocido. El estrés propicia la pérdida de peso y la presentación de enfermedades (Manual de buenas prácticas, 2016).

Por lo tanto, el traslado de los animales se debe de realizar en las horas más frescas del día. El transportista tiene la responsabilidad de llevar el ganado a su lugar de destino de la mejor forma posible, para poder minimizar cualquier problema sobre la carga viva, como lo son muertes, pérdidas de peso y evitar sufrimientos en los animales (golpes, etc.).

2.13.1. Tipos de movilización

La movilización se puede clasificar en tres tipos:

1. Viaje corto.

Generalmente es un viaje que puede ser completado en 4 horas, incluyendo embarque y desembarque.

2. Viaje medio.

Generalmente es el viaje que se realiza entre 4 y 10 horas, incluyendo embarque y desembarque.

3. Viaje largo.

Generalmente es el viaje que no puede ser completado en un lapso de 10 horas, incluyendo embarque y desembarque. Es un viaje que puede extenderse más de un día de trabajo, incluyendo períodos de descanso. Se recomienda la siguiente secuencia de tiempo: 14 horas de viaje, 1 hora de descanso (proporcionar agua) y después otras 14 horas de viaje (http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf).

2.13.2. Normas de Movilización

NOM-051-ZOO-1995 “Trato humanitario en la movilización de animales”

1.- La presente Norma Oficial Mexicana establece las características, especificaciones, procedimientos, actividades y criterios para la identificación individual, permanente e irrepitable de los bovinos y colmenas, a efecto de fortalecer el control sanitario, asegurar la rastreabilidad, trazabilidad y apoyar el combate contra el abigeato de bovinos y colmenas.

2.- La vigilancia y aplicación de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la antigua Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación hoy SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), a los Gobiernos de las Entidades Federativas y municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales, de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos.

3.- Es de observancia obligatoria para todos los propietarios o poseedores, exportadores e importadores de bovinos y colmenas; incluyendo a criadores, desarrolladores, introductores, engordadores, comercializadores, acopiadores, establecimientos de sacrificio, estaciones cuarentenarias y puntos de verificación zoonosanitaria (www.gob.mx › [senasica](http://senasica.gob.mx) › documentos › nom-051-zoo-1995).

NOM-024-ZOO-1995 “Especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos”.

1.- La presente Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto, establecer las especificaciones y características zoonosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Es aplicable a las empresas pecuarias, industriales, mercantiles y de transportes de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

2.- La vigilancia de esta Norma corresponde a la antigua Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural hoy SADER, así como a los gobiernos de los estados en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales, de conformidad con los acuerdos de coordinación respectivos.

3.- La aplicación de la presente Norma corresponde a la Dirección General de Salud Animal, Policía Federal de Caminos, así como a las Delegaciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural hoy SADER, en el ámbito de sus respectivas atribuciones y circunscripciones territoriales (<https://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-024-zoo-1995>).



<http://infotabasco.com.mx/?p=39126>

Figura 30 Movilización de ganado

2.14. Transporte para la Movilización de Ganado

El uso de vehículos adecuados para el transporte del ganado tiene como objetivo: reducir el estrés y minimizar los accidentes que llegaran afectar la integridad física y salud de los animales, así como la calidad de la carne que de ellos se obtiene (http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manuales%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf).

Por lo tanto, es recomendable que:

- Se realice una comprobación de las condiciones en la que se encuentran los vehículos y que cumplan con las normas que garanticen el bienestar de los animales.
 - Deberán estar diseñados de tal manera que los animales este de pie dentro de éste.
 - Evitar que los animales saquen la cabeza o extremidades.
 - Deben proporcionar una protección a los animales en contra del calor, lluvia, o frío durante la transportación.
 - Para facilitar acciones o decisiones de emergencia es necesario que los vehículos cuenten con sistemas de comunicación (radios, teléfonos celulares).
 - Los vehículos deben ser lavados correctamente eliminado todo tipo de factores de infección.

Las condiciones de transporte de los animales al área de sacrificio deben asegurar que:

- Se mantenga la identificación del lugar de origen; y se considere evitar el estrés innecesario.
 - Los vehículos de transporte deben diseñarse y mantenerse para que: los animales sean cargados, descargados y trasportados fácilmente y con mínimo riesgo de lesiones; los animales de diferentes especies, y los animales de la misma especie que se puedan causar lesiones entre sí, sean físicamente separados durante el transporte; el uso de pisos enrejados, jaulas o dispositivos similares limiten el ensuciado y la contaminación cruzada con materia fecal; cuando el vehículo tenga más de un piso, los animales estén protegidos de la contaminación cruzada; la ventilación sea adecuada, y se puedan limpiar y desinfectar rápidamente (FAO/OMS, 2004).



Fuente: <https://jaulasganaderas.com/>)

Figura 31 Jaula para ganado



(Fuente: <https://jaulasganaderas.com/>)

Figura 32 Tráiler y jaula

IV. CONCLUSIÓN

En este trabajo se analizaron y discutieron las buenas prácticas pecuarias en el manejo de ganado, y se sugiere su consideración para que sean utilizadas y/o aplicadas en las unidades pecuarias donde el ganado está en confinamiento, ya que con esto se pueden reducir grandes problemas en términos productivos, sanitarios, técnicos y económicos.

V. BIBLIOGRAFÍA

- María Guadalupe Borboa Ceverino, Alejandra Yanalthe Aguirre Jaramillo, Temascaltepec, Estado de México, abril de 2018.
(<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94600/Aguirre-Jaramillo%20y%20BorboaSeverino%2C%202018%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).
- Guía de Requisitos de Acceso de Alimentos a México, 2016.
(<http://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/Guia-Mexico2016.pdf>).
- Panorama Agroalimentario Carne de bovino, 2015.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61948/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2015.pdf.
- Panorama Agroalimentario Carne de bovino, 2016.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200632/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_Bovino_2016.pdf
- Panorama Agroalimentario Carne de bovino, 2017.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf.
- FAO/WHO. 2004. Draft code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on Meat Hygiene. Alinorm 04/27/16. Rome (available at ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf).
- Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Carne de Ganado Bovino en confinamiento, (SAGARPA, SENASICA, Manual).
(<http://oncesega.org.mx/archivos/MANUAL%20DE%20BPP%20EN%20LA%20PRODUCCION%20DE%20CARNE%20DE%20GANADO%20BOVINO%20EN%20CONFINAMIENTO.pdf>).
- Manual de BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE GANADO BOVINO EN CONFINAMIENTO, (MANUAL SADER).
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/454442/manual_de_BPP-BOV-CONFINAMIENTO.pdf
- <https://www.siniiga.org.mx/identifica.html>

- Prácticas de identificación animal, FAO/OMS, 2004 (<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s03.pdf>).
- Paquete Tecnológico para la Engorda de Ganado Bovino en Corral, Humberto Lagos Gómez, Francisco Javier González González, Francisco Castillo Rangel, 2014.

<https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0011EngordaGanado.pdf>

- Manual de Buenas Prácticas de Producción en la Engorda de Ganado Bovino en Confinamiento 2a edición. (http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/SANIDAD_E_INOCUIDAD/Manual%20de%20Buenas%20Practicas/Pecuaria/ganadobovino.pdf).

- unión ganadera regional de jalisco (<http://www.ugrj.org.mx>).

- Buenas Prácticas de Manejo

<http://www.agropesa.com.ec/castracion-del-anim/>

- Manual de buenas prácticas pecuarias, en bovinos, porcinos y aves, Dirección Regional de Inocuidad de Alimento, 2016. (Manual de buenas prácticas, 2016). (<https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/Manual%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20pecuarias%20en%20bovinos,%20porcinos%20y%20aves.pdf>).

- www.fao.org

- www.gob.mx › [senasica](#) › [documentos](#) › [nom-051-zoo-1995](#).

- <https://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-024-zoo-1995>.

- Transporte de animales al sacrificio, FAO/OMS, 2004

<http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/y5454s/y5454s05.pdf>

- Grandin, T., 2000. Livestock Handling and Transport. CABI International, Wallingford, Oxon, Reino Unido. Contiene capítulos escritos por 17 autores, donde se pasa revista a la bibliografía sobre manejo y transporte.

<https://www.grandin.com/spanish/transporte.genado.html>.

- Plascencia J., G.D. Mendoza M., J.A. Martínez G, Programas de Recepción, 2018

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/libromendoza-programas-recepcion-t40784.htm>.

- Barrera Bassols, Narciso. 1996. Los orígenes de la ganadería en México. *Ciencias*, núm. 44, octubre-diciembre, pp. 14-27.
<https://www.revistaciencias.unam.mx/en/193-revistas/revista-ciencias-44/1827-los-or%C3%ADgenes-de-la-ganader%C3%ADa-en-m%C3%A9xico.html>.
- Los primeros pasos del ganado en México, Bernardo García Martínez, *Estudios de Historia y Sociedad*, xv [59] (verano 1994), pp 11-44. [Premio 1995 del Comité Mexicano de Ciencias Históricas].
- Zootecnia de Bovinos Productores de Carne, J. Ignacio Sánchez Gómez.
http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2_bovinoscarne.pdf.
- Hermilo Suárez-Domínguez, PhD, 2017 <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/factores-afectan-eficiencia-productiva-t40830.htm>
- Alimentación y Manejo del Ganado Bovino de Engorda, Fernando Livas Calderón Profesor en Ganado Bovino de Carne FMVZ-UNAM, 2016.
<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/alimentacion-manejo-ganado-bovino-t39579.htm>
- Alimentación animal.
<http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>
- Arkin H, E Kimmel, A Berman, D Broday. 1991. Heat transfer properties of dry and wet furs of dairy cows. *Trans Am Soc Agric Eng* 34, 2550-2558.
- Blackshaw J, AW Blackshaw. 1994. El estrés por calor en el ganado y el efecto de la sombra en la producción y el comportamiento: una revisión. *Aust J Exp Agric* 34, 285-295.
- Brosh A, Y Aharoni, AA Degen, D Wright, BA Young. 1998. Efectos de la radiación solar, la energía alimentaria y el tiempo de alimentación en las respuestas termorreguladoras y el equilibrio energético en el ganado. *J Anim Sci* 76, 2671-2677.
- Collier RJ, GE Dahl, MJ VanBaale. 2006. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. *J Dairy Sci* 89, 1244-1253.
- Da Silva RG. 2006. Clima y clima y producción animal. En: Actualización de la guía de prácticas meteorológicas agrícolas. WMO-No.134 publicado en 1982.

- Fox DG, IP Tylutki. 1998. Contabilización de los efectos del medio ambiente sobre las necesidades de nutrientes del ganado lechero. *J Dairy Sci* 81, 3085-3095.
- Finch VA. 1986. Temperatura corporal en el ganado vacuno: su control y relevancia para la producción en los trópicos. *J Anim Sci* 62, 531-542.
- Kadzere CT, MR Murphy, N Silanikove, E Maltz. 2002. Heat stress in lactating cows: a review. *Livest Prod Sci* 11, 59-91.
- Keren EN. 2005. Thermal balance model for cattle grazing winter range. PhD Diss, Montana State University, Bozeman, USA.
- Keren EN, BE Olson. 2006. Thermal balance of cattle grazing winter range: Model application. *J Anim Sci* 84, 1238-1247.
- Khalifa HH. 2003. Bioclimatología y adaptación de animales de granja en un clima cambiante. En: Interacciones entre clima y producción animal. Proc Symp, EAAP Serie técnica N ° 7, Pp 15-29.
- Mader TL, LR Fell, MJ McPhee. 1997 a. Behavior response of non-Brahman cattle to shade in commercial feedlots. In: Proc 5th Int Livest Envir Symp, ASAE, St. Joseph, MI, USA, Pp 795-802.
- Mader TL, JB Gaughan, BA Young. 1999 a. Nivel de forraje de la dieta de engorda para ganado Hereford expuesto a una carga de calor excesiva. *Prof Anim Sci* 15, 53-62.
- NRC, Consejo Nacional de Investigación. 1981. Efecto del medio ambiente sobre la necesidad de nutrientes de los animales domésticos. Academia Nacional de Prensa. Washington DC, Estados Unidos.
- Renaudeau D. 2005. Efectos de la exposición a corto plazo a alta temperatura ambiente y humedad relativa en las respuestas termorreguladoras de cerdos en crecimiento de alimentación restringida europea (blanco grande) y caribeño (criollo). *Anim Res* 54, 81-93.
- Sevi A, G Annicchiarico, M Albenzio, L Taibi, A Muscio, S Dell'Aquila. 2001. Efectos de la radiación solar y el tiempo de alimentación en el comportamiento, la respuesta inmune y la producción de ovejas lactantes a temperatura ambiente alta. *J Dairy Sci* 84, 629-640.

- Silanikove N. 2000. Efectos del estrés por calor en el bienestar de rumiantes domésticos ampliamente administrados. *Livest Prod Sci* 67, 1-18.
- Factores que Influyen en la Calidad de la Carne Bovina Mexicana, Julio Vilaboa Arroniz, Pablo Díaz Rivera, Octavio Ruíz Rosado, Diego Platas Rosado, Francisco Juárez Lagunes. México, 2009.

<https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/factores-influyen-calidad-carne-t27975.htm>.