

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

**DEPARTAMENTO NUTRICIÓN ANIMAL**



**Caracterización de Praderas y Pastizales en un Pastoreo Extensivo en  
Bovino de Carne en México**

**POR**

**SALMA IVETTE GALVÁN MARTÍNEZ**

**MONOGRAFÍA**

Presentada como requisito parcial para obtener el título profesional de

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México

**Abril de 2023**

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

Caracterización de Praderas y Pastizales en un Pastoreo Extensivo en  
Bovino de Carne en México

MONOGRAFÍA

Presentada por

**SALMA IVETTE GALVÁN MARTÍNEZ**

y que somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para  
obtener el título profesional de

**INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**APROBADA**

  
M.C. Gloria Maricela Lara López

Presidente

  
Dr. José Antonio Hernández Herrera

Vocal

  
M.C. Marcos Juan Luna Reyes

Vocal

  
M.C. Juan López Trujillo

Vocal suplente

  
M.C. Pedro Carrillo López  
Coordinador de la División Ciencia Animal



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

## DECLARATORIA DE NO PLAGIO.

SALTILLO, COAHUILA, MEXICO, abril de 2023.

### DECLARO QUE:

El trabajo de monografía titulado "**Caracterización de Praderas y Pastizales en un Pastoreo Extensivo en Bovino de Carne en México**" esta es una producción personal de recopilación e interpretación de literatura e ilustraciones sustentada en diferentes autores de tesis, artículos, libros y sitios web (versión digital e impresa), citando a los respectivos autores en cada idea.

En este sentido, lo anterior puede ser confirmado por el lector, estando consciente de que en caso de comprobarse plagio en el texto o que no se respetaron los derechos de autor; esto será objeto de sanciones del Comité Editorial y/o legales a las que haya lugar, quedando, por tanto, anulado el presente documento académico sin derecho a la aprobación del mismo, ni a un nuevo envío.

ATENTAMENTE



---

Salma Ivette Galván Martínez

## DEDICATORÍAS

Con todo el amor, respeto y admiración le dedico este logro a:

**Mi mamá Ivette Martínez Solano** quien desde que salí de casa me dio la confianza y nunca dejo de creer en mí, gracias por enseñarme a ser una buena persona y mujer, gracias por enseñarme a luchar por mis sueños y a nunca conformarme, gracias por que hoy estoy aquí logrando mis sueños porque siempre me impulsaste a volar para alcanzarlos, gracias por cada oración, le pido a dios que me de las herramientas para algún día regresarte triplicado todo lo que me has otorgado empezando por esta monografía, que te la entrego como agradecimiento y respuesta por todo tu esfuerzo.

**Mi papá Antelmo Galván Zavaleta** que hoy heredo su amor por mi Alma Terra Mater al ser los dos Buitres de la Narro, Gracias por darme la confianza y las herramientas para poder cumplir mis sueños, por siempre estarme apoyando, por aconsejarme y nunca soltarme en este camino, dios me de vida y herramientas para regresarte todo lo que haces por mí y esta monografía es una respuesta a tu esfuerzo.

**Mi hermano Diego Galván Martínez** por ser mi motivación a ser mejor para poder darte el mejor de los ejemplos, gracias porque, aunque no te des cuenta eres quien me da la energía necesaria para poder cumplir mis metas.

**A mi abuelita Teodosia Zavaleta Boo** quien considero una mamá para mí, quien siempre estuvo para darme los mejores consejos, para guiarme, y llenarme de amor, gracias abuelita por que hoy logré ser una profesionista al siempre tener presente en mi mente tus palabras, **Y a mi Tía Virginia Galván Zavaleta** quien me crio con amor, enseñándome a ser una persona, quien me guio por el mejor camino y que gracias a ellas logré mis metas.

**A mis abuelos Ofelia Solano Zamora y Modesto Martínez Cano** quienes siempre estuvieron apoyándonos como familia, quienes siempre quieren lo mejor para mí, los que nos llenan de amor y apoyo, gracias por todo.

A mi amiga, hermana, roomie y compañera de carrera **Yael Clarisa Sandoval Cortés** quien desde el día uno en la UAAAN nos estuvimos apoyando, de quien recibí mil palabras de apoyo, consejos, tareas y miles de risas, quien nunca me dejo sola cuando yo sentía que ya no podía, hoy no tengo más que agradecerte por cada momento juntas, nunca voy a olvidar todo lo que hiciste por mí y que dios nos llene de muchos logros y gracias por nunca soltarme en este camino que coincidimos.

*GRACIAS VIDA*

*¡CON AMOR, SALMA!*

## AGRADECIMIENTO

El más grande agradecimiento es a mi padre **Dios** por haberme permitido llegar al final de una meta que tanto soñé, por otorgarme la salud, y nunca soltarme de la mano al tomar decisiones.

A mi **ALMA TERRA MATER** la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por abrirme sus puertas, y ser una segunda casa que me otorgó los conocimientos y habilidades para formarme como profesional.

A mi **familia Galván Martínez** que ha sido mi gran respaldo toda mi vida, siempre confiando y guiándome a distancia en este gran camino como estudiante, quienes estuvieron presentes emocional y económicamente.

A toda la **División de Ciencia Animal** especialmente al departamento de **Nutrición Animal** por los conocimientos compartidos, por las anécdotas en el aula, y el apoyo de cada maestro, especialmente al **Dr. José Eduardo García Martínez** por ser una fundamental guía en mi carrera.

A la **M.C Laura Maricela Lara López** por darme la oportunidad de trabajar a su lado en este trabajo, siempre brindándome el apoyo y asesorándome para poder concluir mi monografía y prácticas profesionales.

A **Luis Antonio López Islas** por que más que mi novio fue mi compañero, mi amigo y confidente, gracias por ser mi gran apoyo en la carrera y en una gran parte de mi vida.

**A mis amigos del pino y Charros de la Narro:** Clarisa Sandoval, Diego López, Luis Antonio López, Jaziel Ovilla, Carlos Padrón, Griselda Ducoing, Magaly Campa, Raúl Valdez, Benjamín López, Rutilio Torres, Oscar Paz, Ivanna Valenzuela, Jesús Roberto Pérez, Dolores Lerma, Pamela del Bosque, Lizbeth Reynaga, con los que viví muchas anécdotas que siempre llevaré en mi memoria y corazón, gracias por el apoyo mutuo que nos brindamos y gracias por volverse mi familia Buitre.

A mis amigos que fui conociendo conforme el transcurso de la carrera y que considero como parte de mi familia Buitre: Nashielly Ramírez, Beatriz Santiago, Brayan Velasco, Emmanuel Hernández, Mariana Quiroz, Magdiel Gómez, Aldo Díaz, Ana Rendón y Jimena Vargas.

**A Karla Saavedra y Selsin Quintero** que a pesar de la distancia siempre eh podido contar ellas y que con su apoyo estoy donde estoy.

**A mi primo Karlos Galván** que aun estando a miles de kilómetros de distancia siempre estuvo para mí en mis momentos más difíciles y los más alegres.

**A mis primos Krus Tejeda y Julián Martínez** que me hicieron compañía los últimos años de carrera escogiendo también la Narro como su segunda casa.

# INDICE

DEDICATORÍAS .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO GENERAL.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	3
2.1. Antecedentes de la ganadería en México .....	3
2.2. Importancia económica de la ganadería bovina en México.....	4
2.3. Análisis de la ganadería en México.....	4
2.4. Situación actual de la producción de bovino de carne en México en campos extensivos	5
2.5. Producción de carne en bovino en México .....	6
2.6. Estacionalidad de la producción .....	6
2.7. Principales razas de bovino de carne más usado en México.....	7
2.8. Pastizal.....	9
2.9. Tipos de praderas.....	12
2.10. Índice de producción de pastos y praderas en México .....	13
2.11. Distribución de pastos y praderas en México en Superficie.....	14
2.12. Manejo de pastizales más comunes en México.....	14
2.13. Distribución de pastizales zonas áridas y semiáridas en la región norte de México.	17
2.14. Rotación de pastizales en un rancho ganadero .....	18
2.15. Caracterización de pastos y hierbas para la suplementación de la dieta bovina.....	19
2.16. Programas en la implementación en un rancho extensivo .....	22
2.17. Las características generales que deben reunir los diferentes componentes de un área de manejo .....	26
2.18. Diseños importantes del manejo extensivo .....	27
2.19. Practicas zootécnica en un rancho ganadero extensiva .....	29
2.20. Agua .....	30
2.21. Bienestar en el manejo de los animales.....	33
2.22. Conversión alimenticia en ganado de carne en zonas extensivas .....	35
2.23. La tasa reproductiva de bovino en zonas extensivas .....	36

2.24. Enfermedades en zonas de pastoreo extensivo .....	36
III. CONCLUSIÓN.....	38
IV. LITERATURA CITADA.....	39

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Raza charoláis.....	<b>7</b>
<b>FIGURA 2.</b> Raza angus .....	<b>8</b>
<b>FIGURA 3.</b> Beffmaster (AGROTEC, 2020) .....	<b>9</b>
<b>FIGURA 4.</b> Presencia y distribución de pastizales. INEGI .....	<b>11</b>
<b>FIGURA 5.</b> Praderas en México.....	<b>12</b>

### ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b> Programa de actividades en un rancho extensivo.....	<b>24</b>
<b>CUADRO 2.</b> Calendario sanitario para bovino de carne en pastoreo.....	<b>35</b>

## RESUMEN

La ganadería ha sido una de las principales actividades económicas en México, brindando sustento a zonas rurales y urbanas y contribuyendo significativamente al PIB per cápita del país. Sin embargo, la explotación extensiva ha generado un impacto en la biodiversidad y en el uso de los recursos naturales, lo cual debe ser abordado de manera equilibrada y sostenible. El objetivo es la revisión de la literatura acerca de los pastizales y praderas en México, así como su relación con la producción de bovinos de carne, es un tema de gran importancia y relevancia. En este sentido, la gestión es fundamental para garantizar la obtención de forrajes de calidad durante la época de pastoreo y evitar el sobre pastoreo. Es recomendable realizar una caracterización de las plantas y pastizales establecidos en el potrero para poder establecer programas de manejo animal reproductivo y tasa de preñez, así como establecer forrajes o cultivos anuales y perenes para una mejor gestión del territorio. La ganadería extensiva puede ser una actividad sostenible siempre y cuando se realice una gestión adecuada de los recursos naturales y se establezcan programas de manejo equilibrado de los pastizales y praderas. En conclusión, es fundamental seguir investigando y promoviendo prácticas y tecnologías innovadoras que permitan mejorar la calidad del pasto y la producción de carne bovina en México, garantizando así la seguridad alimentaria y el bienestar de la población.

**Palabras claves:** agostadero, buenas prácticas pecuarias, bienestar animal, razas de ganado.

## I. INTRODUCCIÓN

La ganadería desempeña un papel crucial en la economía rural de México. Quienes se dedican a esta actividad pecuaria realizan una tarea fundamental y cotidiana que implica cuidar la cría, la reproducción, la alimentación, así como garantizar el abastecimiento de comederos y bebederos. (Actividad, 2018)

La ganadería bovina destaca como una de las actividades ganaderas más relevantes en todas las entidades de la República Mexicana, practicada en diversos sistemas de producción. Diez estados concentran más del 55% del inventario nacional, lo que representa la mayor producción de carne. La importancia del sector pecuario en la economía del país se refleja en su participación en el Producto Interno Bruto (PIB) a través de actividades como la venta de pie de cría y la engorda nacional. A pesar de ello, la producción pecuaria nacional registró en 2021 un volumen de 24.1 millones de toneladas y un valor económico de \$ 531,739 millones, según datos de (Cluster, et. al., 2022). Se espera que en 2022 se alcancen 24.7 millones de toneladas, lo que representaría un incremento del 2.4%.

Una de las perspectivas relevantes a considerar es la contribución de las praderas de pastoreo en la producción pecuaria extensiva del territorio nacional. Estas praderas incluyen pastizales mediano-abiertos, caracterizados por la predominancia de gramíneas como pastos y zacates, como los criollos, anuales y perenes. Se extienden en regiones semiáridas, de clima seco y cimas templadas frías, siendo comunes en zonas planas o con topografía ligeramente ondulada. Representan el 6.1% (118, 320 km<sup>2</sup>) del territorio nacional.

Los pastizales naturales se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frío, siendo muy comunes en el norte del país, en estados como Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco. Se ubican entre

los 1,100 y 2,500 metros sobre el nivel del mar, aunque también pueden encontrarse a altitudes menores. Los pastizales inducidos, por su parte, se extienden en casi cualquier zona del país, abarcando otro 6% del territorio mexicano, según informa (Bio, 2022).

## **OBJETIVO GENERAL**

La revisión de la literatura acerca de los pastizales y praderas en México, así como su relación con la producción de bovinos de carne, es un tema de gran importancia y relevancia.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Antecedentes de la ganadería en México

La historia del ganado vacuno en México se remonta a la época de la conquista española en 1524, cuando se establecieron praderas y se multiplicaron las condiciones favorables para su producción. Desde entonces, la producción y manejo del ganado bovino ha sido una práctica constante en el país. Durante la época colonial, los conquistadores tenían un control total sobre el ganado, relegando a los nativos a actividades agrícolas de subsistencia. La posesión de la tierra se reglamentó y se crearon estancias, lo que marcó la primera etapa en la creación de las haciendas, las cuales existieron hasta la época posrevolucionaria.

Durante los años 1542 a 1810, la ganadería extensiva creció gracias a los esquemas productivos y comerciales que se establecieron en grandes extensiones de explotaciones ganaderas cerca de las ciudades, con el fin de suministrar alimento a la población. Sin embargo, los movimientos sociales del siglo XIX, que culminaron con la revolución de 1910, limitaron la consolidación de la ganadería bovina en México. No obstante, las reivindicaciones agrarias en los años 30's, la introducción de nuevas técnicas para la crianza del ganado y la transformación industrial de los años 40's generaron un mercado interno dinámico que permitió la consolidación de la ganadería bovina mexicana.

La expansión de la ganadería para carne se inició en las zonas tropicales del país y, posteriormente, en el norte del territorio, lo cual estuvo estrechamente ligado a un mercado exterior. A lo largo del tiempo, el hato ganadero criollo se ha mezclado con animales de razas europeas provenientes de Estados Unidos y Europa, como el *Bos indicus* y el *Bos taurus*. Entre las razas más destacadas se encuentran Charoláis, Angus, Hereford, Simmental, y diversas variedades cebuinas como la Indobrasil, Brahman, Guzerat y Gyr, principalmente originarias de América del Sur. En las zonas tropicales, el cruzamiento con razas lecheras como Holstein y Suizo

generó, en gran medida, la ganadería de doble propósito del país. Hoy en día, todas estas razas y variedades, en mayor o menor proporción, conforman la ganadería de México (Sánchez Gómez, 2018).

## **2.2. Importancia económica de la ganadería bovina en México**

La ganadería bovina en México ha logrado grandes avances tanto en sistemas extensivos ejidales como en campos intensivos. Para comprender el alcance de esta actividad en el país, es importante analizar sus antecedentes, su impacto en la economía nacional y su papel en el contexto mundial de las exportaciones.

## **2.3. Análisis de la ganadería en México**

La producción de bovinos para carne es una actividad fundamental en el sector pecuario de México, debido a su contribución a la oferta de productos cárnicos y a su participación en la balanza comercial del país, siendo el rubro principal la exportación de ganado en pie. Aunque existen diferentes sistemas de explotación, es importante considerar que al final del ciclo productivo, todos los animales son sacrificados y contribuyen a la producción nacional de carne. Por lo tanto, resulta esencial analizar la producción de manera integral, considerando los diversos sistemas de explotación y su impacto en la industria cárnica del país.

La importancia del costo de los productos alimenticios es indudable, ya que el precio es un factor clave en la elección de los consumidores. Esto ha generado que la producción de carne de ave supere a la carne de bovino en términos de consumo, debido a que la avicultura en México cuenta con un sistema de producción altamente integrado y tecnológicamente avanzado, lo que le permite mantener costos de producción reducidos y ofrecer un producto más accesible para los consumidores.

Para que la cadena de producción, procesamiento y comercialización de carne de bovino recupere su posición como eje ordenador del consumo de carnes

en el país, es necesario que se integren sus diferentes sistemas de producción y se adopten técnicas más eficientes para reducir los costos y mejorar los rendimientos de los animales. De esta manera, se logrará ofrecer un producto competitivo en términos de precio y calidad, lo que permitirá satisfacer la demanda del mercado y mantener una posición destacada en la balanza comercial del país (Aserca, 2002).

#### **2.4. Situación actual de la producción de bovino de carne en México en campos extensivos**

En 2020, la producción de carne bovina en México alcanzó un récord histórico al superar los dos millones de toneladas, lo que representa un aumento del 2.57% con respecto al año anterior, según datos de SADER (2021). Se espera que la producción de carne bovina en el país continúe en aumento este año, para satisfacer una mayor demanda a nivel nacional, impulsada por la recuperación gradual del poder adquisitivo de los hogares mexicanos.

La ganadería es de gran importancia en el contexto socioeconómico de México, ya que, junto con el resto del sector primario, ha sido fundamental para el desarrollo de la industria nacional. Además de proporcionar alimentos y materias primas, la ganadería también genera divisas, empleo y distribuye ingresos en el sector rural, así como utiliza recursos naturales que no son adecuados para otras actividades productivas, como la agricultura.

La producción de carne de bovino es una actividad ampliamente practicada en las zonas rurales de México, incluso en aquellas con condiciones climáticas adversas que no permiten otras actividades productivas. Es el eje central del mercado de carnes en el país y ha experimentado cambios significativos en los últimos años. La productividad ha mejorado gracias a la incorporación de tecnologías avanzadas tanto en la ganadería intensiva del Norte de México como en la extensiva del Sur. Asimismo, se ha producido un cambio en los sistemas de engorda, con una mayor adopción de corrales de engorda para mejorar la calidad

de la carne. Estos avances han permitido que la ganadería bovina siga siendo una actividad productiva fundamental en el país. (Sánchez Gómez, 2018).

## **2.5. Producción de carne en bovino en México**

Durante décadas, la ganadería bovina en México se ha desarrollado bajo un modelo extensivo que ha tenido un fuerte impacto ecológico. La rentabilidad y el crecimiento de este sector se basaron en la extensión de la superficie de pastoreo (Chauvet, et al., 1997). En México, la producción de carne de res es una de las actividades más importantes en el sector pecuario, y se estima que el país produce alrededor de 2 millones de toneladas al año, de las cuales cerca del 85% se exporta a los Estados Unidos.

Los estados más productores de carne de res en México son Veracruz, con 249 mil toneladas al año, y Jalisco, con 209 mil toneladas al año. Los estados de Chiapas, Sinaloa y Baja California también figuran entre los principales estados productores de carne de res en el país (SADER, 2021).

## **2.6. Estacionalidad de la producción**

La producción de carne de bovino en México está influenciada por patrones estacionales que se ajustan a los niveles de demanda. La capacidad de compra y la presencia de celebraciones nacionales son algunos de los factores que influyen en la demanda de carne de bovino en el país. Durante el primer semestre del año, las producciones mensuales suelen ser inferiores a la media mensual calculada. Sin embargo, esta situación cambia en la segunda mitad del año, cuando se observa un aumento en la producción de carne de bovino, alcanzando su pico máximo en el último trimestre del año (Villamar Angulo, 2004).

## 2.7. Principales razas de bovino de carne más usado en México

En México, existen alrededor de treinta razas bovinas que se utilizan principalmente para producción de carne. Entre las más relevantes se encuentran la Angus, Hereford, Charolais, Nelore, y Pardo Suizo Europeo, según datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de 2018.

### 2.7.1. Charoláis

El Charolais es una raza bovina de origen europeo muy valorada en México debido a la calidad de su carne, que es ideal para cortes finos, además de que presenta excelentes resultados en cuanto a engorde, lo que es muy beneficioso para los ganaderos. Sin embargo, esta raza es un poco más delicada en términos de clima, plagas y enfermedades, por lo que algunos criadores deciden cruzarla con cebú para obtener el Charbray, una variedad que se adapta mejor a los climas cálidos de ciertas regiones del país. Es originaria de Francia, los ejemplares machos tienen pesos de 1,200 Kg y las hembras con 750 kg.



Figura 1. Raza charoláis

### **2.7.2. Angus**

La raza Angus se caracteriza por su alta fertilidad, facilidad de parto, buena producción lechera, gran habilidad materna, resistencia a enfermedades y elevada ganancia de peso. Además, es una raza sin cuernos y sus descendientes heredan esta ventaja. Su carne es reconocida a nivel mundial por su alta calidad, con una capa de grasa mucho más delgada que en otras razas. Originaria de Escocia, los machos pueden llegar a pesar 900 kg y las hembras 680 kg.



Figura 2. Raza Angus

### **2.7.3. Beefmaster**

La raza mencionada es muy valorada por su adaptabilidad a diferentes climas, así como por su alto rendimiento al ser engordado. Además, el peso es una característica esencial en la selección del ganado reproductor, y se realiza mediante la comparación de un número determinado de terneros. Esta raza se originó en Texas, Estados Unidos de América, y los machos pueden alcanzar un peso de hasta 1,100 kg, mientras que las hembras llegan a pesar alrededor de 700 kg.



Figura 3. *Beffmaster* (Agrotec, 2020)

## 2.8. Pastizal

Los pastizales son áreas que producen forraje, como zacate, plantas similares al zacate, leguminosas, arbustos ramoneables, hierbas o una mezcla de estos elementos. Se encuentran comúnmente en zonas planas o ligeramente onduladas en regiones semiáridas y climas secos, y los suelos derivados de roca volcánica son propicios para su crecimiento. La mayoría de los pastizales en México se utilizan para la producción ganadera, pero a menudo se usan de manera excesiva, tanto los pastizales naturales como los inducidos, que se encuentran en lugares que anteriormente eran bosques o matorrales. (Galindo, 2016)

Los pastizales son un ecosistema importante en México, también conocidos como zacatales o zacatonales, su nombre proviene del náhuatl *zacatl* que significa hierba o pasto. Estos ecosistemas se caracterizan por su resistencia a la sequía y pueden recibir entre 30 a 60 cm de lluvia al año. Además, los pastizales también crecen en zonas de alta montaña, por encima de los bosques y por debajo de las zonas nevadas, a estas áreas se les conoce como páramo de altura o zacatonal.

En México, los pastizales ocupan una extensión de 97 940.8 km<sup>2</sup>, lo que representa el 4.9% del territorio nacional. Estos se localizan principalmente en el norte del país y en las partes altas de las sierras, donde las temperaturas son extremas, con mucho calor durante el día y frío intenso durante la noche. Los pastizales se encuentran en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 4,300 metros sobre el nivel del mar. Sin embargo, el uso excesivo de los pastizales para

la producción ganadera ha llevado a una degradación de los suelos y la pérdida de biodiversidad en estas zonas. (Escobar, 2022).

En los pastizales áridos de México, se pueden encontrar varias especies de plantas que son comunes. Entre ellas, se encuentran el pasto navajita (*Bouteloua spp*), el zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*), el popotillo plateado (*Andropogon*), el zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), el zacate colorado (*Heteropogon spp*), el toboso común (*Hilaria mutica*), el tapete panizo (*Leptochloa spp*), y el zacate lobo (*Lycurus spp*). Además, en las zonas tropicales de México, también se encuentran otros tipos de zacates como el gigante y el pangola. (Escobar, 2022).

### **2.8.1. Tipos de pastizales**

Los pastizales naturales son más diversos en cuanto a su composición florística y tienen una mayor capacidad para recuperarse ante disturbios naturales, como incendios forestales, sequías y heladas. Por otro lado, los pastizales inducidos suelen estar dominados por un número reducido de especies vegetales, lo que los hace más vulnerables a los cambios en el clima y a la actividad humana. La conservación de los pastizales naturales es importante tanto para la biodiversidad como para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, como la regulación del ciclo del agua y el almacenamiento de carbono en el suelo. (Conabio, 2014).

### **2.8.2. Pastizales más comunes del norte de México**

En el norte de México, existen diferentes tipos de pastizales que se clasifican según su altura en pastos altos de 15 a 24.5 cm, pastos medianos de 6 a 12 cm y pastos bajos de 1.5 a 4.5 cm. Los pastos dominantes en la zona son del género *Bouteloua*, siendo los más comunes *Bouteloua gracilis*, *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua hirsuta*, y menos frecuentes *Bouteloua rothrockii*, *Bouteloua radicata*, *Bouteloua repens*, *Bouteloua eriopoda*, *Bouteloua erecta* y *Bouteloua chondrosioides*. Además, existen pastizales en pendientes de hasta 30 grados de

altitud que no son accesibles para el ganado animal, lo que permite que la vegetación se mantenga amacollada y entre ellos se encuentran ejemplares de *Aristida*.

### 2.8.3. Distribución de los pastizales

Los pastizales cubren el 6.1% del territorio nacional, lo que equivale a 118,320 km<sup>2</sup>. Estos se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frío, y están muy extendidos en el norte del país, principalmente en Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco, aunque también se pueden encontrar en zonas de menor altitud. Además, existe otro 6% del territorio mexicano que está cubierto por pastizales inducidos, los cuales se pueden encontrar en casi cualquier zona del país. La mayoría de los pastizales se utilizan para la producción ganadera, pero su intensidad excesiva puede ser perjudicial. Algunos de estos pastizales son naturales, mientras que otros son inducidos y se han desarrollado en lugares donde antes había bosques o matorrales. De acuerdo con COTECOCA, más del 53% de la superficie de México son tierras de pastizales. (Jaramillo, 1986)



Figura 4. *Presencia y distribución de pastizales. INEGI*

Praderas

Una pradera es un ecosistema formado por pastizales y puede incluir otros tipos de vegetación. Es común encontrar praderas en los estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco. (Escobar, 2022; Etecé, 2023)



Figura 5. Praderas en México.

## 2.9. Tipos de praderas

Las praderas se pueden clasificar en dos tipos principales de biomas; las templadas y tropicales.

### 2.9.1. Praderas templadas

Los pastizales reciben en promedio de 25 a 75 centímetros de agua de lluvia durante todo el año. En algunos casos, la cantidad de agua puede ser muy baja, incluso de solo unos milímetros. Estos ecosistemas presentan una vegetación más baja en comparación con otros ecosistemas, y su crecimiento se divide en dos

estaciones: una de letargo, donde la hierba no crece debido al frío, y otra de crecimiento constante.

### **2.9.2. Praderas tropicales**

Las praderas tropicales son ecosistemas característicos de regiones con temperaturas cálidas durante todo el año, con una estación húmeda y otra seca. Una de las praderas tropicales más conocidas es la sabana africana, que alberga una gran variedad de especies animales como cebras, leones, jirafas, rinocerontes y elefantes, entre otros. (National Geographic, 2011)

### **2.10. Índice de producción de pastos y praderas en México**

En el año 2020, la producción de pastos y praderas en México tuvo un incremento del 11.4% en comparación con el año anterior, alcanzando las 58,002,872 toneladas. Estas fueron cosechadas de una superficie de 2,786,597 hectáreas, lo que representó un aumento del 12.0% en relación con el año anterior. Sin embargo, el rendimiento promedio nacional fue de 20.8 toneladas por hectárea, lo que significó una disminución del 0.6%.

La superficie sembrada inicialmente fue de 2,787,108 hectáreas, pero debido a 511 hectáreas no productivas, la cosecha final fue de 2,786,597 hectáreas. El precio medio por tonelada fue de \$ 454 m.n, lo que significó una disminución del 5.4%. El valor total de la producción de pastos y praderas fue de \$ 26,319 millones, lo que representó un aumento del 5.4% en comparación con el año anterior.

Si analizamos la variación anual promedio para la última década, que comprende el periodo de 2011 a 2020, podemos observar que la producción obtenida tuvo un aumento del 2.5%, la superficie sembrada del 2.0%, la superficie cosechada del 2.2%, el rendimiento promedio del 0.4%, el precio medio del 2.0% y el valor de la producción del 4.4%. (Axayacatl, 2021).

### **2.11. Distribución de pastos y praderas en México en Superficie**

En 2020, el estado de Jalisco lideró la producción de pastos y praderas en México con 14,907,688 toneladas (25.7%), seguido por Oaxaca con 14,607,280 toneladas (25.2%) y Yucatán con 5,511,250 toneladas (9.5%). En conjunto, estos tres estados representaron el 60.4% de la producción nacional.

En cuanto a la superficie cosechada, Yucatán, Jalisco y Oaxaca se ubicaron como los principales productores, con 606,271, 508,700 y 437,989 hectáreas, respectivamente, lo que equivale al 21.8%, 18.3% y 15.7% del total nacional. En términos de rendimiento promedio, Querétaro, Tlaxcala y Oaxaca registraron las mejores cifras, con 37.0, 36.0 y 33.4 toneladas por hectárea, respectivamente.

En cuanto al valor de la producción, el estado de Jalisco fue el que más generó, con \$ 6,023 millones (22.9%), seguido por Oaxaca con \$ 5,114 millones (19.4%) y Yucatán con \$ 2,396 millones (9.1%). En resumen, el valor total de la producción nacional de pastos y praderas en 2020 fue de \$ 26,319 millones (Axayacatl, 2021).

### **2.12. Manejo de pastizales más comunes en México**

El manejo de pastizales consiste en la manipulación de los diferentes elementos que conforman el pastizal, con el fin de obtener una combinación óptima de bienes y servicios para dos componentes básicos: (1) la protección y aumento del complejo suelo/vegetación y (2) el mantenimiento y mejora de la producción de productos consumibles del pastizal, tales como carne roja, fibras, madera, agua y fauna según Holecheck en 1989. Debido a que existen diversos tipos de pastos y forrajes, se requieren diferentes estrategias de manejo, cada una con sus propias ventajas y desventajas.

### **2.12.1. Pastoreo Continuo**

El manejo continuo de pastizales implica el uso del campo durante toda la temporada, y si bien tiene como principal ventaja la facilidad de gestión y la reducción de costos generales, no garantiza una óptima utilización del pastoreo y distribución del estiércol. Adicionalmente, la calidad del forraje disminuye debido a que los ganaderos no tienen control sobre las plantas que consumen los animales, lo que representa una desventaja de este sistema de manejo.

### **2.12.2. Pastoreo Rotativo**

El manejo rotativo del pasto es una estrategia que involucra el uso de varios campos para el pastoreo del ganado. La principal ventaja de este enfoque es que permite aumentar la producción de forraje y prolongar la temporada de pastoreo. Además, los animales pueden distribuir el estiércol por toda la zona, lo que mejora la fertilidad del suelo. No obstante, el uso de este sistema implica costes adicionales como el vallado de los campos, lo que puede aumentar los gastos generales del ganadero.

### **2.12.3. Pastoreo Rotativo Intensivo**

Este sistema de manejo del pasto implica la división del campo en varios prados, lo que proporciona numerosas ventajas. Además de las ventajas del modelo anterior, este sistema reduce drásticamente la necesidad de recoger el forraje de forma mecánica. Además, se ha demostrado que este sistema proporciona la mayor producción entre todos los tipos de manejo del pasto, ya que los animales consumen mucho más alimento por hectárea. Sin embargo, este modelo requiere un seguimiento detallado y puede tener costes adicionales al principio. A pesar de esto, se considera que este modelo es el más beneficioso a largo plazo. (Cherlinka, 2022).

El sistema de Alta Intensidad - Baja Frecuencia (AIBF) fue inicialmente diseñado para praderas y presenta notables ventajas en comparación con los sistemas anteriores. Se basa en períodos de pastoreo intensivos seguidos de descansos relativamente largos.

El sistema AIBF se caracteriza por tener períodos de pastoreo prolongados de más de dos semanas, seguidos de descansos relativamente largos de más de 60 días, y ciclos de pastoreo de más de 90 días. La carga animal se calcula para la totalidad del área, de modo que se logre un uso ligero o moderado para evitar disminuciones en la producción animal. Este sistema ofrece ventajas considerables sobre los sistemas de manejo del pasto anteriores y fue desarrollado inicialmente para praderas (Kothmann, 1980).

Características:

- Requiere un mínimo de 8 potreros por hato de ganado para su implementación efectiva.
- Permite un buen grado de control sobre la intensidad y época de defoliación, aunque no alcanza los niveles de control del modelo Corta Duración.
- Ofrece cierto control sobre la frecuencia de defoliación, aunque no es tan efectivo como en otros sistemas.
- La vegetación responde mejor que en los sistemas anteriores, aunque presenta algunas de las desventajas del modelo Rotacional con Descanso.
- Durante la última parte de los períodos de pastoreo (de más de dos semanas), los animales pueden no consumir suficiente forraje.
- Se pierde la oportunidad de cosechar forraje verde inmaduro cuando los potreros no están en uso.
- Los períodos de pastoreo relativamente largos combinados con una alta presión de pastoreo pueden limitar la capacidad de los animales

para seleccionar forraje de alta calidad, lo que resulta en un consumo de forraje de baja calidad.

- Los movimientos frecuentes de ganado pueden generar estrés en los animales, lo que puede afectar negativamente la producción animal en este sistema.

### **2.13. Distribución de pastizales zonas áridas y semiáridas en la región norte de México**

Esta región es la más extensa del país y alberga alrededor de un tercio de los bovinos. Se encuentra en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Tamaulipas, San Luis Potosí y Nuevo León. El clima es estepario o semiseco y está compuesta por lomeríos, montañas y grandes planicies con alturas que van desde el nivel del mar hasta los 2400 metros y la precipitación oscila entre 100 y 500 mm anuales. El pastizal mediano abierto es el tipo de vegetación predominante, siendo el zacate navajita, navajita negra, banderita, lobo, zacates amor, zacate colorado y popotillo las especies más importantes. Las especies arbustivas incluyen mezquite, huizache y costilla de vaca.

El coeficiente de agostadero (capacidad de carga) en esta zona oscila entre 10 y 70 hectáreas por unidad animal. Se han identificado 23 tipos de vegetación para el estado de Coahuila y 74 para toda la República Mexicana, tomando en cuenta factores como el clima, el suelo y la vegetación, así como la topografía, la geología, la fenología y la fisiología vegetal. COTECOCA (1979) y Jaramillo (1974) son los principales responsables de estas clasificaciones.

## **2.14. Rotación de pastizales en un rancho ganadero**

El manejo de pastoreo es crucial en los sistemas de pastoreo y en el manejo de pastizales. Es importante diseñar e implementar un sistema de pastoreo que satisfaga las necesidades de la vegetación, suelo, ganado y usuario del pastizal. Los diferentes diseños de sistemas de pastoreo tienen diferentes niveles de control y satisfacción de estas necesidades. Los sistemas de pastoreo rotacionales aprovechan los beneficios del reciclaje de nutrientes y del balance ecológico entre las praderas y los animales en pastoreo. Una carga animal alta durante periodos cortos de tiempo ayuda a desarrollar praderas resistentes, densas y altamente productivas, y a convertir materia orgánica en el suelo (Lee Rinehart, 2008).

### **2.14.1. Tipo Rotacional Diferido**

Este sistema de pastoreo implica un diferimiento estacional rotativo de los potreros, y se calcula la carga animal considerando toda el área de manera conservadora.

- Se tiene cierto control sobre la época de defoliación al permitir diferir un potrero una vez cada 3 o 4 años.
- No permite controlar la frecuencia de defoliación, lo que puede ser una desventaja.
- Permite ejercer control sobre la intensidad de defoliación en una forma similar al pastoreo continuo.
- Debido a la baja carga animal y a la extensión de los períodos de pastoreo, los animales pueden ser selectivos.
- Con relativamente bajas concentraciones de ganado y pocos movimientos, no se ocasiona mucho estrés.
- Proporciona mejores posibilidades de conservación y mejoramiento del pastizal que en el pastoreo continuo.
- Sin embargo, los animales pierden la oportunidad de cosechar forraje verde inmaduro en el potrero diferido.

### **2.14.2. Rotación con Descanso**

Entre el 20% y el 40% del predio se reserva para descanso durante todo el año (Hormay, 1970), y es posible diferir una superficie adicional cada año, lo que resulta en el uso de una porción reducida del total del predio. Para evitar dañar el pastizal, se debe reducir significativamente la carga animal. El control sobre la época, frecuencia e intensidad de defoliación es similar al establecido para el Rotacional Diferido, aunque con la desventaja de que se acumula una cantidad considerable de forraje maduro durante los descansos anuales, lo que puede aumentar el esfuerzo de los animales para cosechar forraje verde en los siguientes períodos de pastoreo. Esta práctica también se conoce como Descanso Rotacional. Sin embargo, debido a deficiencias en el diseño, es posible que se produzcan reducciones en la ganancia animal individual o en la ganancia por unidad de superficie.

### **2.15. Caracterización de pastos y hierbas para la suplementación de la dieta bovina.**

Las pasturas y los forrajes son una fuente crucial de alimento y nutrientes para los animales herbívoros, tanto en estado salvaje como en explotación animal. Son también una opción económica para alimentar cualquier animal de interés para el hombre. Sin embargo, su manejo es fundamental para proveer a los animales un consumo adecuado y una nutrición óptima. La calidad de las pasturas y los forrajes influye en el rendimiento de los animales en pastoreo y es esencial que la calidad sea suficiente para cubrir las necesidades nutricionales de los animales y así mejorar su rendimiento. En este sentido, es importante considerar dos aspectos: el consumo del forraje y su calidad. En algunas ocasiones, el consumo del forraje es más importante que su calidad, especialmente cuando esta última es marginal.

### **2.15.1. Calidad del forraje**

Para que un forraje sea considerado nutritivo, es importante que contenga al menos un 9.0% de proteína cruda y 2.0 mega calorías de energía metabolizable. A medida que la calidad del forraje mejora, la cantidad necesaria de forraje para cubrir las necesidades nutricionales de un animal disminuye. Sin embargo, esto no significa que el animal deje de comer después de cubrir sus necesidades nutricionales. De hecho, a medida que la calidad del forraje aumenta, también aumenta su consumo. Investigaciones han demostrado que el consumo se incrementa cuando la digestibilidad del forraje va del 40 al 80%. Los forrajes de alta calidad se digieren más rápido, lo que permite a los animales consumir más. Por otro lado, los forrajes de baja calidad tienen una menor digestibilidad y se mueven más lentamente a través del tracto gastrointestinal, lo que disminuye su capacidad de consumo y dificulta que los animales cubran sus necesidades nutricionales.

Contenido de humedad: Es bien sabido que el consumo de forrajes con un alto contenido de humedad (más del 85%) disminuye el consumo de los animales. Por otro lado, un exceso de humedad en el forraje reduce su digestibilidad y la utilización de los nutrientes. El contenido promedio de humedad en los forrajes de pastoreo oscila entre 5 y 60%. Se ha observado que los forrajes de zonas áridas tienen una mayor cantidad de materia seca (>60%) que los forrajes de clima templado o tropical.

Disponibilidad de forraje: Los herbívoros suelen consumir las partes más apetecibles y nutritivas del forraje, como las hojas en lugar de los tallos y las partes frescas y tiernas en lugar de las partes secas o muertas. La presencia de hojas (índice foliar) es esencial para mantener el consumo de forraje elevado. La disminución de hojas en el forraje también reduce el consumo voluntario. La disponibilidad de forraje también influye en el tamaño del bocado y el tiempo de pastoreo, lo que afecta el consumo en general (Troncoso, 2018).

### **2.15.2.       Zacate *Bouteloua gracilis***

La navajita azul es un componente clave de los pastizales en el norte de México y un recurso valioso para la ganadería. Esta especie se distribuye por todo el Eje Neo volcánico Transversal Mexicano y Oaxaca, así como en áreas perturbadas como orillas de carreteras, superficies de tepetate y, en ocasiones, campos de cultivo. Se ha registrado su presencia en múltiples estados de México, incluyendo Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Villaseñor y Espinosa, 1998).

La navajita azul es una especie forrajera nativa de gran importancia tanto para animales domésticos como silvestres, debido a su alta calidad y cantidad de nutrientes. Incluso en su forma seca, sigue siendo atractiva para mamíferos y mantiene un nivel nutricional aceptable. Su contenido de proteína cruda varía, pero en general oscila entre un 5% y un 10% (Anderson, 2003). Además, esta especie forrajera silvestre tiene una gran relevancia económica en las zonas ganaderas del norte del país. (Ana M. et al. 2009)

### **2.15.3.       Trébol rojo *Trifolium pratense***

El trébol rojo es un cultivo forrajero de larga tradición. Se trata de una especie perenne, erecta, originaria de las regiones subárticas y templadas de Eurasia. Aunque se ha cultivado desde el siglo IV, su uso intensivo comenzó en el siglo XVII en España, Holanda y el norte de Italia. Si las condiciones son favorables, la planta puede persistir hasta siete años, aunque por lo general se considera un cultivo bianual. El trébol rojo se siembra en una cama de semillas firme, ya sea al voleo o en líneas poco profundas, a una tasa de 10-15 kg/ha (Roma, 2002). Este cultivo forrajero es altamente valorado por su capacidad para fijar nitrógeno en el suelo y

por su alto contenido de proteína, lo que lo convierte en una opción popular para la alimentación del ganado.

#### **2.15.4. Trébol blanco *Trifolium repens***

El trébol blanco es una especie perenne, rastrera y prostrada con flores blancas y tallos que producen raíces en los nudos. Es una excelente opción para el pastoreo, especialmente en asociación con gramíneas, pero también es adecuado para henificar. Existen numerosos cultivares que se pueden dividir en tres grupos: el tipo de hojas pequeñas, el tipo común o de hojas medianas y el grupo de hojas grandes o ladino, que es alto, más ordinario y adecuado para heno.

El trébol blanco prefiere crecer en climas moderados con humedad adecuada y suelos fértiles, pero también puede prosperar en zonas altas de los trópicos y subtropicos si se cumplen las condiciones adecuadas. Por lo general, se siembra asociado a una gramínea en cultivos de doble propósito, es decir, para pastoreo y henificación. En las mezclas, se siembra a una tasa de 2 kg/ha. Si se siembra junto con gramíneas de semillas relativamente grandes, como algunos raigrases, puede ser preferible sembrar el pasto en líneas y el trébol al voleo cubriendo la semilla con un rodillo. (Roma, 2003).

#### **2.16. Programas en la implementación en un rancho extensivo**

Para establecer un sistema de producción pecuaria extensivo en una propiedad, es necesario implementar buenas prácticas pecuarias (BPP) que aseguren el bienestar y la productividad del ganado. Estas prácticas también permiten maximizar la eficiencia operativa, incrementar el rendimiento, reducir el impacto ambiental y los residuos, mejorar la seguridad laboral, disminuir la inversión y reducir los costos de productos como carne y leche. En definitiva, la implementación de BPP es esencial para lograr una producción pecuaria sostenible y rentable.

### **2.16.1. Ubicación de un sistema de producción extensiva**

Es importante que la ubicación elegida para establecer un sistema de producción pecuaria extensivo se encuentre alejada de canales de aguas residuales, industrias y basureros, con una distancia mínima de 3 kilómetros, para evitar cualquier tipo de contaminación física, química o microbiológica. Además, se deben evitar caminos de difícil acceso que impidan la entrada y salida de insumos, lo que reducirá el costo del transporte y facilitará la accesibilidad para llegar al mercado.

### **2.16.2. Instalaciones de los sistemas extensivos de producción animal**

Para construir una unidad ganadera efectiva, es esencial asegurar que los componentes cumplan con las necesidades básicas de los animales, incluyendo la alimentación, hidratación y bioseguridad. Además, es fundamental garantizar la protección del personal durante los procedimientos de manejo.

Un buen diseño de la infraestructura puede facilitar las operaciones y reducir el estrés y lesiones para los bovinos. Por lo tanto, es importante considerar una serie de buenas prácticas al construir una unidad ganadera. Estas prácticas incluyen, por ejemplo, el uso de materiales de alta calidad, la creación de un ambiente limpio y bien ventilado, y la implementación de sistemas de agua y alimentación adecuados para las necesidades de los animales.

Por otro lado, es importante evitar ciertas características en la construcción de la unidad ganadera. Por ejemplo, no se deben utilizar materiales de baja calidad o que puedan representar un riesgo de seguridad para los animales o el personal. Además, es importante evitar la acumulación de desechos y mantener la higiene en el lugar. Con estas prácticas y medidas de precaución, se puede crear una unidad ganadera efectiva y segura para todos los involucrados. (Club Ganadero, 2023).

Cuadro 1. Programa de actividades en un rancho extensivo.

<b>Elemento</b>	<b>Ideal</b>	<b>No Recomendado</b>
<b>Cercos</b>	En todo el perímetro del rancho.	Deja que los animales salgan del área del rancho o se juntan con otros bovinos.
<b>Material de construcción</b>	De fácil limpieza y mantenimiento.	Usar materiales tóxicos.
<b>Embarcaderos</b>	Rampa con cercos laterales y a la altura del vehículo para evitar que brinque o se lesionen, durante la carga y descarga.	Rampas con inclinaciones mayores a 20 grados y sin canaladuras o escalones en el piso.
<b>Manga</b>	Circular con paredes cubiertas, una dimensión mínima de 6 m de largo y 8cm de ancho. Capacidad al menos para 3 bovinos.	Pisos resbaladizos, con heces y todo estancado. Presencia de materiales salientes o punzocortantes.
<b>Prensa de manejo</b>	Puertas y separaciones resistentes que permitan sujetarlos adecuadamente y mantener seguros al persona.	Sujeción parcial o prensas con paredes completas.
<b>Corrales</b>	Espacio de 5 y 12 m, para becerros y adultos respectivamente contar con sombra, entre 2.5 a 3m, por animal y con mínimo 3 metros de altura para permitir el peso del aire.	Pisos húmedos sin drenaje, ausencia de camas o zonas donde los animales puedan descansar.
<b>Comederos</b>	Suficientes, sin grietas ni materiales tóxicos. Se recomienda un espacio entre 60 y 80 cm lineales	Elevación superior a los 15 cm con respecto al suelo.
<b>Bebederos</b>	Bebederos limpios, uno por cada 20 o 50 animales. De preferencia bajo sombra. Indispensable garantizar el abastecimiento continuo.	Que los animales beban directo de las fuentes de agua. Usar recipiente que almacenaron sustancias toxicas.
<b>Enfermería/cuarentena</b>	Alejada de áreas inundables y corrales de alta susceptibilidad como parideros y crianza. De fácil acceso y con drenaje.	Localización a favor de vientos dominantes. Emplearía como instalaciones diferentes a enfermería o zona de cuarentena.
<b>Bodega de alimento</b>	Localizada en la parte más alta del terreno. Colocar tarimas en su interior para que los alimentos no estén en el suelo. Con paredes lisas y de fácil	Juntaría con áreas donde se almacenan aceites y combustible.

	limpieza. Los techos deben ser impermeables.	
--	--	--

### **2.16.3. Infraestructura**

Para garantizar la seguridad y el bienestar de los animales en una Unidad de Producción Pecuaria (UPP), es esencial que la ubicación, el diseño, el mantenimiento y la utilización de las instalaciones reduzcan al máximo los riesgos de contaminación, infecciones y lesiones.

Es recomendable que las instalaciones cumplan con las disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Animal y se ubiquen a más de tres kilómetros de zonas expuestas a contaminación física, química o microbiológica, como basureros, canales de aguas residuales e industrias. Además, deben estar separadas de terrenos de cultivo ajenos y contar con accesos que permitan el fácil ingreso y salida de insumos.

Es importante que las instalaciones cuenten con un cerco perimetral que impida el contacto con bovinos de otros ranchos y animales de otras especies. Asimismo, deben ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento, contar con buena disponibilidad de agua y tener rampas para la carga y descarga de animales, lo que facilita su manejo y bienestar.

Los materiales de construcción no deben ser tóxicos y se recomienda contar con un plano de las instalaciones para su adecuado manejo y control. También es fundamental que las instalaciones permitan el manejo de los animales evitando causar estrés y lesiones a los mismos.

En algunas regiones, para tener acceso a un rancho, los vehículos deben atravesar varias propiedades. Se sugiere establecer un acuerdo entre las UPP involucradas y establecer un área periférica que permita el acceso de los vehículos lo más alejado posible del área en donde se encuentren los animales.

Las instalaciones básicas que requiere una UPP para trabajar adecuadamente son los cercos y el área de manejo, que deben diseñarse de tal manera que los animales se puedan desplazar con confianza y de manera natural.

De esta zona depende que se puedan realizar en forma eficiente, sencilla y económica las actividades de manejo como vacunaciones, desparasitaciones, descorne, aretado, entre otras.

### **2.17. Las características generales que deben reunir los diferentes componentes de un área de manejo**

a) Embarcadero. Aunque se trate de instalaciones rústicas, es importante contar con un embarcadero adecuado para la carga y descarga de animales. Este debe ubicarse en la entrada del rancho para evitar el acceso de vehículos al interior. Se recomienda que tenga escalones o canaladuras que faciliten el ascenso, descenso y embarque de los animales, y una altura correspondiente a la de los vehículos para evitar lesiones a los animales. Es recomendable que tenga un primer tramo horizontal de 3 a 6 metros de largo, para que el ganado baje fácilmente del camión y luego baje por la rampa. Se sugiere que las rampas sean anchas para que a la salida del ganado no encuentren obstáculos. La cerca lateral debe tener una altura entre 1.80 y 2.70 m con soportes que conecten los postes para evitar que los animales salten del embarcadero. En caso de uso esporádico, existen rampas móviles para descargar al ganado. Se recomienda que la rampa tenga una inclinación menor a 20 grados y que el piso tenga canaladuras cada 20 cm para evitar resbalones de los animales. Si se utilizan escalones, estos deben tener una altura de 10 cm y un ancho de 30 a 45 cm.

b) Callejón de corte y corrales de manejo Se sugiere que el callejón de corte o retención tenga un mínimo de 3.5 m de largo, y que se utilice también para confinar ganado momentáneamente y bañarlo por aspersión.

c) Embudo El embudo es un pasaje especializado que permite conducir al ganado hacia la manga de manejo o al embarcadero. Un embudo bien diseñado reduce el trabajo requerido para manejar el ganado y permite a un hombre mantener la manga de manejo cargada. Es deseable que el embudo tenga forma circular, paredes cubiertas en su totalidad y una puerta resistente y sólida para apretar al ganado. El

piso debe ser rugoso de concreto y tener hendiduras en forma de rombo para evitar resbalones y caídas de los animales. El embudo circular normalmente tiene un diámetro de 3.66 m y una puerta que gira para reducir el ancho de la manga (70 cm). La altura de la cerca debe ser de 1.80 a 2.70 m, dependiendo del ganado que se esté manejando.

d) Manga de manejo Una manga de manejo debe tener la capacidad de contener al menos 3 cabezas de ganado para reducir la utilización de mano de obra. Una longitud de 6 m es suficiente para acomodar 3 o 4 bovinos adultos y permite a una sola persona operar desde el embudo y mantener la manga cargada, sin demoras en la recepción del ganado en la prensa.

## **2.18. Diseños importantes del manejo extensivo**

Diseño curvo: Considerar la posibilidad de utilizar un diseño curvo para las paredes de la manga de manejo, ya que esto puede ayudar a guiar a los animales con mayor fluidez y evitar que se agolpen o se sientan intimidados.

Piso antiderrapante: En lugar de usar el término "rugoso", se puede especificar que el piso debe tener una superficie antiderrapante para evitar resbalones y caídas de los animales.

Ancho de la manga: En lugar de usar el rango de 75 a 85 cm de ancho, se puede especificar que el ancho de la manga debe ser de al menos 85 cm para permitir el paso de animales de diferentes tamaños.

Materiales de construcción: En lugar de mencionar los materiales de construcción de la manga de manejo de manera general, se puede especificar qué materiales son adecuados para cada componente (por ejemplo, tubos de acero para los postes y paneles de mampostería para las paredes).

Especificaciones de la bodega de alimentos: Además de las especificaciones de las paredes, techos y pisos, se puede mencionar la importancia de contar con un sistema de ventilación adecuado para prevenir la acumulación de humedad y la proliferación de hongos y bacterias.

Especificaciones de los corrales: Además de proporcionar un ambiente sano y confortable, se puede mencionar la importancia de contar con bebederos y comederos adecuados para evitar la competencia entre los animales y garantizar su correcta alimentación.

Especificaciones de los potreros: Además de las especificaciones de las cercas, se puede mencionar la importancia de rotar los animales entre los potreros para permitir la recuperación de la vegetación y prevenir la acumulación de parásitos y enfermedades.

Especificaciones de la cuarentena: Además de las especificaciones del corral de cuarentena, se puede mencionar la importancia de contar con un programa de vigilancia y control de enfermedades para prevenir la introducción de enfermedades al resto de la Unidad de Producción Pecuaria.

La cuarentena es esencial para evaluar el estado de salud de los nuevos animales y prevenir el contagio de enfermedades en todo el hato. Por lo tanto, se recomienda mantener a los animales nuevos separados durante 15 días para observar cualquier signo de enfermedad antes de integrarlos al resto del ganado.

La UPP debe contar con un buen sistema de drenaje y un área específica para la eliminación de desechos, que debe estar alejada de la planta de alimentos y de los corrales.

También es importante contar con baños adecuados y suficientes para el personal, y un lugar designado para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar su ropa de calle. Se sugiere ubicar los baños en una zona alejada para evitar la contaminación.

Además, se recomienda contar con un vado para facilitar el acceso al agua, así como una oficina o espacio para guardar la documentación de la empresa.

## **2.19. Prácticas zootécnicas en un rancho ganadero extensivo**

### **2.19.1. Alimentación**

Las Buenas Prácticas de Producción en la alimentación de los animales incluyen una serie de medidas que son vitales para garantizar su bienestar y salud. Entre ellas se encuentran:

- Establecer un programa de alimentación que cubra las necesidades nutricionales de los animales en cada etapa productiva.
- Diseñar una alimentación especial para las hembras en producción, sementales, becerros al destete, etc.
- Tener especial cuidado con la higiene de los alimentos que se proporcionarán a los becerros. Si se administra leche en biberón, las mamilas deben lavarse cuidadosamente con agua caliente.
- Dar un periodo de adaptación de varios días para cualquier cambio en la alimentación de los animales. De lo contrario, esto podría afectar su salud.
- Proporcionar los alimentos en condiciones higiénicas adecuadas y lavar y desinfectar los comederos periódicamente.
- Considerar las recomendaciones de higiene para cada tipo de alimento a fin de evitar riesgos de contaminación.

### **2.19.2. Praderas**

Si los animales pastan en praderas propias, naturales o inducidas, y para establecer y mantener esas praderas se utilizan insumos fitosanitarios (plaguicidas o fertilizantes), el productor deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Contar con el Registro Sanitario Coordinado (RSCO) otorgado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Establecer un protocolo de aplicación de insumos fitosanitarios de acuerdo con el patrón de uso especificado en la etiqueta del producto.

Mantener un registro de la aplicación de los insumos fitosanitarios.

No dejar envases de productos en el campo.

Almacenar los insumos fitosanitarios en un área específica delimitada, alejada de los animales y los alimentos para evitar la contaminación.

Los animales no deben pastar en esa área hasta que se cumpla el intervalo de seguridad, que es el tiempo que debe pasar entre la última aplicación del insumo fitosanitario y el corte del forraje o el nuevo pastoreo, según lo que especifique la etiqueta del producto.

En cuanto a las características de los forrajes verdes, se espera que muestren frescura en su color y aspecto físico general, con hojas y tallos firmes, frescos y de color verde brillante.

Si el productor adquiere forraje fuera de la UPP, deberá asegurarse de que el proveedor aplique las Buenas Prácticas Agrícolas y cumpla con los requisitos mencionados anteriormente.

## **2.20. Agua**

Para garantizar el bienestar y la productividad de los animales, es esencial asegurar un suministro adecuado y de buena calidad de agua. Los bovinos, por ejemplo, consumen al menos 25-30 litros de agua al día, y las fuentes de agua pueden variar desde pozos hasta ríos o redes municipales. La calidad del agua puede verse afectada por diversas actividades, como la actividad urbana, industrial o agropecuaria cercana.

Por lo tanto, para implementar Buenas Prácticas en el manejo del agua, es importante seguir las siguientes recomendaciones:

Proporcionar un suministro libre y constante de agua de alta calidad a todos los animales del corral. El agua utilizada para la alimentación del ganado debe cumplir con los mismos requisitos que la que se utiliza para consumo humano, como se establece en la NOM-127-SSA1.

Realizar análisis microbiológicos semestrales y fisicoquímicos anuales del agua en un laboratorio oficial o autorizado. Estos análisis ayudarán a determinar el contenido de bacterias totales, coliformes totales y fecales, así como la presencia de parásitos. Los coliformes son un indicador de contaminación fecal, mientras que en algunas regiones del país puede existir riesgo de contaminación por parásitos como el cisticerco.

En resumen, es importante asegurar que los animales tengan acceso constante a agua de alta calidad y realizar análisis regulares para garantizar su seguridad.

Para garantizar el correcto manejo del agua en la explotación, se deben considerar las siguientes Buenas Prácticas:

- Asegurar que todos los animales tengan acceso libre a agua de buena calidad. El agua utilizada para el ganado debe cumplir con los mismos requisitos que la que se utiliza para consumo humano establecidos en la NOM-127-SSA1.

- Realizar análisis microbiológicos semestrales y fisicoquímicos anuales del agua en un laboratorio oficial o autorizado, en el que se determine el contenido de bacterias totales, coliformes totales y coliformes fecales, así como el parasitológico. Los coliformes son bacterias que nos indican que hay contaminación fecal. Hay regiones del país en donde hay riesgo de contaminación por parásitos como el cisticerco.

- Mantener alejadas las áreas de eliminación de desechos y de estiércol de las fuentes de agua.

- Considerar la limpieza del tanque de depósito en los programas de higiene y desinfección para mantener el suministro de agua limpia.

- Adicionar cloro para garantizar la desinfección del agua.

- Inspeccionar periódicamente la instalación hidráulica de la explotación para prevenir fugas o roturas.

- No utilizar el agua de canales de riego o fuentes que se sepa que están contaminadas con drenajes.

- Evitar el acceso directo de los animales a las fuentes de agua, ya que los contaminarán al orinar y defecar. Es preferible bombear el agua de ahí a bebederos.

- Lavar e inspeccionar regularmente los abrevaderos o bebederos para asegurarse de que funcionan correctamente, retirando los contaminantes como arena, limo, polvo, residuos de alimento y excretas.

- Evitar el contacto de los efluentes de aguas residuales, tratamientos químicos de pastos y cultivos forrajeros, estiércol y cualquier desecho, con el sistema de suministro de agua para los animales. Deberán situarse lo más alejado posible.

- No utilizar sustancias corrosivas o tóxicas para el ganado en la limpieza de bebederos.

- Evitar habilitar tambos o envases de sustancias químicas como bebederos o comederos. En caso de utilizar tambos de metal, deben lavarse a profundidad para que no contengan residuos y cubrirlos con pintura que no contenga plomo.

Es importante tener en cuenta que el consumo de agua de mala calidad puede afectar la ganancia de peso y la salud del animal, por lo que es fundamental garantizar su calidad y manejo adecuados.

### **2.20.1. Bebederos**

Cuando se divide un potrero para pastoreo, es crucial contar con un sistema de bebederos que proporcione agua fresca y abundante al ganado de manera fácil y accesible en cada uno de los potreros. Estos bebederos, también conocidos como bebederos de reemplazo, pueden ser fijos o portátiles y se deben instalar lejos de zonas frágiles. Hay muchos tipos de bebederos disponibles en el mercado, con diversas formas, tamaños y materiales, como plástico, metal o cemento. Pueden ser contruidos en la finca o comprados en tiendas agropecuarias que ofrecen una amplia variedad de opciones de alta calidad. (Contexto ganadero 2019)

### **2.20.2. Características de un bebedero para ganado**

Para asegurar un suministro de agua fresca y abundante para el ganado en pastoreo, es necesario instalar bebederos adecuados. Estos deben ser livianos y fáciles de limpiar, con una forma que se adapte al número de animales y al espacio disponible. Además, deben estar contruidos con materiales resistentes a los rayos UV y que no alteren el sabor o calidad del agua. (Contexto ganadero, 2019)

Es importante que los bebederos cuenten con un flotador que regule el flujo de agua y que este esté protegido para evitar daños por parte del ganado. Además, es recomendable que no tengan ángulos rectos que puedan acumular suciedad y bacterias.

También es posible adquirir bebederos prefabricados en almacenes agropecuarios, donde se pueden encontrar diferentes opciones en términos de tamaño y materiales de construcción. En definitiva, contar con bebederos adecuados es fundamental para garantizar la salud y bienestar del ganado en pastoreo.

## **2.21. Bienestar en el manejo de los animales**

El Consejo para el Bienestar de los Animales de Granja (FAWC) ha establecido cinco libertades fundamentales para los animales: • Libertad de sed y hambre. • Libertad de incomodidad. • Libertad de dolor, lesiones y enfermedad. • Libertad de expresar comportamientos naturales. • Libertad de miedo y angustia.

Es esencial que conozcamos el comportamiento natural de los bovinos para manejarlos adecuadamente en la finca, permitiéndoles expresar su comportamiento normal. Esto redundará en una mayor producción, menor pérdida de animales por enfermedad y lesiones, y menor riesgo para los trabajadores.

En cuanto a la construcción de cercas o alambrados, existen dos tipos: eléctricos y convencionales. A la hora de decidir cuál utilizar, debemos considerar factores como la raza de los animales, si se trata de cercas perimetrales o internas, y su ubicación en relación a caminos vecinales y rutas asfaltadas, entre otros. (Gonzalez, 2018).

### **2.21.1. Programa de vacunación**

El Plan Sanitario es fundamental para controlar, prevenir y erradicar las enfermedades que afectan a la producción ganadera, así como para fortalecer las medidas de manejo y diagnóstico que minimizan los factores de riesgo que impactan en la salud del ganado. Es importante adaptar los esquemas de manejo, vacunación y desparasitación a cada predio o región, ya que la epidemiología de las enfermedades varía según la zona y, a veces, incluso entre predios.

Para obtener resultados positivos en el programa de vacunación, es crucial un manejo adecuado del producto biológico. Para ello, se deben tener en cuenta varios puntos, como vacunar solo contra las enfermedades existentes en la zona del rancho, calendarizar las vacunaciones considerando la época de mayor riesgo, adquirir la vacuna en una farmacia que conserve el biológico a la temperatura adecuada, verificar la fecha de caducidad, mantener la vacuna en refrigeración o hielo durante su transporte y aplicación, administrar la dosis recomendada por el fabricante, vacunar en la sombra y en horas de menor temperatura ambiental, utilizar una aguja por animal para evitar la transmisión de enfermedades, evitar extraer varias dosis y mantenerlas en la jeringa por mucho tiempo, quemar los frascos usados o no utilizados por completo, registrar la fecha, la enfermedad contra la que se vacunó, el nombre comercial del producto y el lote al que pertenece, y evitar la aplicación de varias vacunas al mismo tiempo.

Además, se ha desarrollado un calendario sanitario anexo, basado en estudios de prevalencia e identificación de las principales enfermedades que afectan a las explotaciones de bovinos de carne en pastoreo.

Cuadro 2. Calendario sanitario para bovino de carne en pastoreo (Cantú Covarrubias, 2019).

Actividad/mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vacuna Clostridium (4, 7, 9)				X					X			
Vacuna pasteurelosis				X					X			
Vacuna virales Anual (IBR, BVD, VSRB)			X									
Leptospirosis		X				X				X		
Vacuna derriengue					X							
Desparasitación interna			X				X				X	
Baño garrapaticida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dx. Resistencia		X							X			
Suplementación mineral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diagnóstico, Br. Tb.							X					
Vitamina ADE		X									X	

## 2.22. Conversión alimenticia en ganado de carne en zonas extensivas

Al constituir entre el 70 y el 90% de los costos directos, el alimento es un factor clave en la rentabilidad del engorde de bovinos. La eficiencia de conversión alimenticia (ECA), es decir, la cantidad de alimento consumido por kilogramo de producción, es una de las variables más importantes para determinar los resultados económicos en este proceso. La ECA evalúa el rendimiento físico del ciclo de alimentación, considerando aspectos como la calidad nutritiva de la mezcla, la estrategia de suministro de la ración, y la genética, sanidad y manejo de los animales. Si alguna de estas variables no está bien controlada, la cantidad de alimento requerida para producir una unidad será mayor y la ECA menor.

La expresión ECA se puede transformar en términos monetarios para obtener otros indicadores útiles tanto para la evaluación final como para la toma de decisiones durante el engorde. Uno de los indicadores más conocidos es la relación entre el precio del alimento y el precio por kilogramo de ganancia de peso.

### **2.23. La tasa reproductiva de bovino en zonas extensivas**

Un sistema de cría eficiente busca lograr la producción de un ternero por vaca por año en la menor superficie posible. Para lograr este objetivo, es importante definir la duración y época adecuadas para realizar la monta. En el caso del ganado bovino, la tasa de concepción por ovulación es de alrededor del 60%. Si se considera un mínimo de un 50% de gestación por cada celo, es posible esperar una tasa de gestación del 86% en tres celos sucesivos (unos 65 días), con una monta de dos meses en un ciclo de tres meses, siempre y cuando se aplique un adecuado manejo nutricional y sanitario para mejorar las tasas de gestación, superando el 90%.

En algunas regiones, donde la producción forrajera es limitada, la presencia de ovulaciones se retrasa (anestro posparto), lo que reduce la tasa de concepción. En estos casos, se tiende a alargar los períodos de monta, incluso hasta cuatro o seis meses, pero esto no siempre resuelve el problema. También se pueden presentar problemas de enfermedades venéreas que ocasionan pérdidas embrionarias y fetales en los primeros dos meses de gestación.

### **2.24. Enfermedades en zonas de pastoreo extensivo**

En su estudio, Ricardo et al. (2014) señalan que las vacas en pastoreo natural pasan la mayor parte del año sin asistencia directa y se concentran naturalmente en primavera, cuando hay abundantes pastizales de calidad que les permiten recuperar el peso y la condición corporal perdidos durante el invierno y facilitan la actividad ovárica y estral posparto temprana. La monta con toros suele realizarse durante seis meses o más en primavera e inicio del verano, aunque en algunos casos se puede reducir a tres o cuatro meses gracias a un adecuado manejo nutricional y una planificación sanitaria rigurosa.

La brucelosis, leptospirosis y tuberculosis, aunque no son enfermedades venéreas, también pueden afectar significativamente el éxito reproductivo del ganado y complicar su manejo y vigilancia. Además, las dos primeras pueden ser zoonosis. Para prevenir y controlar estas enfermedades, es importante hacer un diagnóstico preciso y establecer un programa de control adecuado, que incluya el uso de vacunas para reducir su prevalencia e incidencia en la población de ganado. Es importante tener en cuenta que la presencia de extensiones grandes de árboles o lagunas en la zona puede producir abortos y una pérdida de la condición corporal que afecta la gestación, por lo que es importante tomar medidas preventivas en estos casos. En general, estas enfermedades son endémicas en la mayoría de los sistemas extensivos y requieren una atención cuidadosa para garantizar la salud y productividad del ganado y la seguridad alimentaria de la población.

### **III. CONCLUSIÓN**

La producción de bovinos de carne en México está estrechamente relacionada con el manejo de pastizales y praderas, lo que impacta directamente en la calidad del alimento para los animales y, por ende, en la eficiencia de conversión alimenticia y el resultado económico de la producción. La planificación y el manejo adecuado de la alimentación, así como la prevención y control de enfermedades, son clave para lograr un sistema de cría eficiente y sostenible en el tiempo. Es fundamental seguir investigando y promoviendo prácticas y tecnologías innovadoras que permitan mejorar la calidad del pasto y la producción de carne bovina en México, garantizando así la seguridad alimentaria y el bienestar de la población.

#### IV. LITERATURA CITADA

**Actividad pecuaria y sus derivados. (2018).** La actividad pecuaria conforma un punto importante de la economía rural en la entidad, esto repercute en trabajo diario y da como resultado un conjunto de bienes de origen animal para uso alimentario u industrial. Nayarit. <https://www.gob.mx/agricultura/nayarit/articulos/actividad-pecuaria-y-sus-derivados?idiom=es#:~:text=Las%20ganader%C3%ADas%20conforman%20un%20punto, trabajan%20en%20la%20actividad%20pecuaria.>

**Ana, M., Hanan, A., Juana, M. P. (2009).** Escribieron la primera versión de esta página; Heike Vibrans la editó y la amplió, Malezas de México Bouteloua Gracilis. <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/bouteloua-gracilis/fichas/ficha.htm>

**CONtexto ganadero (2019).** Así deben ser los bebederos en pastoreo rotacional. ganadero. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/asi-deben-ser-los-bebederos-en-pastoreo-rotacional>

**Axayacatl, O. (2021).** Estadísticas de producción de pastos y praderas en México. BLOG AGRICULTURA. <https://blogagricultura.com/estadisticas-pastos-praderas-mexico/>

**Biodiversidad. M., (2022).** Ecosistema, Pastizales. Mexicana. Pastizales. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales>

**Cantú Covarrubias, A. (2019).** Manejo sanitario de bovinos en pastoreo. Ganadería. <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/manejo-sanitario-bovinos-pastoreo-t43297.htm>

**Chauvet, M. (1997).** La ganadería mexicana frente al fin del siglo. Chauvet. <http://www.biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/lasa97/chauvet.pdf>

**Cherlinka, V. (2022).** Manejo De Pastos: Planificación E Implementación. EOS Data Analytics. <https://eos.com/es/blog/manejo-de-pastos/>.

**Club, Ganadero MSD. (2023).** Sistema extensivo en bovinos: Ubicación e instalaciones. Club Ganadero. <https://www.clubganadero.com/blog/sistema-extensivo.html>

**Clúster, I., Agroindustrial. (2022).** México espera comportamiento favorable para el sector pecuario.

**Escobar, D. (2022).** Diferencias entre estepas, praderas y pastizales. The free nature. <https://thefreenature.com/diferencias-entre-estepas-praderas-y-pastizales/>

**Etecé. (2018).** Pradera. Enciclopedia Humanidades. Equipo editorial, <https://humanidades.com/pradera/>

**Etecé. (2023).** Pradera: flora, fauna, intervención humana y características. Enciclopedia Humanidades. <https://humanidades.com/pradera/>

**Galindo Leal, C. (2016).** Pastizal. CONABIO. <https://www.paismaravillas.mx/assets/pdf/libros/libroPastizal.pdf>

**Gonzalez, K. (2018).** Alambrados y cercos en la ganadería. ZooVet. <https://zoovetesmpasion.com/ganaderia/instalaciones-bovina/alambrados-y-cercos>.

<https://www.gob.mx/agricultura/nayarit/articulos/actividad-pecuaria-y-sus-derivados?idiom=es>

SADER (2021). Registró máximo histórico producción nacional de carne bovina en 2020: Agricultura. Recuperado el 5 de Marzo de 2023 de <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/registro-maximo-historico-produccion-nacional-de-carne-bovina-en-2020-agricultura#:~:text=Ein%20M%C3%A9xico%2C%20la%20producci%C3%B3n%20de,Desarrollo%20Rural%2C%20V%C3%ADctor%20Villalobos%20Ar%C3%A1mbula>.

**INEGI. (2020).** Cuéntame México, Territorio.  
<https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/vegetacion/pastizal.aspx?tema=T>

**AGROTEC (2020).** Las mejores razas bovinas para carne de México.  
<https://www.agrotec.com.mx/la-mejores-razas-de-bovinas-para-carne-de-mexico/>

**Lee-Rinehart. (2008).** Nutrición para rumiantes en pastoreo. ATTRA.  
<https://attra.ncat.org/wp-content/uploads/2019/05/rumiantes.pdf>

**Troncoso A., MVZ. H. (2018).** Alimentación de bovinos en pastoreo. BMEDITORES.  
<https://bmeditores.mx/ganaderia/alimentacion-de-bovinos-en-pastoreo-1608/>

**Manual de Practica. (2010).** Sistema de explotación extensivo y Semi-Extensivo de Ganado Bovino de Doble Propósito.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/SistemadeExplotaci\\_n\\_Extensivo\\_y\\_SemiExtensivo\\_de\\_Bovinos\\_de\\_Doble\\_Proposito.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/SistemadeExplotaci_n_Extensivo_y_SemiExtensivo_de_Bovinos_de_Doble_Proposito.pdf)

**National Geographic. (2011).** Praderas. National Geographic.  
<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/praderas>

**Roma, (2003).** ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Leguminosas Forrajeras. FAO.  
<https://www.fao.org/3/x7660s/x7660s0a.htm#:~:text=El%20tr%C3%A9bol%20rojo%20es%20un,Holanda%20y%20norte%20de%20Italia.>

**Ricardo- Alberto (2014).** Manejo Reproductivo de Ganado Bovino en Sistemas Extensivo. Portal, vet.

**Sánchez-Gómez, J. I. S. G. (2018).** Zootecnia de bovinos productores de carne. UNAM. [https://fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_zoo/unidad\\_2.pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_2.pdf)

**SADER. (2021)** Registró máximo histórico producción nacional de carne bovina en 2020: Agricultura. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/registro-maximo-historico-produccion-nacional-de-carne-bovina-en-2020-agricultura>

**Sembralia. (2021).** Bebederos para ganado bovino: algunos datos que quizás no conocías. <https://sembralia.com/blogs/blog/bebederos-para-ganado-bovino-algunos-datos-que-quizas-no-conocias>

**Villamar- Angulo, M. L. (2004).** Situación actual y perspectiva de la producción de carne de bovino en México. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. <http://www.ipcva.com.ar/files/mexico.pdf>.