



GOBIERNO
FEDERAL

SAGARPA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

AJUSTE DE CARGA ANIMAL EN TIERRAS DE PASTOREO

Manual de capacitación



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA
EN MICROBIOLOGÍA ANIMAL
CUAJIMALPA, D.F.

Folleto Técnico No. 4

ISBN 978-607-425-554-6

Mayo 2011

MX-0-310490

06-11-00-09-04

Unidad Técnica Especializada Pecuaria



Vivir Mejor

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

Manual de capacitación

Dr. Mario Humberto Esqueda Coronado, *SE La Campana*

M.C. Edgar Enrique Sosa Rubio, *CE Chetumal*

M.C. Antonio Humberto Chávez Silva, *SE La Campana*

Dr. Francisco Villanueva Ávalos, *SE Verdineño*

M.C. Manuel Jesús Lara del Río, *CE Edzná*

Biól. Mario Humberto Royo Márquez, *SE La Campana*

Dr. J. Santos Sierra Tristán, *SE La Campana*

M.C. Alfredo González Sotelo, *CE Tecomán*

Dr. Sergio Beltrán López, *CE San Luis Potosí*

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES,
AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA
EN MICROBIOLOGÍA ANIMAL
UNIDAD TÉCNICA ESPECIALIZADA DE LA ESTRATEGIA DE
ASISTENCIA TÉCNICA PECUARIA
CUAJIMALPA, D.F.
MAYO 2011**

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

Manual de capacitación

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Av. Progreso No. 5
Barrio de Santa Catarina
Del. Coyoacán,
04010 México, D.F.
Tel. 01 (55) 3871 8760

ISBN: 978-607-425-554-6

MX-0-310490
06-11-00-09-04

Folleto Técnico No. 4
Primera edición 2011
Impreso y hecho en México

Se permite la reproducción parcial o total de la información contenida en esta publicación siempre y cuando se den los créditos correspondientes a los autores y a la institución.

CONTENIDO

	Página
PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVO DEL MANUAL	8
SECUENCIA 1. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS	9
SECUENCIA 2. REGIONES ECOLÓGICAS DE MÉXICO Y TIPOS DE VEGETACIÓN EN TIERRAS DE PASTOREO	12
Regiones ecológicas.....	12
Tipos de vegetación en terrenos de pastoreo.....	13
SECUENCIA 3. AJUSTE DE LA CARGA ANIMAL Y FACTORES QUE LA AFECTAN	15
Importancia de ajustar la carga animal.....	15
Desventajas de utilizar cargas por arriba de la capacidad de sostenimiento del agostadero.....	15
Beneficios al ajustar la carga animal.....	16
Factores que afectan la capacidad de carga animal.....	16
Consumo voluntario de forraje.....	18
SECUENCIA 4. MÉTODO PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL EN TIERRAS DE PASTOREO	21
Estimación de la disponibilidad de forraje.....	21
Consumo voluntario de forraje.....	26
Equivalencias en unidades animal.....	27
Tiempo de pastoreo.....	27
Cálculo de la capacidad de carga animal.....	28
Programa de ajuste de carga animal.....	30
SECUENCIA 5. ALTERNATIVAS DE APOYO A LAS TIERRAS DE PASTOREO	32
Mejoramiento de los recursos naturales.....	32
Producción de forrajes de corte.....	33

Producción de forrajes para ensilaje y henificado.....	34
Esquilmos agrícolas.....	37
Praderas irrigadas.....	38
Subproductos agroindustriales.....	40
Excretas de aves y cerdos.....	41
INFORMACIÓN BÁSICA PARA ELABORAR EL PROGRAMA DE AJUSTE DE CARGA ANIMAL.....	41
SUGERENCIA PARA LA INTEGRACIÓN DEL REPORTE DE AJUSTE DE CARGA ANIMAL.....	42
COMENTARIOS FINALES.....	42
LITERATURA CITADA.....	43
ANEXO 1. EJEMPLO DE FORMATO CON LA INFORMACIÓN MÍNIMA NECESARIA PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL EN TIERRAS DE PASTOREO.....	47

PRESENTACIÓN

Para promover el desarrollo del sector rural, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) se abocó a la formación de capital humano, con planes y programas encaminados a incrementar el acervo técnico de los productores a través de la capacitación.

La dirección de ganadería de los gobiernos de los estados y los propios productores son corresponsables del desarrollo del sector rural; la primera definiendo políticas públicas y programas para promover el desarrollo del campo, y los segundos por su papel protagónico en la toma de decisiones para el adecuado manejo de la Unidad de Producción Pecuaria (UPP).

En la ganadería nacional las UPP se caracterizan por el limitado uso de tecnologías, lo que se asocia con una baja escolaridad del productor y un mínimo acceso a asesoría técnica y capacitación, a lo cual se suma dificultad para obtener subsidios; todos estos factores impactan negativamente en la rentabilidad del negocio. Para afrontar esta situación problemática, la SAGARPA, a través del Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) impulsa la generación y adopción de tecnología en los sistemas de producción de bovinos de carne y de doble propósito en sistemas de pastoreo. Para ello, con los productores beneficiarios del PROGAN, induce compromiso a utilizar tecnologías clave para el sistema de producción.

La elaboración del presente Manual de capacitación estuvo a cargo de investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) como proveedores de conocimientos y capacitadores a Prestadores de Servicios Profesionales Pecuarios (PSPP's), quienes serán los encargados de dar asesoría y capacitación a los productores. La información está organizada en cinco SECUENCIAS en las que se abordan detalladamente subtemas relacionados con el ajuste de carga animal en tierras de pastoreo.

INTRODUCCIÓN

En México la ganadería extensiva es una de las principales actividades económicas y ocupa una superficie de 112 millones 743 mil hectáreas (57.3% del territorio nacional). De esta superficie el 68.5% son áreas de pastoreo en ecosistemas naturales, las cuales dan albergue a 29.4 millones de cabezas de ganado bovino, 7.3 millones de ovinos y 4.1 millones de caprinos, distribuidos en 909 mil, 53 mil y 261 mil unidades de producción, respectivamente (INEGI, 2009).

En la ganadería extensiva y semi-extensiva de México uno de los retos más importantes es lograr una actividad sostenible, es decir, que permita a los productores obtener ingresos para tener una vida digna, sin deteriorar al ambiente y con la posibilidad de seguir manteniendo a generaciones futuras (FAO, 2008).

En la actualidad existen serios problemas de degradación del suelo y de la vegetación en las tierras de pastoreo (mal estado y disminución en su productividad) cuya consecuencia es una reducción de los productos y servicios que se obtienen de ellas, como forraje, agua y áreas de recreación (Czeglédi y Radácsi, 2005), asociado a una disminución del 11% en los inventarios ganaderos en los últimos 20 años (SEMAR-NAT, 2008).

El principal problema en estas áreas es el sobrepastoreo, que se define como el excesivo número de animales por unidad de superficie (Figuras 1 y 2), el cual afecta a 47.6 millones de hectáreas, equivalentes al 43% de la superficie dedicada a la ganadería.

Para mitigar el problema de la degradación de los pastizales o agostaderos, una estrategia fundamental es ajustar la carga animal, lo cual implica reducir o aumentar el número de animales en la unidad de producción de acuerdo con la disponibilidad de forraje, con los requerimientos de los animales y con la condición climática durante el año.



Figura 1. Ecosistemas naturales sobrepastoreados en áreas de trópico seco en la vertiente del Pacífico de México.



Figura 2. Tierras de pastoreo con pérdida de suelo y cubierta vegetal en zonas semiáridas del norte de México.

Aunado a ello es deseable implementar una serie de prácticas que conduzcan a mejorar la condición del agostadero con el propósito de aumentar la producción de forraje, así como ofrecer a los animales fuentes alternas de alimentación para sostener a un mayor número de animales por unidad de superficie. Entre ellas están las siguientes:

manejo del pastoreo, construcción de obras de conservación de suelo y agua, revegetación del pastizal, utilización de praderas irrigadas y de temporal, producción y conservación de forrajes de corte, uso de esquilmos y subproductos agroindustriales, principalmente.

Con la aplicación de estas prácticas se pretende que los beneficiarios del PROGAN contribuyan a la disminución de la degradación de los agostaderos para recuperar su potencial productivo, con el fin de que la ganadería sea una actividad sostenible y estar en posibilidades de seguir ofreciendo a la sociedad los productos y servicios que proporcionan los ecosistemas de pastoreo.

OBJETIVO DEL MANUAL

Proporcionar a los PSPP's conocimientos y herramientas técnicas y metodológicas para la determinación y el ajuste de la carga animal en pastizales y praderas, con el propósito de mejorar el proceso de capacitación a los productores beneficiarios del PROGAN para dar cumplimiento a los compromisos que adquirieron.

SECUENCIA 1. DEFINICIÓN DE CONCEPTOS

Ajuste de carga animal. En la ganadería, es una práctica fundamental para el manejo sustentable de las tierras de pastoreo mediante la cual se estima el número de unidades animal que puede sostener una explotación de acuerdo con su disponibilidad de recursos forrajeros.

Agostadero. Área donde pastorea el ganado, independientemente de la vegetación que exista. El agostadero puede estar ubicado en zonas áridas, semiáridas o tropicales.

Capacidad de carga. Es la cantidad de animales que se puede sostener por tiempo determinado en una área de acuerdo con la disponibilidad de forraje, sin degradar los recursos.

Carga animal. Número de cabezas de ganado que pastorean en una superficie determinada sin considerar la época del año y los daños a la vegetación.

Coefficiente de agostadero. Superficie necesaria para mantener una unidad animal durante un año sin deterioro de la vegetación, y está en función de la condición del agostadero.

Condición del agostadero. Estado actual de la vegetación de un sitio, expresado en términos comparativos con el máximo potencial de ese sitio.

Demanda de forraje. Cantidad de forraje que requiere un animal en un periodo determinado para satisfacer sus necesidades de materia seca.

Factor de uso adecuado. Intensidad de pastoreo que mantiene y/o mejora la condición del agostadero, lo que permite el restablecimiento oportuno de las plantas para una siguiente utilización.

Forraje disponible en el agostadero. Cualquier tipo de zacate, hierba, arbusto y árbol de valor forrajero que es consumido por el ganado y la fauna silvestre.

Pastizal. Comunidades vegetales naturales dominadas por gramíneas

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

que constituyen la fuente principal de forraje para los animales domésticos y fauna silvestre; estas comunidades vegetales también pueden ser fuente de productos maderables, no maderables, agua, vida silvestre y otros servicios ambientales.

Pastoreo. Es la cosecha del forraje disponible directamente por el ganado.

Porcentaje de utilización. Proporción de forraje que consume el animal en pastoreo.

Pradera. Asociación vegetal establecida por el hombre destinada al pastoreo en la que predominan zacates y leguminosas introducidos, o sus asociaciones, por medio de técnicas agronómicas.

Sitio de pastizal. Superficie con características geológicas, fisiográficas, edáficas, topográficas, climáticas y forrajeras diferentes a las de áreas adyacentes.

Tipos de vegetación. Conjunto de especies vegetales en una área más o menos homogénea. El nombre del tipo de vegetación depende de las características de las especies dominantes (SRM, 1974).

Unidad Animal (UA). Representa a una vaca adulta de 450 kg de peso con su cría al pie.

En el Cuadro 1 se presentan las equivalencias en unidades animal para varias especies considerando su etapa de producción.

Cuadro 1. Equivalencias en unidades animal para varias especies en diferentes etapas de producción.

Tipo de ganado	Unidad Animal
Vaca de 450 kg de peso con su cría al pie	1.00
Toro adulto mayor de dos años de edad	1.25
Cría destetada de 8 a 12 meses de edad	0.60
Novillo o novillana de 12 a 24 meses de edad	0.75
Oveja con cría	0.20
Cabra con cabrito	0.17
Cordero o cabrito destetado de hasta seis meses de edad	0.12
Sementales ovinos o caprinos	0.26
Cinco colmenas	1.00

Fuente: Adaptado de PROGAN, 2010.

SECUENCIA 2. REGIONES ECOLÓGICAS DE MÉXICO Y TIPOS DE VEGETACIÓN EN TIERRAS DE PASTOREO

Regiones ecológicas

Los tipos de vegetación que existen en las regiones ecológicas de México son originados por la gran diversidad de climas predominantes en cada una de ellas (Figura 3), los cuales se distribuyen de la siguiente manera: a) zonas áridas y semiáridas, la mayor parte de ellas ubicadas en los desiertos Sonorense y Chihuahuense, principalmente en los estados de Baja California, Baja California Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Sonora, Zacatecas y San Luis Potosí; b) zonas tropicales húmedas y subhúmedas, ubicadas principalmente en los estados de Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas, Tabasco, Veracruz y Yucatán; y c) zonas templadas, localizadas en el altiplano Mexicano, principalmente en los estados de Michoacán, México, Puebla, Tlaxcala, Jalisco, Guanajuato, Morelos, Querétaro e Hidalgo (Rzedowski, 1978; SEMARNAT, 2008).

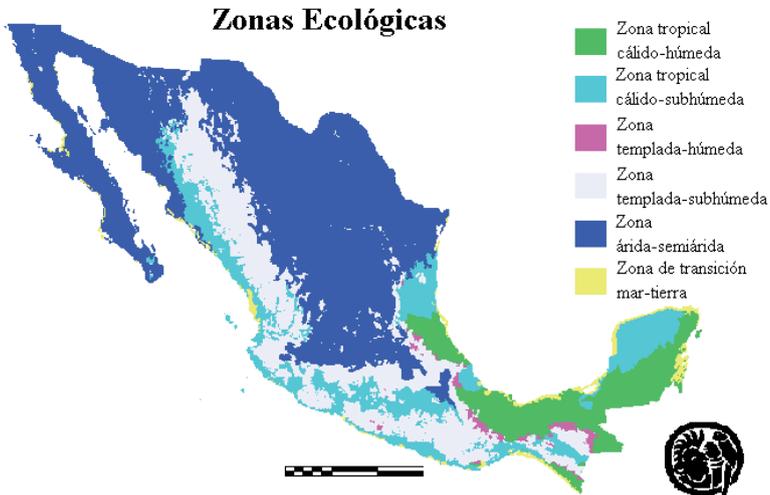


Figura 3. Principales zonas ecológicas en la República Mexicana (CONABIO, 2010).

Tipos de vegetación en terrenos de pastoreo

Los principales tipos de vegetación en terrenos de pastoreo y su distribución se describen a continuación:

Bosque templado

Entre las especies dominantes se encuentran pinos (*Pinus*), oyameles (*Abies*) y encinos (*Quercus*). El bosque templado se ubica en las partes altas y medias de las cordilleras, en los climas fríos y templados. Las gramíneas asociadas a estos bosques pertenecen a los géneros *Bouteloua*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Aristida* (COTECOCA, 1978; Rzedowski, 1978).

Selva perennifolia y subperennifolia

Vegetación dominada por árboles de alto dosel, en zonas con climas lluviosos y cálidos. Se dividen en selva alta (vegetación arbórea de más de 30 m), mediana (entre 20 y 30 m) y baja (entre 4 y 15 m), con abundancia de especies trepadoras leñosas. Entre las especies más conocidas están la caoba (*Swietenia macrophylla*) y el cedro rojo (*Cedrella odorata*). Las herbáceas mejor representadas pertenecen a la familia de las eguminosas (Rzedowski, 1978).

Selva baja caducifolia y subcaducifolia

Vegetación dominada por árboles de hoja caduca que se desarrollan en ambientes cálidos. Se divide en mediana y baja en función de la altura de los árboles, que rara vez rebasa los 15 m de altura. La condición de subcaducifolia o caducifolia depende de la proporción de árboles que pierden el follaje en la temporada seca. Los árboles más representativos son los copales (*Bursera spp.*), pochotes (*Ceiba spp.*) y tepeguaje (*Lysiloma sp.*), así como varias cactáceas columnares. En el estrato herbáceo y arbustivo predominan las leguminosas. Las principales gramíneas forrajeras nativas están representadas por los géneros *Paspalum*, *Panicum*, *Bouteloua* y especies introducidas de los géneros *Brachiaria*, *Chloris* y *Andropogon*.

En la selva baja caducifolia y subcaducifolia aún persisten actividades

tradicionales como la roza, la tumba y la quema para la incorporación de tierra a actividades agrícolas y ganaderas, las cuales contribuyen a su degradación (Rzedowski, 1978).

Pastizal

Vegetación dominada por gramíneas, principalmente en regiones áridas y semiáridas del norte del país, entre las que se ubican los pastizales medianos, amacollados y halófitos. Las gramíneas dominantes son: navajitas (*Bouteloua spp.*), tres barbas (*Aristida spp.*), zacate toboso (*Pleuraphis mutica*), zacate guía (*Panicum obtusum*), zacatón alcalino-jigüite (*Sporobolus airoides*, *Eragrostis obtusiflora*); zacatón salado (*Distichlis spicata*), y zacate salado (*Muhlenbergia utilis*) (COTECOCA, 1978; Rzedowski, 1978).

Matorral

Vegetación en la que están incluidos diversos tipos de arbustos, desde inermes hasta espinosos, con alturas entre 1 y 4 m. Está dominada por especies como gobernadora (*Larrea tridentata*) y por especies de los géneros *Flourensia*, *Acacia*, *Prosopis*, *Opuntia*, *Lycium*, *Agave*, *Yucca*, *Fouquieria* y *Ambrosia*. Entre las principales gramíneas se encuentran zacate galleta (*Pleuraphis rigida*), toboso, zacate aparejo (*Muhlenbergia porteri*), navajitas (*Bouteloua spp.*), tres barbas, zacate borreguero (*Dasyochloa pulchella*) y temprano (*Setaria spp.*).

SECUENCIA 3. AJUSTE DE LA CARGA ANIMAL Y FACTORES QUE LA AFECTAN

Importancia de ajustar la carga animal

Uno de los factores que más limitan la productividad de las explotaciones ganaderas es el manejo inadecuado del pastoreo, ya que en la mayoría de los casos se utiliza una carga animal superior a la capacidad de sostenimiento del potrero (Briske et al., 2008).

Desventajas de utilizar una carga animal por arriba de la capacidad de sostenimiento del agostadero

Vegetación. Reducción de la cobertura basal y de la diversidad de especies forrajeras, lo cual afecta la producción de forraje (Chávez y González, 2008).

Suelo. Incremento de la erosión, pérdida del contenido de materia orgánica y reducción de la tasa de infiltración del agua de lluvia.

Respuesta animal. Cuando la carga animal en el agostadero es baja, la ganancia de peso es máxima; a medida que la carga aumenta, llega a un punto en que la ganancia comienza a disminuir rápidamente (Figura 4). Por lo tanto, si la carga excesiva persiste, en el mediano y largo plazo disminuyen los indicadores productivos del hato, principalmente el peso al nacimiento y al destete, así como el porcentaje de pariciones, se alarga el intervalo entre partos, y se reduce la ganancia diaria de peso. Como consecuencia de ello, la producción de carne y leche por hectárea es menor, afectando los ingresos económicos de los productores (Chávez et al., 1989; Ortega et al., 1992; Lukefahr et al., 2009).

Vida silvestre. Destrucción del hábitat de la fauna silvestre o pérdida de la calidad del mismo, lo que origina daños a las poblaciones de las especies, así como incremento en los riesgos por depredación.

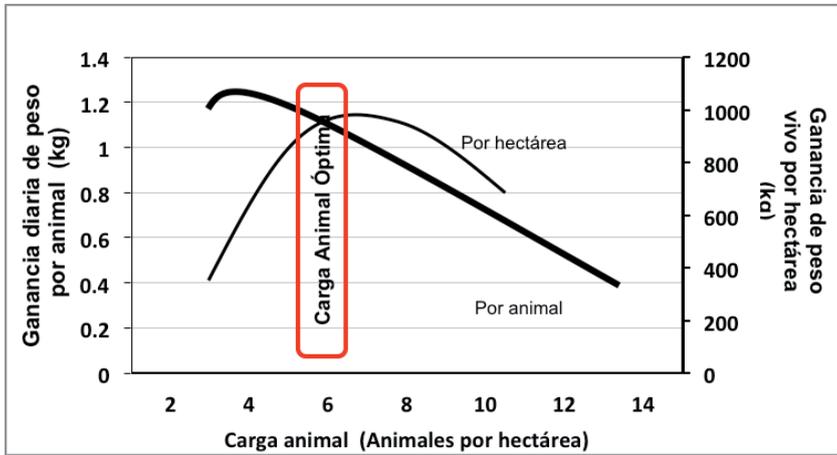


Figura 4. Efecto de la carga animal sobre la ganancia diaria de peso por animal y por hectárea.

Fuente: Adaptada de Mott, 1960.

Beneficios al ajustar la carga animal

La utilización de una adecuada carga animal en el agostadero permite la recuperación de la vegetación (cobertura, producción, calidad y diversidad de especies), favorece la cosecha de agua de lluvia y contribuye a reducir la erosión; además, la productividad del ganado mejora al disponer de una mayor cantidad de forraje de buena calidad, lo cual favorece el desarrollo de una ganadería sostenible.

La carga animal óptima en los potreros permite lograr una mayor rentabilidad de los ranchos ganaderos al disminuir los costos de producción (disponibilidad de forraje de calidad); también permite reducir costos por concepto de suplementos alimenticios necesarios para mejorar la respuesta individual del ganado.

Factores que afectan la capacidad de carga animal

Disponibilidad de forraje. Es la cantidad de forraje producido en un sitio, expresada en kilogramos de materia seca por hectárea (kg de

MS/ha) que puede ser consumido por el ganado en pastoreo. Entre la disponibilidad de forraje y los requerimientos de los animales debe existir una relación de equilibrio (González y Carrete, 2007). El crecimiento de la vegetación es estacional, ya que depende de la precipitación, de la temperatura y de la humedad relativa, por ello la cantidad y la calidad del forraje varía en el tiempo, la que afecta la capacidad de carga animal del potrero.

La fisiografía del terreno y el tipo de suelo son otros factores que también influyen en la disponibilidad de forraje (Dwyer *et al.*, 1984). Debido a esta estacionalidad, el ganadero debe manejar de manera flexible el número de animales en pastoreo. Así, durante la época de lluvias es posible manejar una mayor carga animal por hectárea, debido a la capacidad de rebrote de las plantas, y esta debe ser menor en la época de invierno y de secas.

La capacidad de carga de un potrero se determina a partir de la disponibilidad de forraje, en zonas áridas y semiáridas el forraje disponible es de aproximadamente 250, 900 y 1600 kg de MS/ha/año para matorrales desérticos, pastizales medianos y pastizales halófitos, respectivamente. Con base en estas cantidades, el coeficiente de agostadero puede variar entre 5.1 y 61.2 ha/UA.

En contraste, en regiones de trópico húmedo, en praderas de temporal el forraje disponible varía entre 8 y 20 t de MS/ha, mientras que en el trópico subhúmedo varía entre 7 y 15 t de MS/ha, en estas dos condiciones el coeficiente de agostadero va desde 0.8 hasta 32.0 ha/UA. En cambio, en áreas de pastoreo con especies nativas y de ramoneo, el coeficiente de agostadero varía entre 4 y 10 ha/UA.

En cambio, en áreas de pastoreo con especies nativas y de ramoneo, el coeficiente de agostadero varía entre 4 y 10 ha/UA.

En condiciones de alta disponibilidad de forraje, el animal selecciona las plantas que más le gustan, por lo que su dieta es de buena calidad; pero cuando la disponibilidad de forraje es baja, lo cual generalmente está relacionado con una carga alta, la calidad del forraje es baja y la dieta de menor calidad (Allison *et al.*, 1982; Dickerson *et al.*, 1984).

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

Cuando se utiliza una carga animal adecuada, la ganancia de peso individual del ganado es mayor que cuando se utilizan cargas altas. En cargas altas se sacrifica la ganancia individual del ganado por una mayor producción por hectárea; sin embargo, esta producción no es posible sostenerla por un periodo largo debido a los daños a la vegetación y al suelo. (Figura 4).

Esquemas de manejo del pastoreo. El manejo del ganado en pastoreo permite la utilización óptima del forraje del agostadero sin deterioro del recurso e incrementar la carga animal/ha. Entre los esquemas de manejo del ganado están el pastoreo alterno, pastoreo de corta duración, alta intensidad-baja frecuencia, pastoreo rotacional diferido, etc. Para una utilización eficiente del forraje se utilizan en los potreros cercos perimetrales y divisorios; los aguajes, saladeros y sombreaderos se distribuyen de acuerdo al número de potreros, a la topografía, a la distribución de la vegetación, además se recomienda ofrecer suplementos alimenticios (Figura 5).



Figura 5. Uso de la suplementación como herramienta para mejorar la distribución del pastoreo.

Consumo voluntario de forraje

El consumo voluntario de forraje por el ganado en pastoreo varía de acuerdo con la época del año, con el estado fisiológico del animal y con el tipo de vegetación (Márquez *et al.*, 1985).

La intensidad de pastoreo (carga animal) es un factor que influye en el consumo voluntario de forraje (Figura 6). Cuando la carga animal se incrementa, la competencia entre el ganado es mayor y por lo tanto se reduce la oportunidad de seleccionar su dieta, debido a ello el consumo de forraje es menor, lo que afecta la calidad de la dieta (Allison, 1985). Cuando la disponibilidad de forraje es menor a 135 kg de MS/ha el consumo por el animal se reduce considerablemente, así que para poder cubrir sus requerimientos de materia seca el animal se ve obligado a permanecer por más tiempo pastoreando, o bien, como sucede en la mayoría de los casos la baja disponibilidad de forraje afectará tanto la condición corporal del animal como su productividad (Chávez, 1986).



Figura 6. Consumo de forraje por ovinos y caprinos en pastoreo.

Tipo de animal. Los hábitos alimenticios de cada especie animal son diferentes, por ello, la introducción de más de una especie animal en el agostadero permite optimizar la disponibilidad de forraje y por lo tanto incrementar la capacidad de carga. Por ejemplo, los bovinos tienden a seleccionar gramíneas; los caprinos, arbustivas; y los ovinos, herbáceas y gramíneas.

En la Figura 7 se pueden observar los hábitos alimenticios de bovinos, ovinos y caprinos bajo condiciones de pastoreo extensivo.

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

Cantidad y disponibilidad de agua. Hay ranchos que tienen abundante forraje pero sin una adecuada distribución de agua, por lo que no pueden ser usados, especialmente en la temporada seca, es por ello que se deben hacer ajustes de acuerdo a la distancia y acceso a las fuentes de agua.

Poblaciones de vida silvestre. En algunas regiones del país las poblaciones silvestres de herbívoros consumen una porción del forraje del agostadero, por ello es importante considerar esta información para que el inventario ganadero y las poblaciones de fauna no rebasen la capacidad de carga animal de los potreros. Las Unidades de Manejo Autosustentable (UMAS) ocupan una buena parte de la superficie ganadera y cuentan con información de las poblaciones de las principales especies de fauna silvestre.

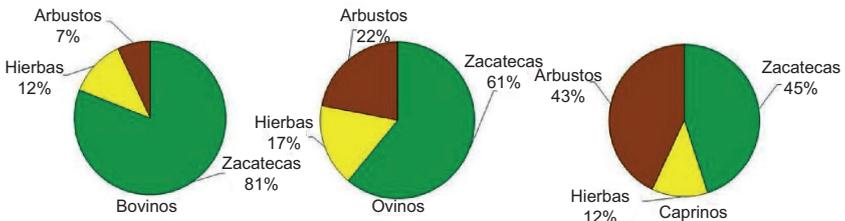


Figura 7. Proporción de zacates, hierbas y arbustos en la dieta de bovinos, ovinos y caprinos en pastizales de Texas, E.U.

Fuente: Adaptado de Vallentine, 1990.

Cambio climático. Es el incremento que se ha presentado en la temperatura global de nuestro planeta. Las predicciones señalan que además del aumento en la temperatura, se presentarán variaciones en la distribución e intensidad de las lluvias, lo cual traerá consigo cambios importantes en la estructura y composición de las diferentes comunidades vegetales, que posiblemente repercutan en la cantidad y calidad del forraje disponible para el ganado en pastoreo.

SECUENCIA 4. MÉTODO PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD DE CARGA ANIMAL EN TIERRAS DE PASTOREO

Para determinar la capacidad de carga animal en praderas y pastizales se utiliza un método confiable y práctico, que relaciona la disponibilidad de materia seca con los requerimientos del forraje. Al aplicar este método, es importante tomar en cuenta la precipitación que ocurre en la zona para que la capacidad de carga determinada sea lo más constante posible para años buenos, regulares y malos. El procedimiento es el siguiente:

Estimación de la disponibilidad de forraje

- A) Para determinar la cantidad de forraje disponible en un predio ganadero se puede hacer uso de planos (cartografía, topografía y de vegetación), que permitan identificar los límites, superficies, potreros, abrevaderos e infraestructura del predio; generalmente el propietario del rancho cuenta con esta información.
- B) En la Figura 8 se presenta, a manera de ejemplo, un predio ganadero en el que están delimitados siete potreros, ocho bebederos y tres tipos de vegetación. En cada potrero del rancho se debe estimar la superficie que ocupa cada tipo de vegetación existente. En caso de no contar con esta información, georreferenciar los puntos de intersección de los potreros para estimarla.
- C) Una vez que se cuente con los datos básicos se realiza un recorrido por el predio para verificar la información, identificar los tipos de vegetación dominante, el vigor de las plantas, conocer la topografía, la distribución actual de los animales y su condición corporal. Durante el recorrido es importante identificar qué potreros fueron pastoreados y la ubicación actual de los animales. Es muy importante solicitar al propietario del rancho información sobre el historial de manejo del predio y el inventario ganadero actualizado.
- D) Al conocer los límites y superficies de los potreros, así como la distribución de los tipos de vegetación, se estima la superficie que ocupa cada tipo de vegetación en el potrero. En el Cuadro 2 se presenta un ejemplo.

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

- E) Para determinar la cantidad de forraje disponible del estrato herbáceo se toman muestras mediante el uso de cuadrantes de 1 m². El forraje dentro del cuadrante se corta al ras del suelo, sin dañar la planta, y éste constituye una muestra (Figura 9).
- F) El forraje colectado se coloca en bolsas de papel y se pone a secar al aire libre por un periodo de hasta ocho días después del cual se registra el peso. Se recomienda no utilizar bolsas de plástico para evitar la descomposición del forraje verde (Figura 10).

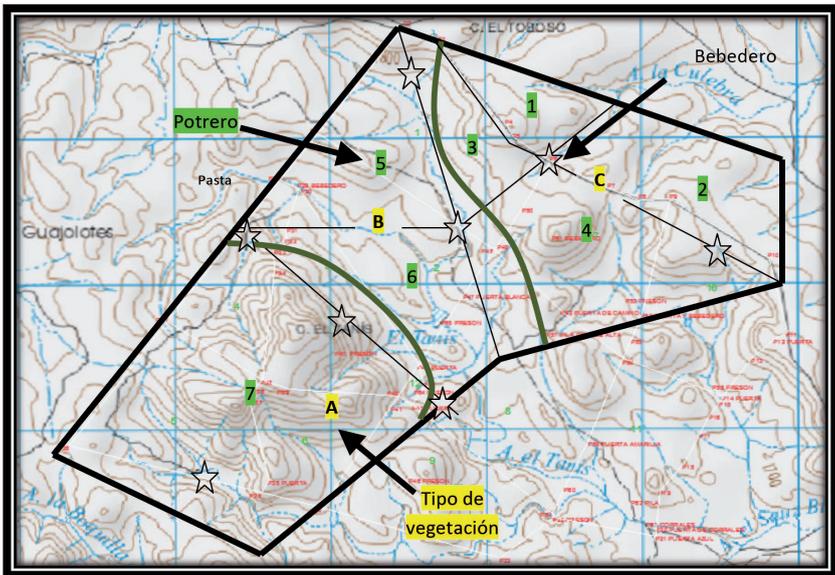


Figura 8. Plano topográfico del rancho El Milagro ubicado en el municipio de Aldama, Chih.

Cuadro 2. Potreros, tipo de vegetación y superficies en una explotación ganadera.

Potrero	Tipo de vegetación	Superficie (ha)
1	C	50
2	C	100
3	C	60
3	B	20
4	C	170
4	B	30
5	C	155
5	B	25
6	B	130
6	A	60
7	A	160
Total		960



Figura 9. Uso de cuadrantes para determinar la disponibilidad de forraje en el predio.



Figura 10. Colocación del forraje en bolsas de papel.

- G) Las bolsas de papel se identifican con un número consecutivo, y se anota el nombre o número de potrero y el tipo de vegetación.
- H) Para tener confiabilidad en el muestreo, en zonas áridas y semiáridas se requiere un mínimo de 20 muestras por tipo de vegetación (Martín, 1980). En praderas irrigadas y zonas tropicales, donde la vegetación es homogénea, se requiere un mínimo de seis muestras por pradera.
- I) Tomar muestras en cada potrero asegura confiabilidad en la información; sin embargo, se requiere mucho tiempo para realizarlos, por lo tanto se recomienda muestrear la vegetación en una área representativa de la superficie que ocupe cada tipo de vegetación. Para el ejemplo que nos ocupa se requieren tres muestreos (tipos de vegetación A, B y C).
- J) Los cuadrantes se distribuyen al azar y en el área seleccionada (Figura 11).
- K) Las muestras se deben tomar al final de la estación de lluvias (septiembre-octubre).
- L) En las muestras se incluye solo el forraje de gramíneas y hierbas perennes, no de especies anuales.
- M) Es importante identificar y registrar las plantas forrajeras existentes de cada tipo de vegetación (Figura 12).

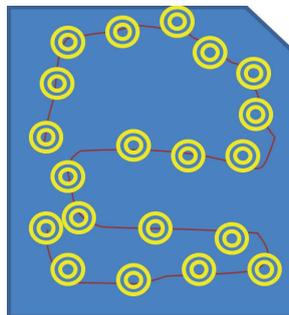


Figura 11. Distribución de los cuadrantes para la toma de muestras.

- N) Es preciso registrar los eventos lluviosos y la cantidad de precipitación ocurrida durante el primer año en que se estimó la producción de forraje; si la precipitación fue baja en relación con la media histórica, en el segundo año se repite el muestreo de la vegetación y se ajusta su producción de forraje (ver publicaciones de INIFAP de estadísticas climáticas para cada estado). Si se registra una variación significativa en la disponibilidad de forraje entre tipos de vegetación y potreros, es necesario cuantificar la disponibilidad de forraje en cada potrero, aunque sea tardado y costoso.



Figura 12. Pesaje del forraje colectado en los muestreos.

- O) *Cálculos.* Una vez que se hayan secado las muestras, se pesan y se obtiene el peso promedio. Por ejemplo, si el peso promedio fue de 45 g/m², este valor se multiplica por 10,000 m², que corresponden a 1 ha y el resultado se divide entre 1000 para estimar la producción de forraje en kg de MS/ha. Entonces:

$$45 \text{ g} \times 10,000 = 450,000/1000 = 450 \text{ kg de MS/ha}$$

- P) *Factor de uso.* A la producción total de forraje estimada para cada tipo de vegetación se le aplica un factor de uso del 60% (este factor puede ser diferente para cada tipo de vegetación). Cuando el tipo de vegetación dominante es tolerante al pastoreo, o cuando se utilice un sistema de pastoreo rotacional intensivo, es posible aplicar un factor de uso más alto. No es recomendable que se aplique un factor de uso mayor a 70%.

Q) *Cálculo del forraje utilizable.* Al multiplicar los 450 kg x 60% de uso, el resultado es 270 kg de MS/ha utilizable por el ganado (Figura 13).



Figura 13. Pasto no utilizado (arriba); y pasto utilizado al 60% (abajo).

R) En el Cuadro 3 se presenta la cantidad de forraje utilizable por hectárea (kg MS/ha) en cada potrero y para cada tipo de vegetación. La estimación se realizó a partir de la cantidad total de forraje producido y multiplicada por un factor de uso del 60%. El total de forraje utilizable es de 370,425 kg de MS/ha obtenidos con la suma de forraje de cada potrero por cada tipo de vegetación.

Consumo voluntario de forraje

La estimación del consumo de forraje por el ganado se realiza multiplicando el peso vivo del animal por 3% (incluye el forraje consumido por

el animal, pérdidas por pisoteo y arrastre por el viento). Por ejemplo, los requerimientos de una vaca de 450 kg con su cría son de 13.5 kg de MS/día (450 kg x 3% de peso vivo).

Equivalencias en unidades animal

Las equivalencias en unidades animal se refieren al ajuste que se requiere para estimar adecuadamente los requerimientos de forraje diario de las diferentes especies. El método más sencillo para calcular las necesidades de MS, es multiplicar el peso vivo de cualquier animal por el 3% (Ver Cuadro 1).

Cuadro 3. Producción de forraje utilizable en cada potrero y producción total con diferentes tipos de vegetación.

Potrero	Superficie (ha)	Tipo de vegetación	Producción (kg MS/ha)	Forraje utilizable ¹ (kg MS/ha)	Forraje Total (kg MS)
1	50	C	526	315	15,750
2	100	C	526	315	31,500
3	60	C	526	315	18,900
3	20	B	766	460	9,200
4	170	C	526	315	53,550
4	30	B	766	460	13,800
5	155	C	526	315	48,625
5	25	B	766	460	11,500
6	130	B	766	460	59,800
6	60	A	816	490	29,400
7	160	A	816	490	78,400
Total	960				370,425

¹Con un factor de utilización de 60%.

Tiempo de pastoreo

El pastoreo continuo considera los 12 meses del año y la composición del hato o rebaño; el pastoreo rotacional, además de la composición del hato o rebaño, considera el número y tamaño de potreros. Por ejemplo, si se tiene un rancho con una capacidad de carga de 95 unidades animal pastoreando todo el año, y sólo se pastorea por un período de

Ajuste de carga animal en tierras de pastoreo

seis meses, la capacidad de carga aumenta al doble (190 animales), y si solo se pastorea por tres meses la capacidad de carga aumenta 380 animales (Cuadro 4). Además de lo anterior, es muy importante tomar en consideración la disponibilidad de forraje a lo largo del año, la precipitación, el estado fenológico, la compactación del suelo y el manejo del ganado.

Cuadro 4. Relación entre el tiempo de pastoreo y el número de unidades animal en una explotación ganadera.

Unidades animal	Tiempo de pastoreo
95	12 meses
190	6 meses
380	3 meses

Con base en el programa de manejo del pastoreo y en la cantidad de ganado, se fijan las fechas y tiempos de uso para cada potrero.

Cálculo de la capacidad de carga

- A) En el ejemplo anterior (Ver Cuadro 3), la cantidad de forraje disponible es de 370,425 kg de MS utilizable.
- B) Si una UA consume 13.5 kg de MS/día, al año (365 días) consume un total de 4927.5 kg de MS (consumo del 3% de peso vivo).
- C) Capacidad de carga. La cantidad de forraje disponible se divide entre el consumo total de forraje por UA al año.

Continuando con el ejemplo: $370,425 \text{ kg de MS utilizable} / 4927.5 \text{ kg de MS} = 75 \text{ UA}$.

- D) Si el muestreo de la vegetación se realizó a fines de septiembre (los animales pastorearon julio, agosto y septiembre), la capacidad de carga debe ser calculada para un periodo de pastoreo de nueve meses (octubre a junio); entonces, el CVF en estos nueve meses es de 3645 kg de MS/a/d (13.5 kg de MS/día por 270 días), entonces la capacidad de carga para el resto del año es de 102 UA ($370,425 / 3,645$).

Si el hato está formado por 120 vacas, 20 vaquillas, 6 toros, 60 borregos y 3 borregos sementales, una carga animal actual de 155 UA.

Tomando como ejemplo los datos iniciales de superficie y disponibilidad de forraje y con la información de la conformación del hato ganadero, se procede a ajustar la carga animal con la disponibilidad de forraje existente.

En el Cuadro 5 se presentan las características de la unidad de producción, donde se incluye la superficie, forraje utilizable, la carga animal actual y la capacidad de carga estimada a 9 y 12 meses. Los muestreos de la vegetación a finales de septiembre indican que el predio produce 370,425 kg de MS, y los requerimientos para sostener la carga animal actual, que es de 155 UA, son de 564,975 kg MS, lo que indica que únicamente puede sostener una carga de 102 UA, o sea que el predio tiene una sobrecarga de 53 UA (Cuadros 5 y 6). Considerando la capacidad de carga animal con base en la disponibilidad de forraje en el agostadero, el productor deberá retirar los animales en exceso, o implementar una estrategia que le permita contar con el forraje extra necesario para alimentar a los animales. En ranchos ganaderos donde se presenten áreas inaccesibles para el ganado deberán hacerse los ajustes correspondientes (ajustes por pendiente del terreno).

Cuadro 5. Características de la unidad de producción.

Concepto	Unidades
Superficie (ha)	960
Forraje utilizable (kg de MS)	370,425
Carga animal actual (UA)	155
Capacidad de carga estimada (12 meses) (UA)	75
Capacidad de carga estimada (9 meses) (UA)	102

Cuadro 6. Cálculo de carga animal con base en la especie, peso del animal y consumo de forraje.

No. y tipo de animal	Peso vivo (kg)	Consumo kg MS/día	Consumo kg MS/9 meses
120 vacas	450	1620	437,400
20 vaquillas	333	200	54,135
6 toros	562.5	101	27,270
60 borregas	60	161	43,470
3 borregos	70	10	2,700
		Total	564,975

E) Esta metodología y un ejemplo de formato con la información necesaria para estimar capacidad de carga se encuentra disponible en el Anexo 1 y en forma electrónica en el CD anexo a este manual.

Programa de ajuste de carga animal

El productor deberá asignar una carga animal que le permita mantener o mejorar los recursos forrajeros, y a la vez buscar estabilidad financiera. Con base en ejemplo de la sección anterior, la carga animal actual en el agostadero es de 155 UA, y este solo puede sostener 102, por lo que existe una sobrecarga de 53 UA. En este caso el ganadero deberá buscar alternativas para producir el forraje requerido para alimentar los animales en exceso, o bien, programar la disminución general de la carga animal, en un período de tres años (Cuadro 7).

Cuadro 7. Programa de ajuste de carga animal para un periodo de tres años.

Carga real	Carga actual	Excedente	Programa de reducción de carga (UA)		
			1er. Año	2do. Año	3 er. Año
102 UA	155 UA	53 UA	17	18	18

Para el primer año la meta se puede cumplir mediante el desecho de animales viejos e improductivos (vacas vacías, vaquillas con crecimiento pobre, animales de trabajo, etc.). En la determinación de la capaci-

dad de carga del agostadero también se deben considerar los ajustes por pendiente del terreno y por distancia al agua (Cuadros 8 y 9). Con el uso de la cartografía topográfica, con ayuda de imágenes de satélite y con el recorrido de campo se estiman los porcentajes de pendiente y las distancias a los aguajes para realizar los ajustes correspondientes.

Cuadro 8. Ajuste a la carga animal de acuerdo a la pendiente del terreno.

Pendiente (%)	Reducción
0-10	No se aplica
10-30	30
31-60	60
Más de 60	100 ¹

¹Área no pastoreable. **Fuente:** Holecheck *et al.*, 2004.

Cuadro 9. Reducción en la capacidad de carga de acuerdo a la distancia a los aguajes.

Distancia al agua (km)	Reducción
0 - 1.5	No aplica
1.5 - 3.0	50
Más de 3.0	100

Fuente: Holecheck *et al.*, 2004

SECUENCIA 5. ALTERNATIVAS DE APOYO A LAS TIERRAS DE PASTOREO

En caso de que exista interés por mantener cierto número de animales en un agostadero que no tiene capacidad de sostenerlo, se requiere desarrollar un programa de manejo específico de acuerdo con el tamaño del hato o rebaño. Para ello se deben considerar una o varias de las siguientes acciones:

Mejoramiento de los recursos naturales

Si el ganadero requiere incrementar la capacidad de carga de su unidad de producción y no cuenta con áreas agrícolas para la producción de forrajes y esquilmos, tendrá que implementar algunas prácticas de mejoramiento de agostaderos. Entre ellas; manejo del pastoreo (descanso, rotación, diferimiento, distribución de aguajes, saladeros, sombreaderos y suplementos), construcción de obras de conservación de suelo y agua, resiembras de pastos y arbustos, fertilización, control de malezas, entre otras, que a mediano plazo le permitirán mejorar la carga animal actual (Figura 14). En zonas áridas y semiáridas la implementación de una o varias de estas prácticas es la alternativa más viable y económica para mantener o incrementar la carga animal en sus agostaderos.





Figura 14. Uso del rodillo aireador y siembra en bandas en zonas áridas y semiáridas como estrategia para mejorar la producción de forraje y la capacidad de carga de los agostaderos.

Producción de forrajes de corte

Los forrajes de corte son una opción para ser utilizados principalmente durante el período de sequía. La producción de forraje de corte de las diferentes especies es variable, ya que el rendimiento depende del tipo de suelo, del clima y del manejo agronómico. En regiones tropicales los pastos de mayor rendimiento de materia seca por hectárea son algunas especies de *Pennisetum*, como caña japonesa, elefante (30- 35 t); king grass y taiwán (40-50 t); caña de azúcar, *Saccharum officinarum* (35-40 t); maíz, *Zea mays* (20-25 t) y pasto mombaza, *Panicum maximum* (15-18 t) (Ortega, 1986; Enríquez *et al.*, 1999). En zonas áridas y semiáridas los forrajes de corte de mayor rendimiento son el sorgo, *Sorghum vulgare* (20-30 t), avena, Avena sativa y otros cereales (4-5 t) (Figura 15).



Figura 15. Producción de forrajes de corte en zonas áridas (sorgo, arriba) y tropicales (king grass, abajo).

Siguiendo con el ejemplo, si el ganadero va a producir forraje de corte, deberá tomar en cuenta los rendimientos de la especie a utilizar, así como la cantidad requerida (estimada en 194.5 t de forraje seco) para alimentar las 53 UA excedentes (Cuadro 9).

Considerando un rendimiento de maíz de 21 t de MS/ha (194.5 t de materia verde/ha); se necesitan sembrar 9.26 ha para satisfacer las necesidades de forraje. Es importante recordar que el excedente de animales no debe permanecer en el agostadero para prevenir daños a la vegetación.

Producción de forrajes para ensilaje y henificado

Entre las principales especies de gramíneas con potencial para ser ensiladas están el maíz y el sorgo. Además, en las regiones tropicales se

cuenta con los zacates del género, *Panicum*, guinea, mombaza, tanzania y llanero, *Andropogon gayanus*; y las leguminosas leucaena, *Leucaena leucocephala*; kudzu, *Pueraria phaseoloides* y clitoria, *Clitoria ternatea* (Enríquez et al., 1999). Para henificación las principales especies son pangola, *Digitaria decumbens*; estrella de áfrica, *Cynodon pectostachyus*; bermudas, *Cynodon dactylon*; Chetumal, *Brachiaria humidicola*; señal, *Brachiaria decumbens*; insurgente, *Brachiaria brizantha*; Paraná, *Brachiaria mutica* y panameño, *Brachiaria radicans*, entre otras (Figura 16).

Para el sostenimiento de animales en pastoreo en zonas áridas y semiáridas no es recomendable la utilización de forrajes henificados debido a los altos costos que implica esta actividad. En caso de que el productor se decida por la opción del ensilaje, se recomienda utilizar especies de alto rendimiento y atender los siguientes pasos:

Paso 1. Con base en el ejemplo anterior, el productor debe sembrar 9.26 ha de maíz para cosechar 648.3 t de materia verde (194.5 t de MS) y ensilarlas.



Figura 16. Ensilado y henificado de forrajes.

Paso 2. La capacidad de 1 metro cúbico de silo es de 600 kg.

Paso 3. Considerando la materia verde a ensilar, estimar las dimensiones del silo utilizando la siguiente fórmula:

$$CS = CRE / \text{Peso kg de 1 metro cúbico de silo}$$

Donde:

CS = Capacidad del silo y

CRE = Cantidad de Ensilaje Requerido

Sustituyendo: $CS = 648.3 \text{ t} / 0.6 \text{ t} = 1080.5$ metros cúbicos

Paso 4. Después de determinar la cantidad de metros cúbicos necesarios para ensilar el forraje verde se procede a calcular la superficie del trapecio para estimar, con base en ella, la longitud que debe de tener el silo.

La fórmula de trapecio es la siguiente: $S = B+b \times h/2$.

Donde:

S = Superficie del silo.

B = Base mayor = 4 m

b = Base menor = 3 m

h = Altura o profundidad = 2 m

Por lo tanto: $S = 4+3 \times 2/2 = 7 \text{ m}^2$

Paso 5. A partir de los datos del tamaño del silo, en metros cúbicos, y el valor de la superficie, se estima la longitud del silo, mediante la siguiente fórmula:

$$L = (CS/S)$$

Donde:

CS = Tamaño del silo en metros cúbicos

S = superficie en m^2

$$L = (1080.5/7) = 154.3 \text{ m}$$

Para alimentar las 53 UA excedentes se requiere un silo cuyas especificaciones se presentan en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Dimensiones requeridas del silo de trinchera para conservar 650 toneladas de materia verde.

No UA	Base mayor	Base menor	Altura (m)	Largo (m)	t	Sup. (ha)
53	4	3	2	154.3	648.3	9.26

Los silos de trinchera son aquellos en los que se excava una zanja para almacenar el forraje y sus paredes laterales pueden ser cubiertas por concreto o plástico. En los silos de pastel (cubiertos con lona o plástico) las recomendaciones son iguales, excepto que la limitante es conseguir el tamaño de los plásticos para cubrir el forraje y que las pérdidas se pueden incrementar (Loaiza *et al.*, 2003).

Esquilmos agrícolas

Se refiere a los residuos de las cosechas de cultivos básicos. Dentro de estos destacan, por su volumen de producción (aproximadamente 4 t de MS/ha) y facilidad de uso, las pajas de maíz, sorgo, frijol, cacahuate, avena, trigo y arroz (Figura 17), así como residuos de las cosechas de algodón y chile.



Figura 17. Uso de esquilmos agrícolas: paja de arroz.

Cuadro 11. Disponibilidad de esquilmos agrícolas y subproductos agroindustriales en México.

Subproductos	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Caña de azúcar	■	■	■	■	■							
Bagazo de caña	■	■	■	■	■							
Melaza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Bacal u olote	■	■	■	■	■							
Cascarilla de arroz	■	■	■	■	■							
Pollinaza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cerdaza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Paja de arroz		■	■	■	■							
Rastrojo maíz	■	■									■	■
Rastrojo frijol			■	■	■	■				■	■	■
Rastrojo sorgo				■	■	■				■	■	■
Rastrojo de cacahuete	■	■								■	■	■
Rastrojo de avena		■	■	■	■					■	■	■
Rastrojo de trigo					■	■	■					

	Trópico
--	---------

	Z. Áridas
--	-----------

	Ambos
--	-------

Praderas irrigadas

En las regiones tropicales y sub-tropicales se establecen las praderas con el uso de riego, generalmente con pasto bermuda, estrella de África, guinea y Brachiaria. En las praderas irrigadas se puede tener una carga de 3 a 4 UA/ha.

En las regiones áridas, semiáridas y templadas las praderas irrigadas de invierno se establecen generalmente con rye grass, ballico anual o cereales (avena, centeno, trigo, triticale), las cuales pueden sostener entre 8 y 10 UA/ha siempre y cuando el pastoreo se realice por periodos restringidos. Tanto en las regiones tropicales y subtropicales como en las áridas, semiáridas y templadas las praderas irrigadas son una fuente de forraje y complementa los recursos forrajeros del pastizal du-

rante la época de sequía, por lo que contribuyen de manera importante a mejorar la capacidad de carga del agostadero (Figura 18).

Las praderas de verano, ya sea de temporal o de riego, con los zacates bermuda, buffel, klein, garrapata y llorón, son una opción para producir forraje y con ello reducir la presión de pastoreo sobre la vegetación nativa. Las praderas de verano pueden sostener a las crías como apoyo a animales lactantes y gestantes, o bien pueden ser utilizadas para el empadre. Con el apoyo de este tipo de praderas se permite promover el crecimiento vigoroso de las plantas nativas, las cuales logran desarrollar sus raíces y producir semilla que favorece la revegetación. Generalmente las llamadas “praderas de verano” se utilizan de abril a noviembre.



Figura 18. Pastoreo en praderas irrigadas de invierno como estrategia de apoyo a la vegetación nativa.

Subproductos agroindustriales

Se pueden utilizar productos derivados de la industria azucarera, como el bagazo de la caña de azúcar y la melaza, por su alto contenido de fibra como fuente energética de apetecible sabor. También se puede utilizar cáscara de cítricos. El suministro de estos productos se debe complementar con alguna fuente de nitrógeno soluble, como la urea. Su principal limitante de uso es el mínimo consumo voluntario por el animal, el pobre contenido de proteína y la baja digestibilidad, lo que da como resultado una escasa productividad animal cuando no se suplementa con otras fuentes de energía, proteína, minerales y vitaminas (Galavíz y Bores, 2007).

Otros subproductos con alto potencial para la alimentación animal son los granos secos de destilería, cascarilla de algodón, polvo de nuez, frijol de desecho, papa de desecho, manzana de raleo, cáscaras de cítricos, entre otros (Figura 19).



Figura 19. Utilización de frijol de desperdicio y cáscara de cítricos en la alimentación de ovinos.

Excretas de aves y cerdos

En regiones productoras de aves y cerdos existe la posibilidad de utilizar las excretas como alternativa para la alimentación de rumiantes. Entre las más importantes está la pollinaza, material resultante de la combinación del excremento de los pollos en engorda y de la “cama” que se utiliza para aislarlos del piso. La pollinaza ha sido utilizada tradicionalmente como suplemento protéico para rumiantes (contiene 18 a 30% de proteína); contiene además 1.8% de fósforo, 3% de calcio y otros minerales (Galavíz y Bores, 2007). La cerdaza (mezcla de excretas, orina y residuos de alimentos de las granjas porcinas) también es una fuente reconocida de proteína y minerales. Ambos tipos de excretas pueden ser suministradas al ganado en combinación con forrajes de baja calidad (Cuadro 11). Sin embargo, en algunos estados existen restricciones sanitarias para su utilización, por lo tanto, el productor deberá apearse a las normas vigentes en su estado.

INFORMACIÓN BÁSICA PARA ELABORAR EL PROGRAMA DE AJUSTE DE CARGA ANIMAL

Para estimar la capacidad de carga animal en la unidad de producción se requiere contar al menos con la siguiente información:

1. Número de potreros
2. Tipos de vegetación
3. Superficie por potrero y tipo de vegetación existente
4. Total de forraje disponible en la explotación
5. Factor de uso de las principales especies forrajeras
6. Forraje utilizable
7. Composición del hato (vacas, vaquillas, becerras, becerros, toros).
8. Especie y número de animales (bovinos, ovinos, caprinos)
9. Peso promedio de los animales
10. Consumo diario de forraje por tipo animal
11. Requerimiento total de forraje por el ganado

SUGERENCIA PARA LA INTEGRACIÓN DEL REPORTE DE AJUSTE DE CARGA ANIMAL

El reporte de ajuste de carga animal en una explotación ganadera debe contener la siguiente información:

1. Nombre del rancho
2. Ubicación
3. Nombre del propietario
4. Fecha en que se realizó la evaluación de ajuste de carga animal en campo
5. Tipos de vegetación dominantes en el rancho
6. Número de potreros
7. Superficie de cada uno de los potreros
8. Disponibilidad de forraje por potrero
9. Disponibilidad de forraje total en el rancho
10. Carga animal actual en el rancho
11. Otros recursos forrajeros disponibles. Incluir superficie y producción de forrajes de corte, esquilmos agrícolas, praderas irrigadas, ensilajes, forrajes henificados, subproductos agroindustriales, etc.
12. Capacidad de carga del predio (en función del forraje disponible en el agostadero y de la producción de forraje en el rancho)
13. Recomendaciones y acciones a desarrollar para el ajuste de carga
14. Firma del técnico que realizó la evaluación

COMENTARIOS FINALES

La implementación de estrategias de apoyo a los agostaderos permite obtener beneficios ecológicos que repercuten en la conservación de los recursos naturales. En general se puede decir que en un período de tres a cinco años, con la precipitación media en la región, es posible la estabilización de la condición y en algunos casos la recuperación de los agostaderos a una condición superior a la actual.

Al mejorar la condición se protege el suelo, se incrementa la infiltración de agua, se tiene mejor calidad del hábitat para fauna y se conserva la biodiversidad. Los beneficios económicos se reflejan en mejores índices productivos: porcentaje de pariciones, peso al nacimiento y al destete, salud de los animales y kilogramos de carne. Los beneficios sociales obtenidos repercuten tanto en la población rural como en la urbana. En la población rural el incremento en producción crea arraigo y sustento para las familias; en la población urbana los pastizales y praderas aseguran la calidad del aire, cantidad y calidad de agua así como espacios de esparcimiento.

Es importante mencionar que el PROGAN no promueve el desmonte y vigila la prevención de incendios forestales como medida de conservación de la vegetación nativa.

El programa de ajuste de carga animal debe ser elaborado por un técnico capacitado, con experiencia y con el apoyo del productor. En la elección de alternativas propuestas en este manual, el productor y el técnico podrán consultar las recomendaciones específicas y los paquetes tecnológicos disponibles en los campos experimentales del INIFAP en las páginas: www.inifap.gob.mx y www.utep.inifap.gob.mx.

LITERATURA CITADA

Allison CD, Kothmann MM and Ritthenhouse LR.1982. Efficiency of forage harvest by grazing cattle. *J. Range Manage.* 35:351-354.

Allison CD. 1985. Factors affecting forage intake by range ruminants: A review. *J. Range Manage.* 38:305-311.

Briske DD, Derner JD, Brown JR, Fuhlendorf SD, Teague WR, Havstad KM, Guillen RL, Ash AJ and Willms WD. 2008. Rotational grazing on Rangelands: Reconciliation of perception and experimental evidence. *Rangeland Ecol & Manage.* 61(1):3-17.

Chávez SAH. 1986. Comparación del sistema de pastoreo continuo y corta duración bajo dos intensidades de carga durante la época de sequía. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Chih., México. 178 p.

Chávez SAH y González FJ. 2008. Rancho Experimental La Campana, 50 años de Investigación y Transferencia de Tecnología en Pastizales y Producción Animal. Cap. VI Estudios zootécnicos I. (Animales en pastoreo). SAGARPA-INIFAP. p. 161-166. (Libro Técnico Núm 2).

Chávez SAH, Villalobos JC, Márquez J y Carrillo R. 1989. Utilización del pastizal y comportamiento de vaquillas Hereford con diferentes intensidades de pastoreo. Boletín Pastizales 18(2). SARH-INIFAP. Chihuahua, Chih., México.

CONABIO. 2010. Vegetación potencial y uso del suelo. Disponible: <http://www.maph49.galeon.com/biodiv1/t3.html>. Consultado 28 oct., 2010.

COTECOCA. 1978. Comisión Técnico Consultiva para la determinación de los Coeficientes de Agostadero. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Chihuahua, Chih., México. 151 p.

Czeglédi L and Radácsi A. 2005. Over utilization of pastures by livestock. Disponible: <http://www.agr.unideb.hu/kiadvany/gyep/2005-03/06Czeglledi.pdf>. Consultado 23 sep., 2010.

Dickerson RL, Mosley JC and Dahl BE. 1984. Forage quality and preference under short duration vs. continuous grazing. Research Highlights. Texas Technical University Lubbock, TX, U.S.A. 30 p.

Dwyer DD, Buckhouse JC and Huey WS. 1984. Impact of grazing intensity and specialized grazing systems on the use and value of rangeland: Summary and recommendations. In: Developing strategies for rangeland management. NRC/NAS Boulder, CO, U.S.A. Technical Report. No. 94. 15 p.

Enríquez QJ, Meléndez NF y Bolaños AE. 1999. Tecnología para la producción y manejo de forrajes tropicales en México. INIFAP, Campo Experimental La Posta. Paso del Toro, Ver., México. 262 p. (Libro Técnico Núm. 7).

FAO. 2008. Ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en América Latina y El Caribe: Lecciones a partir de casos exitosos. FAO-Producción y Sanidad Animal. Santiago de Chile. 91 p.

Galaviz RR, Bores QR. 2007. Alimentación. En: Galaviz RR, Vargas LS, Bores QR, Rojas RO (Eds.). Producción Ovina. CD Multimedia. INIFAP-Tlaxcala. Tlaxcala, Tlax., México. 302 p.

González FJ y Carrete FO. 2007. Manejo de la carga animal en el agostadero. INIFAP, Campo Experimental Valle del Guadiana. Durango, Dgo., México. 24 p. (Folleto Técnico Núm. 3)

Holecheck JL, Pieper, RD and Herbel, CH. 2004. Range management. Principles and practices. Prentice Hall, Englewood Cliffs, USA.

INEGI. 2009. El VIII censo agrícola, ganadero y forestal. Aspectos metodológicos y principales resultados. Disponible: www.inegi.org.mx. Consultado 22 sep., 2010.

Jacoby PW 1989. Glossary of terms used in range management. Society for Range Management. Denver, CO. U.S.A. 20 p.

Loaiza MA, Hernández VJO, Ortega SA y González SA. 2003. Secuencia 2. Forrajes. En: Manual de capacitación para el manejo sustentable de la empresa de bovinos de doble propósito del trópico de México. INIFAP, México, D.F. p. 111-163. (Libro Técnico).

Lukefahr SD, Ortega JA, Holth J and Schmidt R. 2009. Grazing management: A case study for sustainable beef production in South Texas. Texas A&M University-Kingsville, MSC 228. Kingsville, TX, U.S.A. 9 p.

Márquez J, Chávez A y Villalobos C. 1985. Consumo voluntario y contenido de proteína cruda y energía metabolizable en la dieta de bovinos en tres tipos de vegetación. XXI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria en México. México, D.F. 257 p.

Martín RMH. 1980. Métodos de corte para determinar producción de forraje. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Serie Técnico Científica. I(1):52-63.

Mott GO. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. Proceeding 8th International Grassland Congress. Reading, England. p. 606-112.

Ortega RL. 1986. King grass y Taiwán: alternativa de solución al problema de escasez de forraje en regiones tropicales. INIFAP, Campo Experimental Mocochoá. Mocochoá, Yuc., México. 40 p. (Publicación Especial).

PROGAN. 2010. Guía PROGAN para cumplir los compromisos de los beneficiarios. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Estado de Quintana Roo, Coordinación General de Ganadería. México, D.F. 24 p.

Rzedowski J. 1978, Vegetación de México. Limusa, México, D.F. 432 p.
SEMARNAT. 2008. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. 357 p.

SRM. 1974. Terminology and definitions in studies of grassland studies. Grass and Forage Science. 35:13.

Vallentine JF. 1990. Grazing Management. Academic Press, San Diego, CA. U.S.A. 533 p.

CRÉDITOS EDITORIALES

Comité Editorial del CENID Microbiología Animal

M.C. José Alfonso Arias Medina

M.C. Amalia Martínez Ávalos

Dr. Juan López

MVZ. Arturo García Fraustro

Revisión Técnica

M.C. Adriana Beatriz Flores Mendiola

M.C. Jorge Fajardo Guel

Dra. Edith Rojas Anaya

Edición

M.C. Santa Ana Ríos Ruiz

M.C. América Alejandra Luna Estrada

Tipografía

T.S. Ma. de Jesús Castillo de León

Diseño

L.I. Pilar Alamilla Gómez

Esta publicación se terminó de imprimir en el mes de mayo de 2011
en los talleres de Reproducciones Instantáneas, S.A. de C.V.
Quintana Roo, Sur No. 511, Col. Francisco Murguía,
Toluca, Edo. de México
Tels. 01 (722) 215 04 38 y 214 53 86
Su tiraje constó de 1200 ejemplares

www.gobiernofederal.gob.mx

www.sagarpa.gob.mx

www.inifap.gob.mx

