



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TRABAJO PROFESIONAL**

**MODALIDAD: PRODUCCIÓN CAPRINA**

**ALUMNA: LUCÍA SELENE BENÍTEZ COTINO**

**NO. DE CUENTA: 9904076-5**

---

**TUTORA: MVZ. EPO. YESMIN M. DOMÍNGUEZ HERNÁNDEZ**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mis padres, por apoyarme a todo lo largo de mi vida.**

**A mi hermano, por compartirme su experiencia facilitando mi camino.**

**A mis profesores.**

**A todos los médicos veterinarios que me orientaron cuando lo necesité.**

**A mi Facultad.**

**A mi Universidad.**

**A mi País.**

## ÍNDICE

Introducción.

Objetivo General del Trabajo Profesional.

Descripción de los lugares visitados.

Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y  
Salud Animal (CEIPSA).

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción  
Animal en Altiplano (CEIEPAA).

Municipio de Venado, San Luís Potosí.

Municipio de Cortazar, Guanajuato.

Municipio de Chietla, Puebla.

Granja Matega. Municipio de Apaseo el Grande, Guanajuato.

GRAMSE.

Genética.

Reproducción.

Alimentación.

Manejo.

Sanidad.

Economía.

Alimentación.

Definición e Importancia.

Elementos requeridos en la alimentación de las cabras.

Energía.

Proteína.

Minerales.

Vitaminas.

Agua.

Consecuencias de una alimentación deficiente.

Descripción y análisis de los sistemas de alimentación observados.

Sistemas de producción en estabulación total.

Cortazar, Guanajuato.

Granja Matega, Guanajuato.

Análisis de las dietas actuales.

Sistemas de producción en pastoreo extensivo.

Venado, San Luís Potosí.

Chietla, Puebla.

Conclusiones generales.

Bibliografía.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la cría de la especie caprina históricamente ha estado asociada a sectores marginales y a los países más pobres, donde la producción de leche y carne se destina principalmente al autoconsumo (1, 2, 3).

La cría de las cabras deriva de la perentoria necesidad de elevar el nivel proteico de la dieta humana, sobre todo en los países de escaso desarrollo (1).

Pocas especies de animales domésticos tienen tanto potencial, para mejorar la nutrición familiar y los ingresos de los pequeños productores, como las cabras (4).

Estos animales ofrecen múltiples ventajas frente a otras especies, como: gran adaptación a condiciones ambientales variables y a diferentes regímenes, menor susceptibilidad a contraer enfermedades infecciosas, habilidad para pastorear y utilizar un amplio rango de forrajes y arbustivas de pobre calidad, habilidad para caminar distancias largas, intervalo generacional corto, alta tasa reproductiva, eficiencia energética alta en la producción de leche, utilización eficiente de áreas marginales, alto instinto gregario, así como un bajo costo de inversión inicial, construcción y mantenimiento de las granjas, lo que facilita su cría en países en desarrollo, todo lo cual la pone al alcance de la población rural y campesina. (3, 5)

Esta especie ha tenido en los años recientes el crecimiento más significativo a nivel mundial en cuanto a número de animales, lo que se atribuye principalmente al crecimiento de la población humana en países en desarrollo. En el sector ganadero, las cabras ocupan el 4o. lugar a nivel mundial en cuanto a población total de animales, teniendo los países en desarrollo aproximadamente el 95 % de todas las cabras del mundo (5).

Sin embargo, su potencial de producción está limitado por varios factores, entre los cuales destacan el uso inapropiado de razas potencialmente importantes, sistemas de producción ineficientes e inapropiados, estrategias inadecuadas para mejorar el manejo de los recursos naturales, pobres sistemas de mercadeo, y apoyos oficiales muy limitados (5).

En México la producción caprina es una actividad tradicional que se encuentra estrechamente ligada al desarrollo cultural de la población, desde que los españoles introdujeron las cabras, hace ya casi 500 años. (1, 2, 3)

Una de las características de la producción caprina es que se considera como de tipo familiar, agrupándose dentro del sistema de economía campesina teniendo como base biológica al caprino Criollo. Los riesgos en la producción los asume el productor y los minimiza con la producción alterna en la agricultura, otras especies ganaderas, con el comercio o, en última instancia, con la emigración temporal y espacial para la venta de su fuerza de trabajo. De esta manera, la producción se genera a escalas menores, con ciclos productivos cortos y no se habla en términos de eficiencia productiva (dado que la mayoría no son establecimientos empresariales formales) sino de obtención de productos para el bienestar de la familia (1, 6).

Se entiende por caprino criollo a los animales que descienden de aquellos traídos por los españoles, libres de mestización con otras razas, y que sufrieron un proceso de adaptación a distintas condiciones ambientales. Este tipo de caprinos se crían bajo condiciones extensivas y en ambientes muy diversos, habiéndose ejercido sobre ellos una selección artificial mínima. A diferencia de las razas “mejoradas”, la criolla presenta gran diversidad de fenotipos y rasgos morfológicos, que hacen suponer una gran riqueza genética. (7)

La cabra criolla de México se caracteriza por su morfología variada y bajos índices de producción de carne y leche. En su favor está la rusticidad y la gran capacidad de adaptación para sobrevivir en ambientes difíciles. Se distribuye principalmente en las zonas marginadas (áridas y semiáridas). Aún cuando las condiciones ambientales y de producción son críticas, éstos animales han manifestado un potencial para crecer, desarrollarse y reproducirse, fenómenos que son inherentes a procesos de adaptación. (5, 8)

En general se utilizan animales criollos, tanto para la producción de carne como de leche. En la región del Bajío y de la Laguna se han utilizado cruzamientos con Saanen, Toggenburg, Alpina Francesa, Nubia y Granadina. En los últimos años se han introducido animales de raza Boer, para la producción de carne (9).

De acuerdo a cifras del Consejo Mexicano de Criadores de Ganado Caprino (COMECAPRI), durante los últimos 12 a 15 años, en México se ha visto una mayor oferta de productos lácteos y cárnicos caprinos. La producción nacional estimada es de 200 millones de litros de leche y 45 mil toneladas de carne en canal. En el país se reportan nueve millones de cabezas de ganado. Dentro de la diversificación de productos se encuentran: la leche ultrapasteurizada, quesos, cajetas y otros dulces (10).

Esta actividad es la base económica de un millón de personas, de las cuales más de cien mil viven de la fabricación de productos para la cría de cabras, y de la elaboración y comercialización de sus derivados (11).

## **OBJETIVO GENERAL DEL TRABAJO PROFESIONAL**

Proporcionar al pasante la oportunidad de aplicar en forma integral los conocimientos médicos zootécnicos relacionados con una especie – producto, proveer la oportunidad de aplicar los conocimientos teórico – prácticos adquiridos durante la carrera, con el fin de que pueda adquirir mayores habilidades y destrezas, en la modalidad de producción caprina. Además, permitirle experimentar la realidad de la producción pecuaria del país en ésta área, con el fin de que pueda conocer y sugerir posibles alternativas técnicas de solución que sean económicamente viables; y que con base en la obtención de esta capacidad para enfrentar y solucionar problemas concretos pueda obtener su título profesional (12).

## **DESCRIPCIÓN DE LOS LUGARES VISITADOS**

### **Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEIPSA).**

Ubicado al suroeste de la Ciudad de México entre las coordenadas 19° latitud norte y 99° longitud Oeste a una altura de 2760 metros sobre el nivel del mar, el clima de la región es semifrío semihúmedo con lluvias en verano y con una precipitación pluvial de 800 a 1200 milímetros anuales y una temperatura promedio de 19° C. (12)

### **Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA).**

Ubicado al sureste del Estado de Querétaro entre las coordenadas 20° 36' Latitud Norte y 99° 56' Longitud Oeste, a una altura de 1920 metros sobre el nivel del mar. El clima es semiseco templado con una temperatura promedio anual de 17.5° C y una precipitación promedio anual de 388.42 mm. Tiene suelos de textura media y fina compuesta con arena y arcilla. (12, 13).

### **Municipio de Venado, San Luís Potosí.**

Se encuentra localizado en la parte norte del estado, en la zona altiplano entre las coordenadas: 101°05'34" de longitud oeste y 22°56'00" de latitud norte, con un altura de 1,790 metros sobre el nivel del mar. El clima se define como semiseco templado. La precipitación pluvial anual en el municipio es de 460 mm.; la temperatura media anual es de 18.5°C. Tiene suelos de textura media que predomina en todo el municipio, apto para el pastoreo, ganado menor, ovino y caprino. (13, 14)

### **Municipio de Cortazar, Guanajuato.**

Situado a los 100° 52' 58" de longitud oeste y a los 20° 28' 59" de latitud norte. La altura es de 1,730 metros sobre el nivel del mar. El clima que predomina en el municipio es semicálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media

anual es de 19.3°C. La precipitación pluvial promedio es de 630 milímetros anuales. El suelo tiene una textura media (de arcillo limosa a arcillo arenosa) (13, 14).

#### **Municipio de Chietla, Puebla.**

El municipio se localiza en la parte suroeste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 26' 00" 18° 36' 00", de latitud norte y los meridianos 98° 31' 24" y 98° 42' 36" de longitud oeste, con una altura promedio de 1,000 metros sobre el nivel del mar. El municipio presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano con una temperatura media anual de 33°C. La precipitación pluvial promedio de 625 milímetros al año. El suelo de la zona es de textura fina. (13, 14).

#### **Granja Matega, municipio de Apaseo el Grande, Guanajuato.**

Esta granja se encuentra en la localidad de Tenango el Nuevo, dentro del municipio de Apaseo el Grande, el cual está situado en las siguientes coordenadas: 100° 41' 07" de longitud oeste y a los 20° 32' 37" latitud norte. Su altura sobre el nivel del mar es de 1,767 metros.

El clima es semiseco semicálido, con una temperatura media anual de 20°C. La precipitación total pluvial anual es de 606.1 milímetros y tiene un suelo de textura media (13, 14).

## GRAMSE

Se refiere a los componentes de la zootecnia, que siempre están estrechamente relacionados entre sí y que deben considerarse para lograr el objetivo de ésta: obtener el mayor provecho de una unidad de producción al menor costo posible.

### Genética.

Representa el potencial contenido en los animales. El objetivo común de un programa de mejora animal radica en optimizar al máximo los fenotipos de interés productivo (15).

CEIPSA	<p>Razas: Alpino Francés, Saanen, Toggenburg, Boer, Anglo Nubia, cruza Boer X Anglo Nubia.</p> <p>La cruce de los animales se controla mediante registros. Las montas son entre animales de la misma raza. Selección de pie de cría a través de registros productivos de los padres y por el fenotipo del animal. Sementales de reemplazo: buena libido, implantación testicular, peso al nacimiento, peso al destete, GDP. Introducción de animales nuevos en base a registros productivos.</p> <p>Problemática:</p> <p>El semental Saanen actual es medio hermano de las primas que están en el centro. No hay semental puro de raza Anglo Nubia.</p> <p>Sugerencias:</p> <p>IA de las hembras correspondientes con semen de algún otro semental Saanen puro. IA con semen de un Anglo Nubio puro o la adquisición de un semental.</p>
CEIEPAA	<p>Razas: Alpino Francés, Toggenburg, Boer.</p> <p>Cruzas de las razas anteriormente mencionadas.</p> <p>Mejoramiento genético mediante selección de individuos con base en sus registros productivos.</p> <p>Problemática:</p> <p>Las hembras de razas lechera y cárnica están juntas en pastoreo.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Separar a los animales según su fin zootécnico.</p>
VENADO	<p>Razas: criollas y diferentes cruza en las que se pueden reconocer las</p>

	<p>razas Saanen, Alpino Francés, Anglo Nubia, La mancha y Boer. La selección de animales se hace según el fenotipo en el momento del destete. Reemplazo del semental cada año.</p> <p>Problemática:</p> <p>Algunos problemas de braquignatia. Seleccionan machos acornes como sementales.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Eliminar animales con malformaciones hereditarias. Desbotonar a los machos que quieran conservar como sementales. Castrar o separar del rebaño a los machos jóvenes. Llevar registros de parámetros productivos.</p>
CORTAZAR	<p>Razas: Saanen, Toggenburg, Alpino francés, animales criollos.</p> <p>Los reemplazos elegidos al destete por fenotipo y genotipo. De 1 a 2 sementales por rebaño. Monta natural. IA en razas lecheras puras. La compra de los sementales se hace en base a registros. Préstamo de los sementales entre algunos productores.</p> <p>Problemática:</p> <p>Introducción de enfermedades por los sementales prestados.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>No prestar ni recibir sementales de otros rebaños.</p>
CHIETLA	<p>Razas: Criolla y cruza de Boer, Anglo Nubia y Saanen. Selección de reemplazos con base en el fenotipo. Los sementales no son reemplazados con frecuencia.</p> <p>Problemática:</p> <p>Presencia de hernias umbilicales. Alto grado de consanguinidad.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Reemplazo de los sementales con más frecuencia</p>
GRANJA MATEGA	<p>Razas puras: Alpino Francés, Saanen y Toggenburg.</p> <p>La cruce de los animales se controla con base en registros. No cruza a los padres con las hijas. La selección de hembras de reemplazo y del pie de cría es a través de registros productivos de las madres y del padre, y por fenotipo del individuo. La granja cuenta con 13 sementales. No produce sementales.</p>

## Reproducción.

De esta depende la generación de individuos que ingresan a los programas de producción. Además, del manejo correcto de la reproducción depende la generación de reproductoras que reemplazarán a las hembras que son desechadas anualmente (15).

CEPIPSA	Empadre controlado. Uso de registros reproductivos. Se realizan cuatro épocas de empadre: ene-feb, abr-may, jul-ago, sep-oct. Cuatro épocas de partos: feb-mzo, may-jun, oct. Se usan métodos de inducción y sincronización (esponjas, CIDR'S, MGA, efecto macho). Fertilidad 95% Prolificidad 1.8
CEIEPAA	Se maneja empadre controlado. Monta natural e IA con semen fresco y congelado. Uso de registros reproductivos Se realizan tres épocas de empadre: en-feb, may-jun, oct-nov. Tres épocas de partos: jun-jul, oct-nov, mzo-abr. Se utilizan métodos de inducción (CIDR + ECG + bioestimulación) y Sincronización (PG's). Fertilidad: 80.3%. Prolificidad: 1.57
VENADO	Empadre no controlado. Monta natural. Época de apareamiento: principalmente en julio y agosto. Partos en diciembre y enero. El semental permanece todo el tiempo con las hembras. Fertilidad aproximada de 60%. Prolificidad: 1.3 aprox. Dx de gestación: no retorno al celo.  Problemática:  No se maneja un empadre controlado. El macho permanece todo el año con las hembras. No hay uso de registros reproductivos. Hay otros machos en el rebaño que compiten con el semental por las hembras. No hay control sobre la edad del primer servicio de las primas. No se tiene conocimiento de los métodos de sincronización e inducción. Limitación en la posibilidad de tener un suministro de leche durante todo el año.  Recomendaciones:  Llevar registros reproductivos. Manejos hormonales (inducción y sincronización de celos). Separar al semental de las hembras.
CORTAZAR	Empadre controlado. Inducción y sincronización de celos mediante

	<p>métodos hormonales (PG's, esponjas y CIDR's). Monta Natural principalmente. Algunos los separan de las hembras y otros no. Dos épocas de empadre al año: sep-oct-nov y may-jun. Dos épocas de partos: feb-mzo-abr y oct-nov.</p> <p>Fertilidad: 82%. Prolificidad: 1.8 Sólo el 1% de los productores realizan IA, esto durante mayo.</p>
CHIETLA	<p>Empadre continuo no controlado. Monta natural. No hay registros reproductivos. Dos épocas de empadre al año: jun-julio y dic-ene. Épocas de partos: nov-dic y may-jun. Fertilidad cercana al 80%, prolificidad de 1.4 aprox.</p> <p>Problemática:</p> <p>No hay ningún manejo reproductivo con hormonas. En semental permanece con las hembras todo el tiempo. No separan a los machos jóvenes de las hembras.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Hacer uso de registros productivos. Separar a los machos (sementales y jóvenes) de las hembras. Sincronización de celos con PG's y bioestimulación.</p>
GRANJA MATEGA	<p>Empadre controlado. Monta natural. El macho solo permanece con las hembras durante la época de empadre. Uso de registros reproductivos y de progenie. Épocas de empadre: ene-feb, may-jun y sep-oct. Épocas de partos: jun-jul, oct-nov y feb-mzo.</p> <p>Uso de métodos de inducción y sincronización: CIDRs, PG's y bioestimulación. Fertilidad: 94.4%. Prolificidad: 2.0</p> <p>Problemática:</p> <p>Durante la época de mayor demanda, no tiene la cantidad de leche suficiente.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Meter al empadre de may-jun un mayor número de animales.</p>

## Alimentación.

Debido a que ésta representa del 60 al 85% de los costos de producción pecuaria, las mejoras o ahorros que se logren en ésta área, tendrán un gran impacto en la eficiencia general de la empresa productiva, en las ganancias económicas del productor y en los precios de los productos para el consumidor final (15).

CEIPSA	<p>Estabulación total. Alimentación con forrajes de buena calidad Alimento concentrado de elaboración propia. Ensilado de maíz. Manejo de dietas según la etapa fisiológica de los animales. Lactancia Artificial con leche de cabra pasteurizada dos veces al día. Creep feeding. Bebederos automáticos. Flushing.</p> <p>Problemática: Sementales con posible laminitis.</p> <p>Recomendaciones: Tener una báscula que mida cantidades más pequeñas. Revisar las dietas de los sementales.</p>
CEIEPAA	<p>Pastoreo intensivo en praderas mixtas introducidas. Suplementación en pesebre con alimento concentrado comercial y heno de alfalfa para animales en producción. Manejo de dietas según la etapa fisiológica. Lactancia artificial con leche de vaca. Muestreo semanal de las praderas para determinar cantidad de materia seca.</p> <p>Problemática: A veces, los cultivos en las praderas sobrepasan la madurez ideal para ser consumidos por los animales. Los animales no siempre respetan los límites del cerco eléctrico. Escasez de agua para beber en las praderas. El alimento se encuentra en mal estado por almacenamiento inadecuado.</p> <p>Recomendaciones: Cortar y henificar los cultivos que lleguen al punto de madurez ideal. Revisar que el voltaje del cerco eléctrico sea el adecuado a todo lo largo del mismo. Buscar la manera de proporcionar agua limpia y constante a los animales en pastoreo. Construir o acondicionar un lugar más</p>

	<p>adecuado para almacenar el alimento. Pasteurizar la leche destinada al consumo de las crías. Controlar el consumo individual de leche. Cambiar el diseño de las cubetas. Separar a las crías de sus madres desde el nacimiento. Separar a las crías según fin zootécnico y sexo. Tener un banco de calostro.</p>
VENADO	<p>Pastoreo extensivo no controlado en agostadero comunal. Suplementación en pesebre durante época seca. La vegetación está formada por matorral desértico, micrófilo espinoso, nopalera, izotal y pastizal. Lactancia natural. Bloques de sales minerales. Obtienen agua cada dos o tres días de abrevaderos naturales o contruidos por el hombre.</p> <p>Problemática:</p> <p>Gran desgaste de los animales por el pastoreo. Retrazo en el crecimiento de los animales de reemplazo. Sobrepastoreo. Poca disponibilidad de alimento y agua. Riesgo de contagio de enfermedades e intoxicación por cobre por el consumo de pollinaza contaminada.</p> <p>Recomendaciones</p> <p>Mejorar la calidad de los alimentos proporcionados en el corral. Continuar con el establecimiento de bancos de proteína. Buscar cultivos alternativos de alta calidad nutricional. Reservar o rotar algunas áreas de pastoreo.</p>
CORTAZAR	<p>Estabulación total. Forrajes de buena y mediana calidad</p> <p>Proporcionan alimento balanceado, propio o comercial. Dietas formuladas con asesoría del MVZ, usando el programa FEED.</p> <p>Manejo de dietas según etapa fisiológica. La mayoría usa mezclas minerales en polvo, algunos en bloque. Lactancia natural y artificial. Creep feeding (30%).</p> <p>Problemática:</p> <p>Algunos productores mezclan el alimento comercial con otros granos. Desperdicio de alimento debido a comederos inadecuados o ausentes.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Lactancia natural restringida o lactancia artificial con sustituto de leche. Que el resto de los productores realicen creep feeding. Establecimiento de comederos adecuados. Mejorar las dietas de los animales.</p>

CHIETLA	<p>Pastoreo extensivo no controlado en agostadero comunal. Árboles forrajeros, pastos, esquilmos de hortalizas. Suplementación en corral en época de sequía. Uso de premezcla de minerales. Lactancia natural. Se empieza a intentar la producción de forraje hidropónico. Se les proporcionan agua en los corrales o en abrevaderos naturales.</p> <p>Problemática:</p> <p>No les proporcionan alimentos altos en energía. Muy baja producción láctea. Crías muy pequeñas y débiles. No hay manejo de dieta según etapa fisiológica. Gran desgaste de los animales por el pastoreo.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Mejorar los alimentos proporcionados en el corral durante la sequía. Reducir el tiempo de pastoreo.</p>
GRANJA MATEGA	<p>Estabulación total. Alfalfa henificada o ensilado de maíz.</p> <p>Alimento balanceado comercial que incluye sales minerales. Dos bebederos automáticos por corral. Generalmente, lactancia artificial con leche de cabra. Sementales: Maíz roado + alfalfa henificada.</p> <p>Problemática:</p> <p>No se modifican las dietas de los animales en diferentes etapas fisiológicas. Los sementales no reciben suplementación de minerales. Gran desperdicio de alimento.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Balancear las dietas según etapa fisiológica. Proporcionar sales minerales a los sementales. Cambiar la presentación del heno de alfalfa.</p>

## Manejo.

Son los procedimientos que se realizan para poner en práctica los demás conceptos de la zootecnia, buscando siempre la mayor eficiencia posible.

CEIPSA	<p>Identificación individual con cinta adhesiva, collares y tatuaje. Diseño rectangular con corrales de material de construcción, comederos de canoa y bebederos automáticos. Registros de partos, empadre, pesaje y producción. Ordeño mecánico. Calostrado, desbotone, pesaje, recorte de pezuñas periódico.</p> <p>Problemática:</p> <p>Crías que pierden su identificación, no se castra, no se maneja a los sementales rutinariamente y falta respaldar los registros.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Tatuar al nacimiento, castrar, manejo de sementales respaldos en computadora de los registros y registros individuales.</p>
CEIEPAA	<p>Identificación individual con muescas y aretes. Diseño circular, corrales de material de construcción, comederos de banquetta y bebederos automáticos para animales en producción. Corraletas desarmables para lactancia artificial. Cerco eléctrico.</p> <p>Registros individuales de partos, empadre y producción. Respaldos en computadora. Ordeño mecánico. Calostrado, desbotone, castración, destetillado de hembras, pesaje y despezueño.</p> <p>Problemática:</p> <p>No se desinfecta el ombligo, no se atienden adecuadamente partos de cabras positivas a AEC y no se tiene un control de peso en los cabritos.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Manejo adecuado del cabrito, registros de pesaje, atención de partos.</p>
VENADO	<p>Identificación grupal, marca de sangre. Un solo corral construido con materiales de la región, pocos usan malla o material de construcción. En su mayoría, había comederos rústicos. No se realizan registros. Ordeño manual. Despunte de cuernos de animales problemáticos.</p> <p>Problemática:</p> <p>No hay identificación individual, no se manejan registros, no se realiza un</p>

	<p>manejo con el cabrito y se presentan partos durante el pastoreo.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Identificar a los animales individualmente, implementación de registros, manejo del cabrito. Dar pláticas sobre el ordeño y la importancia de pasteurizar la leche. En algunos corrales mejorar sombra y espacio vital.</p>
CORTAZAR	<p>Identificación individual; arete, pulsera o tatuaje ejemplo 315, el 3 pertenece al año 2003 y el 15 el numero de nacimiento. De uno a dos corrales construido con materiales comerciales. Comederos de canoa con trampas en un 80%. Los bebederos son cubetas. Registros de partos, empadre, producción láctea.</p> <p>Ordeño manual. Descorne y desbotone, desinfección de ombligo y despezuña.</p> <p>Problemática:</p> <p>Edad incorrecta en el desbotone, falta de despezuña y no usan los bancos de ordeño.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Realización estricta del desbotone, es necesario que se usen los bancos, mayor frecuencia en el recorte de pezuñas.</p>
CHIETLA	<p>Identificación individual con el número del arete de la campaña para el control de brucelosis. Los corrales son de malla de alambre o materiales de construcción, no se maneja un espacio de sombra adecuada. Actualmente se están construyendo corrales bajo un programa estatal. Apenas empiezan a usar registros. Se engorda a los animales hasta los 7-10 meses de edad. Apenas empiezan a pesar a las crías. Les dan fórmulas lácteas para becerro a las crías muy débiles. Instalaciones, construidas con una combinación de materiales comerciales y materiales obtenidos del reciclaje y de los disponibles en la región.</p> <p>Problemática:</p> <p>Mínimo manejo de crías. No practican descorne ni desbotone. No pesan a los adultos. No hay lotificación. No tienen el servicio permanente de un MVZ.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Manejo completo de las crías. Descorne de animales adultos. Lotificación de animales de acuerdo a etapa fisiológica. Recorte de pezuñas cuando</p>

	sea necesario. Solicitar los servicios permanentes de un MVZ.
GRANJA MATEGA	<p>Identificación individual con tatuaje y arete.</p> <p>Diseño rectangular con corrales de material de construcción, comederos de banqueta y bebederos automáticos. Registros individuales, de parto, empadre, producción y progenie. Respaldos en computadora. Ordeño mecánico. Calostrado, desbotone, castración, pesaje, recorte de pezuñas periódico.</p> <p>Problemática:</p> <p>Falta realizar rutinariamente el despezuñe. Desbotone mal realizado</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Despezuñe rutinario y evaluación del método de desbotone.</p>

## Sanidad.

El estado de salud de los animales es determinante para su productividad y para la calidad de sus productos finales. Siempre será mejor pensar en el aspecto preventivo que en el correctivo. De lo anterior se encarga la medicina preventiva ya que permite mantener la salud del hato, incrementar la productividad y promover la inocuidad de los productos animales (15).

CEPIPSA	<p>Se desparasita y vacuna tres veces al año antes del parto y al cabrito al destete. Se vitamina con ADE. Hay tratamiento oportuno de los enfermos. Se realiza ordeño mecánico y se practica el sellado. Se practica el secado 2 meses antes del parto. La lactancia artificial pretende frenar AEC. Al nacimiento se desinfectan ombligos y se vigila el calostrado. Son libres de Ptb. y brucelosis.</p> <p>Problemática:</p> <p>Hay perros, gatos y roedores en la bodega. Presentan problemas como neumonías, diarreas en cabritos, abscesos, pododermatitis, artritis en adultas. Algunos animales les hace falta el despezueño, algunas cabras tienen mordidas en cola. Mastitis. No hay buena desinfección de las botellas para lactancia. El ordeñador maltrata a los animales. No desinfectan los chupones entre cabra y cabra en el ordeño. No hay estudios coproparasitoscópicos periódicos.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Evitar mascotas dentro de las bodegas. No tener el forraje tirado en el piso. Lavar y desinfectar bien las botellas de lactancia. Dar mantenimiento a instalaciones. Despezueñar mas seguido. Mantener los pisos secos y con más cama. Se puede hacer un enjuague con un desinfectante diluido de los chupones de ordeña entre cabra y cabra. Vigilar las buenas prácticas de higiene en el ordeño.</p>
CEIEPAA	<p>Desparasitación externa tres veces a veces al año. Desparasitan dos veces al año. Control de estrosis mediante fumigación. Libres de brucelosis y Ptb. Ordeño mecánico una vez al día con ordeño y se practica el presello, sellado y despunte. Se realizan diagnósticos de mastitis clínica y subclínica. Se practica el secado dos meses antes del parto. La leche se almacena en refrigeración hasta su venta. Hay</p>

	<p>tratamiento oportuno de los animales enfermos. Se realizan estudios coproparasitoscópicos dos veces al año. Rotación de corraletas. Lavado de ordeñadora con jabones ácidos y alcalinos. Dx de AEC y Ptb mediante ELISA.</p> <p>Problemática:</p> <p>Problemas respiratorios, pododermatitis, abscesos, parasitosis, timpanismos y acidosis ruminales, mastitis subclínicas y maltratos en el ordeño. Diarreas en cabritos, torsiones mesentéricas. No hay control estricto de los chupones en la lactancia. No hay desinfección de ombligos al nacimiento.</p> <p>Presencia de AEC. Alta mortalidad de animales (20.1%).</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Despezuñado frecuente. Drenar y limpiar abscesos. Vigilancia para depredadores. Vigilar ordeño. Higiene para evitar mastitis y hacer prácticas de secado, además de tratamientos tempranos. Dar leche a T<sup>o</sup> ambiente. No administrar la leche acidificada. Desinfectar chupones en la lactancia y no revolverlos con los infectados de AEC. Desinfectar ombligos al nacimiento.</p>
VENADO	<p>Una desparasitación al año un mes antes del parto. Una vacunación con bacterina doble, esta se aplica en invierno. No se ven problemas graves de mastitis clínicas.</p> <p>Problemática:</p> <p>Tienen perros y gatos dentro de los corrales. No hay control ni monitoreo de <i>Brucella</i>. Conjuntivitis, pododermatitis, neumonías, diarreas en neonatos, abortos por estrés, abscesos, “encardonamiento” y parasitosis. Uso excesivo de ivermectinas. No desinfectan ombligos. No pasteurizan la leche. Poca limpieza y ventilación en los corrales. Borregos y cabras juntos. Producen queso fresco que almacenen al aire libre. No hacen prácticas de limpieza, presello o sellado. No tratan a los animales enfermos.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>No tener perros y gatos en los corrales. Drenar y limpiar abscesos. Los pisos tienen que estar siempre limpios y ventilados. Dar baños insecticidas. Buena ubicación de instalaciones. Pasteurización de la leche.</p>

	<p>Almacén comunitario de quesos o venta inmediata por salud pública. Implementar prácticas de presello, despunte, sellado además del ordeño fuera de los corrales. Tratar oportunamente a los animales enfermos.</p>
CORTAZAR	<p>Control de brucelosis cada año. Vacunan con vacuna triple. Desparasitan dos veces al año. Los corrales los barren cada semana. Ponen vitamina E y selenio antes del parto, al nacimiento y al destete. Al nacimiento, amarran y desinfectan ombligos. Hay asistencia veterinaria. Pasteurizan la leche.</p> <p>Problemática:</p> <p>Tienen gatos y perros dentro de los corrales. Poca ventilación.</p> <p>Alambres y varas salidas. Estrosis severa. Parásitos gastrointestinales. Problemas respiratorios. Pododermatitis, diarreas en cabritos, retención placentaria, lesiones sospechosas a ectima contagioso, cabritos débiles y abscesos por instalaciones. No realizan estudios coproparasitoscópicos. Ordeño dentro del corral. No presellan ni sellan, pero sí despuntan.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Evitar las mascotas en los corrales. Ubicar bien los corrales si puede o abrir más las sombras y hacer más altos los techos. Arreglar instalaciones y evitar alambres y materiales punzo-cortantes. Barrer pisos y sacar las costras de estiércol. Hacer baños periódicos con insecticidas. Tratamientos oportunos. Tratar mastitis y dar secado oportuno para evitar mastitis y que los cabritos mamen esa leche. Realizar estudios coproparasitoscópicos.</p>
CHIETLA	<p>Dos desparasitaciones al año antes del parto. Se vacuna una vez al año cercano al invierno con una bacterina doble. Se vitamina dos veces al año antes del parto. Se separan las recién paridas.</p> <p>Problemática:</p> <p>Tienen perros y gatos dentro de los corrales. Presentan problemas respiratorios y estrosis. Diarreas en neonatos. Hacen estudios coproparasitoscópicos para ver la eficacia del fármaco solo una vez al año. Sufren de sarnas, piojos y parásitos gastrointestinales. Se presentan de 2-3 casos de mastitis en cada rebaño. Infecciones de las glándulas perianales. Conjuntivitis, abscesos y pododermatitis. Pocas veces hay tratamiento oportuno. No desinfectan ombligos. No vigilan el calostrado.</p>

	<p>Recomendaciones:</p> <p>Evitar otras especies dentro de los corrales. Lotificar por etapas de producción. Seguir al pie de la letra los calendarios sanitarios. Hacer los estudios coproparasitoscópicos antes de desparasitar. Limpiar y drenar abscesos. Barrer diario los corrales. Tratar a tiempo las diarreas. Ordeñar a los animales con mastitis para evitar el deterioro de la ubre y la muerte del cabrito. Dar baños o aplicar “pour on” para ectoparásitos a todos los animales. Desinfectar ombligos y vigilar calostrado. Limpiar y desinfectar desde un principio las infecciones de glándulas perianales. Evitar el hacinamiento de los animales.</p>
<p>GRANJA MATEGA</p>	<p>Se vacuna contra brucelosis a las hembras de 2-4 meses de edad. Se desparasita 3 veces al año antes del parto y se vitamina. Se practica sellado y presellado. Se desinfectan ombligo. Se pasteuriza la leche para consumo y lactancia artificial. Cada mes se realiza conteo de células somáticas y pesaje de leche.</p> <p>Problemática:</p> <p>Existe un tapete sanitario que no se usa. En el ordeño no se despunta ni hacen pruebas de mastitis. No se desinfectan los chupones de la ordeñadora entre animales. Al secar las ubres en el presello usan las mismas sanitas. En el lavado de la ordeñadora usan la misma agua para el jabón alcalino y ácido.</p> <p>Falta limpieza de corrales. Se puede ver muchas aves en los comederos. En época de fríos hay neumonía, tétanos, diarreas, pododermatitis, abscesos, poco despezuñe, abortos y distocias que se manejan sin guantes, y floppy kid.</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>Debería usarse el tapete para desinfección. Hacer despunte y pruebas de tazón de fondo oscuro en el ordeño. Secado de la ubre con una tollita por animal. Enjuagar con desinfectante los chupones entre cada cabra. Utilizar agua diferente para lavar con los jabones alcalino y ácido la maquina ordeñadora. Limpiar corrales y ventilarlos, Hacer diagnostico de enfermedades reproductivas, atender partos y recoger abortos con guantes. Dar tratamientos oportunos.</p>

## Economía.

Ésta rige cada uno de los aspectos anteriores, ya que todas las decisiones tomadas deben considerar el costo-beneficio a obtener por cada una de dichas decisiones.

CEIPSA	<p>Queso tipo francés: \$25.00 con un peso de 200g.</p> <p>Queso panela: \$70.00 el Kg.</p> <p>Flanes: \$5.00 pza.</p> <p>Cajeta: \$25.00 el ½ Kg.</p> <p>Yogurt: \$5.00 la pieza.</p> <p>Cabrito para abasto en pie: \$350.00 a los dos meses de edad.</p> <p>Pie de cría: \$1,500.00</p> <p>Sementales: \$1,500.00 - \$6,000.00</p> <p>Recomendaciones:</p> <p>El mercado debería agregar dulces de leche y cabrito en canal para dar variedad a los productos y expandir la cultura de los caprinos.</p> <p>Incursionar en ferias ganaderas para promover sus productos.</p>
CEIEPAA	<p>Venta de leche para dulces Bernal a \$4.50/Kg.</p> <p>Cabrito de un mes para abasto: \$400.00 - \$450.00 pza con 12 kg de peso.</p> <p>Se tiene pie de cría: \$1,200.00 - \$1,500.00</p> <p>Animales de desecho: \$10.50 el Kg.</p> <p>Problemática:</p> <p>El cabrito se vende por pieza sin importar las ganancias de peso que se tengan y la calidad que se ofrece. La leche solo se vende fluida.</p> <p>Sugerencias:</p> <p>La leche podría venderse como producto procesado.</p>
VENADO	<p>Queso fresco apretado: \$20.00 con un peso de 500-600g</p> <p>Cabrito a los 30 o 50 días de edad (7kg): \$150.00-\$170.00</p> <p>Estiércol (3 tons. aprox.): \$100.00 a \$400.00 o se intercambia por agua.</p> <p>Problemática:</p> <p>El cabrito y los quesos se venden por pieza y no por kilo. La no pasteurización limita el mercado de los quesos.</p>

	<p>Recomendaciones:</p> <p>Establecer estándares para que todos lo productores hagan quesos de las mismas características, lo mismo con el tiempo al destete del cabrito. Introducir un sistema nuevo de empadre que permita vender el cabrito en oct-nov. Ser libres de <i>Brucella</i> para dar un valor agregado a su producto.</p>
CORTAZAR	<p>Leche fluida: \$3.20 y \$3.80/l</p> <p>Quesos de 250g: \$10.00</p> <p>El cabrito de 4-10 kg: \$380.00</p> <p>La cajeta (460 g): \$50.00</p> <p>Bolsa 25 chiclosos: \$20.00</p> <p>Charola de 12 jamoncillos: \$25.00</p> <p>Bolsa 10 barquillos: \$25.00</p> <p>Bolsa 15 glorias: \$25.00</p> <p>Flan: \$5.00</p> <p>Yoghurt \$15.00 - \$20.00 /l</p> <p>Pie de cría macho (8-10 meses):\$3500.00,</p> <p>Primala :\$2000.00</p> <p>Desecho: \$500.00-\$750.00</p>
CHIETLA	<p>Caprino 7-10 meses de edad con un peso de 40kg en pie: \$500-\$1500.</p> <p>Cabrito de 4 meses (16kg): \$500-\$600 para pie de cría.</p> <p>Problemática:</p> <p>El precio en el mercado no esta establecido y les compran el animal en pie por pieza y no por kilo sin importar la edad y la calidad.</p> <p>Sugerencias:</p> <p>Tratar de establecer entre los mismos productores un precio y un estándar de venta de su producto para que no pierdan y sea equitativo. Tratar de dar un valor agregado y terminar el producto para venderlo como platillo.</p>
GRANJA MATEGA	<p>Queso tipo francés de 220 g: \$20.00</p> <p>Leche fluida: \$4.00/l</p> <p>Cabrito de 10-15 días para abasto (7kg): \$150.00-\$200.00 pza.</p> <p>Primala: \$3500.00</p>

Semental: \$3000.00

Problemática:

En épocas vacacionales su producto no se vende y en navidad no se da abasto.

Sugerencias:

Le falta conseguir mercado aparte de los distribuidores y métodos nuevos para conservar leche y en navidad tener mas para la demanda del mercado.

## **ALIMENTACIÓN**

### **Definición e importancia**

Alimentación es la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada; se refiere a lo que se le ofrece de comer (ingredientes, cantidades, presentaciones), en base a la combinación de diversas materias primas que se sustituyen entre sí según su disponibilidad y composición química, mientras que la nutrición comprende las transformaciones a las que se somete el alimento desde el momento de ingerirlo (16, 17).

La nutrición y el manejo alimenticio de la cabra es la herramienta más poderosa de la que el humano se sirve para mejorar la productividad de sus animales, y de la misma depende en gran parte la rentabilidad o no de la empresa.

Sea cual fuere el sistema de manejo de las cabras, la alimentación constituye un elemento clave, si no el más importante, para su cría (1).

### **Elementos requeridos en la alimentación de las cabras.**

La alimentación de las cabras al igual que la de las otras especies animales está constituida por los siguientes elementos nutritivos (1, 16):

- Energía.
- Proteínas.
- Minerales.
- Vitaminas.
- Agua.

## **Energía.**

La utilización eficiente de los nutrientes depende de un adecuado aporte de energía, la cual es de primordial importancia en la determinación de la productividad de las cabras.

Los requerimientos de energía son afectados por la edad, tamaño corporal, crecimiento, preñez y lactación. También son afectados por el ambiente, crecimiento de pelo, actividad muscular, y la relación con otros nutrientes de la dieta. Cualquier clase de estrés aumenta la energía requerida por los animales.

Las cabras son más activas y viajan distancias mucho mayores que los borregos, lo cual aumenta los requerimientos de energía. Los requerimientos de mantenimiento para cabras en pastoreo y ramoneo, especialmente la trashumancia en zonas montañosas, son considerablemente más altos que los de aquellos animales alimentados en establo (18).

**Proteínas.**

Las proteínas son el principal constituyente del cuerpo de los animales y se necesitan continuamente en el alimento para la reparación celular y los procesos de síntesis. La transformación de la proteína del alimento es un proceso importante de la nutrición y el metabolismo. Las proteínas están constituidas por aminoácidos y son los bloques de construcción de las células del cuerpo. Secreciones tales como enzimas, hormonas, mucinas y leche requieren de aminoácidos adicionales. Por lo tanto, las proteínas son vitales para el mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción láctea. Sin embargo, el nitrógeno no proteico puede sustituir parte de la proteína requerida para estas funciones (18).

**Minerales.**

El organismo de los pequeños rumiantes trabaja con índices metabólicos mayores, por lo que requieren de más minerales para su mantenimiento y como específicamente la leche de cabra es rica en minerales ésta necesita la cantidad necesaria de los mismos, sin excederse, debido a que ciertos elementos son tóxicos cuando son ingeridos por encima de los niveles adecuados. La salud de la cabra y su máxima productividad depende de una buena alimentación y manejo, así como de un aporte mineral suficiente. En un hábitat ideal al aire libre, las cabras por sus hábitos alimenticios pueden cubrir sus requerimientos de minerales; en sistemas intensivos con una alimentación restringida en variedad, no pueden encontrar la cantidad necesaria; en los sistemas extensivos, de los minerales necesarios que se encuentran en el suelo y los vegetales, aumentan los requerimientos en períodos invernales o de sequía. También aumentas las necesidades de acuerdo al manejo y función zootécnica, siendo mayores en los sistemas intensivos para cabras lecheras de alta producción (16).

**Vitaminas.**

Las vitaminas son un grupo de compuestos esenciales para los procesos normales del cuerpo. Las dietas típicas de cabras en pastoreo deben contener niveles adecuados de vitaminas o sus precursores para mantener la salud del rebaño. Los animales alimentados en corral, mantenidos con dietas restringidas y animales de alta producción pueden necesitar suplementación adicional de vitaminas (1, 16). Como todos los rumiantes, las cabras dependen del exterior en lo que respecta a la obtención de vitaminas liposolubles A, D y E, ya que las hidrosolubles son sintetizadas por los microorganismos del rumen (1).

## **Agua.**

El agua es un elemento importante para las cabras, y la cantidad requerida depende de la que se necesite para mantener el balance de agua normal y un nivel de producción satisfactorio. El contenido normal de agua en el cuerpo de una cabra varía según su edad, cantidad de grasa corporal y la temperatura ambiental (1, 18). Los requerimientos de agua pueden ser cubiertos mediante su consumo libre, pero otras fuentes importantes incluyen el agua contenida en los alimentos ingeridos y el agua metabólica que resulta de la oxidación de recursos energéticos. Las mayores pérdidas de agua se deben a la orina, lactación, evaporación y perspiración (18).

Una recomendación general es proveer a las cabras de agua limpia *ad libitum* pero hay que recordar que la mayor proporción de la población mundial de cabras se encuentra en zonas donde las necesidades de agua no se pueden cubrir fácilmente por su escasez o baja calidad y esto constituye un factor limitante importante para su cría. (1, 18)

La cabra se encuentra de los animales más eficientes en el uso del agua, muy cerca del camello. Es menos propensa al estrés por altas temperaturas y requiere de menor evaporación de agua para controlar su temperatura corporal.

Los factores que afectan el libre consumo de agua son el nivel de lactación, temperatura ambiental, contenido de agua del forraje consumido, grado de ejercicio y el contenido de sales y minerales de la dieta, pero independientemente de esto, el volumen de agua consumida debe ser mayor que el de leche producida (18).

### **Consecuencias de una alimentación deficiente.**

Las cabras fuertes, sanas y productivas son el resultado de un buen manejo y una excelente alimentación que generan resultados satisfactorios, se sabe que una buena nutrición garantiza en un 60-70% el éxito de la explotación.

Una cabra mal alimentada es poco productiva y se enferma fácilmente, por lo cual es altamente recomendable cubrir las necesidades nutricionales de los animales dependiendo su etapa fisiológica (2).

El manejo nutritivo de los rebaños estudiados en casi toda América es deficiente, pues la alimentación es errática e insuficiente, sobre todo durante los meses invernales. En muchas regiones es en verdad sorprendente el hecho de su simple supervivencia, principalmente de cabras de cría y cabritos. La suplementación es escasa, cuando no nula (1).

A grandes rasgos, las consecuencias de tan deficiente manejo de los rebaños son las siguientes (1, 16, 18):

- Menor peso y rendimiento cárnico con carne de inferior gusto y calidad.
- Disminución del índice de fertilidad y fecundidad, presentándose en algunos casos reabsorción de los embriones fetales.
- Bajo peso al nacimiento, así como el índice de crecimiento de los cabritos.
- Alta mortalidad de la cría, por inanición.
- Pubertad diferida, por bajo peso de las hembras de reposición.
- Abortos, bajas condiciones corporales.
- Alta incidencia de enfermedades parasitarias e infecciosas, como consecuencia de la alteración y baja en las defensas orgánicas por causada por la hiponutrición.
- Baja o nula producción de leche, lo que en muchas regiones obliga a sacrificar a una de las crías en partos mellizos.
- Complicaciones en el manejo del rebaño, sobre todo durante el parto (distocias más frecuentes) y cría de los cabritos. Abandono de los mismos por la madre y otros comportamientos aberrantes.

## **DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN OBSERVADOS.**

Independientemente del fin zootécnico de cada lugar visitado, todas las explotaciones dependen de la producción láctea de las hembras paridas, ya sea para la elaboración de derivados de la leche o para la alimentación de las crías que más tarde serán engordadas y vendidas para el abasto de carne.

En los sistemas en pastoreo extensivo, pudo observarse, cuando fue posible, que las hembras recién paridas producían cantidades mínimas de leche, insuficiente para la alimentación de sus crías e incluso había casos en que las hembras no producían nada. En el caso del sitio que fue visitado cuando no había aún producción láctea, los reportes orales de los productores y los datos proporcionados por la asesora técnica señalaban las bajas producciones de leche de los animales.

De manera contraria, en los sistemas en estabulación total se observó más bien, una posible sobrealimentación de los animales.

Debido a lo anterior, este trabajo se enfocará en la descripción y posterior análisis de la alimentación de las hembras en lactación de los lugares visitados durante el TP que no están relacionados directamente con la FMVZ-UNAM.

Para obtener los requerimientos de las hembras en producción y balancear las dietas se utilizó una hoja de cálculo de Excel que fue diseñada en el Centro de Enseñanza, Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA), para balancear dietas de caprinos en diferentes etapas fisiológicas. Ésta hoja de cálculo se basa en los valores del National Research Council (NRC) para sacar las cantidades de proteína total y energía metabolizable; para conocer el consumo de materia seca diario por animal, se utiliza la fórmula diseñada en el Instituto Nacional de Investigación Agronómica de Francia (INRA por sus siglas en francés) para animales en lactación.

Para este trabajo se utilizó la sección dedicada a los animales en producción láctea.

Las fórmulas utilizadas en la hoja de cálculo son las siguientes:

Materia seca:  $(316*B6) + (10*B7)+B5+B8$

Proteína total:

$(B9*((2.05128205133659E-08*POTENCIA(B7,5)) - (0.0000059032634031099*POTENCIA(B7,4))+(0.00066328671321976*POTENCIA(B7,3)) - (0.038994755235432*POTENCIA(B7,2)) + (2.36185780815042*POTENCIA(B7,1)) + 1.73333335310427)) + ((2.05128205133659E-08*POTENCIA(B7,5)) - (0.0000059032634031099*POTENCIA(B7,4)) + (0.00066328671321976*POTENCIA(B7,3)) - (0.038994755235432*POTENCIA(B7,2))+(2.36185780815042*POTENCIA(B7,1)) + 1.73333335310427) + ((-0.533333333341288*POTENCIA(B10,5)) + (9.33333333463816*POTENCIA(B10,4)) - (63.3333333424962*POTENCIA(B10,3)) + (207.666666702302*POTENCIA(B10,2)) - (319.133333402313*POTENCIA(B10,1)) + 236.000000043545)*B6)$

Energía metabolizable:

$(0.1014*(POTENCIA(B7,0.7499))) + (B9*(0.1014*(POTENCIA(B7,0.7499)))) + (((0.008*POTENCIA(B10,5)) - (0.14*POTENCIA(B10,4)) + (0.9567*POTENCIA(B10,3)) - (3.185*POTENCIA(B10,2)) + (5.1903*POTENCIA(B10,1))-2.13)*B6)$

Donde:

**B5:** periodo de lactación

**B6:** producción de leche

**B7:** peso vivo

**B8:** grado de confinamiento

**B9:** grado de actividad

**B10:** % de grasa en leche

Se consideraron las necesidades alimenticias que se presentan a partir del 2° tercio de lactancia, pues que es cuando la mayoría de los animales dependen estrechamente de la ingestión de energía mediante la dieta, ya que al comienzo de la lactación éstos recurren a las reservas grasas acumuladas durante la preñez (1).

## **Sistemas de producción en estabulación total.**

### **Cortazar, Guanajuato.**

Se les proporciona alfalfa henificada, rastrojo de maíz o de sorgo y concentrado comercial. El alimento balanceado comercial a veces es combinado con granos de sorgo, maíz y rastrojo molido.

La mayoría de los productores usa mezclas minerales en polvo y algunos otros, en bloque.

Sus dietas se formulan con asesoría del MVZ encargado del GGAVATT con base en los ingredientes disponibles en la zona, y utilizan un programa para balanceo de dietas llamado FEED.

No se lleva un control estricto de las cantidades de alimento que se proporciona por animal. Se trata de manejar las dietas por estado fisiológico pero varía mucho de un productor a otro y no siempre se cumple, ya que no todos los productores tienen lotificados a sus animales.

También es posible ver con algunos de los productores desperdicio de alimento debido a comederos inadecuados o ausentes.

La dieta promedio que reciben las hembras en producción es la siguiente: 250 g. de alimento concentrado por litro de leche producido, 1 Kg. de alfalfa henificada, 1.5 Kg. de rastrojo de maíz o de sorgo y 500 g. de ensilado de maíz. Esta ración se les divide en tres horarios diferentes durante el día.

El alimento comercial utilizado es el Generaleche 850 de la marca Purina. Es un concentrado para ganado vacuno lechero con bajo potencial de producción.

### **Granja Matega, Guanajuato.**

Los alimentos que se proporciona a los animales son alfalfa henificada o ensilado de maíz, alimento balanceado comercial, el cual incluye sales minerales. Aún cuando hay lotificación según etapa fisiológica, no se modifican las dietas de los animales en base a esta. También se puede observar un gran desperdicio de alimento, específicamente del heno de alfalfa. La dieta de los animales en producción láctea es la siguiente: 1.5 kg de heno de alfalfa o 500 g. de ensilado de maíz en caso de no haber heno de alfalfa, 500 g. de alimento concentrado, todo esto dos veces al día, por la mañana y por la tarde.

El alimento concentrado se llama Lactocaprina y es elaborado en la sede de la Unión Ganadera Regional de Guanajuato que se encuentra en Apaseo el Grande. El agua se les proporciona mediante bebederos automáticos.

### Análisis de las dietas actuales.

Para obtener los requerimientos diarios de las hembras en lactación se vaciaron en la hoja de cálculo las siguientes características promedio:

<b>Cortazar</b>	<b>Granja Matega</b>
Estabulación total con mínima actividad. 50 Kg. de peso vivo. Producción diaria por animal: 1.83 l 3.5 % de grasa en leche aprox.	Estabulación total con baja actividad. 60 Kg. de peso vivo. Producción diaria por animal: 3.25 l 3.5 % de grasa en leche aprox.

Según estas características, los requerimientos nutricionales de estos animales son:

<b>Cortazar</b>		<b>Granja Matega</b>	
Materia seca:	2178.3 g.	Materia seca:	2727.0 g.
Proteína total:	199.2 g.	Proteína total:	328.2 g.
EM (Mcal):	4.16	EM (Mcal):	6.73

En los cuadros siguientes se muestran las cantidades de los ingredientes proporcionados en cada dieta, en base húmeda y su equivalencia en materia seca:

#### Cortazar

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>BH (g.)</b>	<b>% MS</b>	<b>BS (g.)</b>	<b>PRECIO DIETA</b>
Alfalfa	\$ 1.45	1000.00 g.	90	900.00 g.	\$ 1.45
Generaleche	\$ 2.75	457.50 g.	88	402.60 g.	\$ 1.26
Ensilado de maíz	\$ 0.60	500.00 g.	26	130.00 g.	\$ 0.30
Rastrojo de maíz	\$ 0.75	1500.00 g.	90	1350.00 g.	\$ 1.13
<b>TOTAL</b>		3457.5 g.		2782.60 g.	\$ 4.14

## Granja Matega

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>BH (g.)</b>	<b>% MS</b>	<b>BS (g.)</b>	<b>PRECIO DIETA</b>
Alfalfa	\$ 1.40	3000.00 g.	90	2700.00 g.	\$ 4.20
Lactocaprina	\$ 3.00	1000.00 g.	88	880.00 g.	\$ 3.00
<b>TOTAL</b>		4000.00 g.		3580.00 g.	\$ 7.20

Al comparar los requerimientos de materia seca de los animales en ambas unidades de producción con las cantidades de materia seca que contienen las dietas que se les proporciona, puede notarse una gran diferencia.

## Cortazar

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta actual</b>	<b>Diferencia</b>
Materia seca:	2178.3 g.	2782.60 g.	604.3 g.

## Granja Matega

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta actual</b>	<b>Diferencia</b>
Materia seca:	2727.0 g.	3580.0 g.	853.0 g.

Si se considera que los animales sólo pueden consumir cierta cantidad de materia seca al día, la cantidad restante de ésta puede considerarse como desperdicio.

Con base en observaciones hechas durante las visitas, se puede asumir que ese desperdicio viene de los forrajes; en el caso de Cortazar, lo que más se desperdicia es el rastrojo de maíz (60% del total de la materia seca desperdiciada, aproximadamente), seguido del heno de alfalfa (40% restante del desperdicio de materia seca, aproximadamente). En la granja Matega, se trata del heno de alfalfa.

## Cortazar

Heno de alfalfa	40%	241.7 g.
Rastrojo de maíz	60%	362.6 g.

Granja Matega

Heno de alfalfa	100 %	853.0 g.
-----------------	-------	----------

Para ajustar la cantidad de materia seca consumida, se le restaron los gramos excedentes a cada uno de los ingredientes anteriores, con la finalidad de evaluar de manera aproximada el aporte de nutrientes de la dieta consumida por los animales. Entonces, las cantidades que se estima que los animales consumieron quedan de la siguiente forma:

Cortazar

<b>INGREDIENTES</b>	<b>B H</b>	<b>M S</b> <b>%</b>	<b>M S</b>
Alfalfa	731.45 g.	90	658.30 g.
Generaleche	457.50 g.	88	402.60 g.
Ensilado de maíz	500.00 g.	26	130.00 g.
Rastrojo de maíz	1097.12 g.	90	987.41 g.
<b>TOTALES</b>	2786.07 g.		2178.31 g.

Granja Matega

<b>INGREDIENTES</b>	<b>B H</b>	<b>M S</b> <b>%</b>	<b>M S</b>
Alfalfa	2052.22 g.	90	1847.00 g.
Lactocaprina	1000.00 g.	88	880.00 g.
<b>TOTALES</b>	3052.22 g.		2727.00 g.

En los cuadros siguientes se muestran los porcentajes de inclusión en base húmeda y el aporte nutricional de cada ingrediente de acuerdo a la proporción consumida:

## Cortazar

INGREDIENTES	MS	PC	EM	%
	%	%	Mcal	INCLUSION
Alfalfa	90	16.2	1.95	0.302212364
Generaleche	88	18	2.15	0.18484
Ensilado de maíz	26	2.1	0.67	0.05969
Rastrojo de maíz	90	2.8	1.63	0.453297054

APORTES	MS	PC	EM	BH
			Mcal	
Alfalfa	658.30 g.	106.65 g.	1.28	731.45 g.
Generaleche	402.63 g.	72.47 g.	0.87	457.54 g.
Ensilado de maíz	130.02 g.	2.73 g.	0.09	500.08 g.
Rastrojo de maíz	987.41 g.	27.65 g.	1.61	1097.12 g.
<b>TOTALES</b>	2178.37 g.	209.50 g.	3.85	2786.19 g.

## Granja Matega

INGREDIENTES	MS	PC	EM	%
	%	%	Mcal	INCLUSION
Alfalfa	90	16.2	1.95	0.6773
Lactocaprina	88	17	2.65	0.3227

APORTES	MS	PC	EM	BH
			Mcal	
Alfalfa	1847.00 g.	299.21 g.	3.60	2052.22 g.
Lactocaprina	880.00 g.	149.60 g.	2.33	1000.00 g.
<b>TOTALES</b>	2727.00 g.	448.81 g.	5.93	3052.22 g.

Si se comparan estos requerimientos con los aportes de las dietas actuales ingeridas se puede observar exceso de proteína y deficiencia de energía, más marcado en el caso de la granja Matega.

## Cortazar

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta actual</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2178.3 g.	2178.37 g.	0.07 g.	0.003
Proteína total:	199.2 g.	209.50 g.	10.3 g.	5.1
EM (Mcal):	4.16	3.85	0.31	-7.45

## Granja Matega

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta actual</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2727.0 g.	2727.0 g.	0 g.	0
Proteína total:	328.2 g.	448.81g.	120.61 g.	36.75
E M (Mcal):	6.73	5.93	0.8	-11.89

Para poder corregir un poco las dietas, se sugieren los siguientes cambios:

Cortazar	Granja Matega
Disminuir la cantidad de concentrado comercial de 450 g. a 350 g.	Disminuir la cantidad de alfalfa de 3 Kg. a 1.9 Kg.
Disminuir el ensilado de maíz de 500 g. a 350 g.	Aumentar la cantidad de alimento concentrado de 1 Kg. a 1.4 kg.
Disminuir el rastrojo de maíz de 1.5 kg. a 1.2 g.	

La dieta y el aporte de nutrientes quedarían como sigue:

## Cortazar

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>MS %</b>	<b>PC %</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>% INCLUSION</b>
Alfalfa	\$ 1.45	90	16.2	1.95	0.413172
Generaleche	\$ 2.75	88	18	2.15	0.141397
Ensilado de maíz	\$ 0.60	26	2.1	0.67	0.041776
Rastrojo de maíz	\$ 0.75	90	2.8	1.63	0.495805

<b>APORTES</b>	<b>MS</b>	<b>PC</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>BH g.</b>	<b>PRECIO DIETA \$</b>
Alfalfa	900.00 g.	145.80 g.	1.76	1000.00 g.	\$ 1.45
Generaleche	308.00 g.	55.44 g.	0.66	350.00 g.	\$ 0.96
Ensilado de maíz	91.00 g.	1.91 g.	0.06	350.00 g.	\$ 0.21
Rastrojo de maíz	1080.00 g.	30.24 g.	1.76	1200.00 g.	\$ 0.90
<b>TOTALES</b>	2379.01 g.	233.39 g.	4.24	2900.00 g.	\$ 3.52

Matega

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>MS %</b>	<b>PC %</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>% INCLUSION</b>
Alfalfa	\$ 1.40	90	16.2	1.95	0.6271
Lactocaprina	\$ 3.00	88	17	2.65	0.45178

<b>APORTES</b>	<b>MS</b>	<b>PC</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>BH g.</b>	<b>PRECIO DIETA \$</b>
Alfalfa	1710.00 g.	277.04 g.	3.33	1900.00 g.	\$ 2.66
Lactocaprina	1232.00 g.	209.44 g.	3.26	1400.00 g.	\$ 4.20
<b>TOTALES</b>	2942.00 g.	486.48 g.	6.59	3300.00 g.	\$ 6.86

Si se comparan los aportes de la dieta sugerida con los requerimientos nutricionales de los animales, aún se puede observar un exceso de nutrimentos en ambas dietas.

Cortazar

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2178.3 g.	2379.01 g.	200.71 g.	9.21
Proteína total:	199.2 g.	233.39 g.	34.19 g.	17.16
EM (Mcal):	4.16	4.24	0.08	1.92

## Granja Matega

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2727.0 g.	2942.0 g.	215.00 g.	7.9
Proteína total:	328.2 g.	486.48 g.	158.28 g.	48.2
EM (Mcal):	6.73	6.59	0.14	-2.1

Y si se compara la dieta actual ingerida, con la dieta sugerida, también es evidente que no hubo mucha diferencia.

## Cortazar

	<b>Dieta actual</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2178.37 g.	2379.01 g.	200.64 g.	9.2
Proteína total:	209.50 g.	233.39 g.	23.89 g.	12.0
EM (Mcal):	3.85	4.24	0.39	9.4
Precio (\$)	4.14	3.52	0.62	14.9

## Granja Matega

	<b>Dieta actual</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2727.0 g.	2942.0 g.	215.0 g.	1.3
Proteína total:	448.81g.	486.48 g.	37.67 g.	2.5
E M (Mcal):	5.93	6.59	0.66	3.9
Precio (\$)	7.20	6.86	0.34	4.7

El nutriente que presenta un mayor exceso es la proteína cruda, aún en las dietas sugeridas. Resulta difícil obtener una dieta balanceada con tan poca variedad de ingredientes disponibles.

Cuando la proteína cruda en la dieta es excesiva, no todo el amoniaco producido en el rumen puede ser convertido a proteína microbiana, así que es excretado en la orina en forma de urea; esto significa un incremento en el requerimiento de energía para eliminar el exceso de nitrógeno, lo cual elevará aquel para mantenimiento y reducirá la disponibilidad de energía para leche; además, es una

pérdida de nitrógeno para el animal y una pérdida de dinero para el productor (19, 20, 21).

La reducción del exceso de proteína resulta en una reducción de las pérdidas totales de nitrógeno y de las pérdidas energéticas asociadas a la síntesis de urea en el hígado. Así, la energía ahorrada puede usarse en la producción láctea (22).

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir que, al modificar las dietas actuales, se disminuirá el costo de alimentación en esta etapa fisiológica y aumentará la eficiencia de las dietas para la producción láctea.

Con respecto al gran desperdicio de heno de alfalfa que puede observarse en la granja Matega, posiblemente se deba a la presentación y cantidad del alimento más que al diseño de los comederos (de banqueteta). En este caso, la recomendación sería que el heno se picara antes de que se les proporcione a los animales.

En el caso de Cortazar, donde el desperdicio se debe a comederos inadecuados (llantas) o a la ausencia de éstos, se debe seguir insistiendo en su implementación para que haya un mejor aprovechamiento de la dieta.

El objetivo de las sugerencias dadas en este trabajo, más que corregir un problema de nutrición, es evitar el desperdicio de alimento y dinero dentro de lo posible.

### **Análisis de las dietas actuales.**

Para obtener los requerimientos diarios de las hembras en lactación se vaciaron en la hoja de cálculo las siguientes características promedio:

<b>Cortazar</b>	<b>Granja Matega</b>
Estabulación total con mínima actividad. 50 Kg. de peso vivo. Producción diaria por animal: 1.83 l 3.5 % de grasa en leche aprox.	Estabulación total con baja actividad. 60 Kg. de peso vivo. Producción diaria por animal: 3.25 l 3.5 % de grasa en leche aprox.

Según estas características, los requerimientos nutricionales de estos animales son:

<b>Cortazar</b>		<b>Granja Matega</b>	
Materia seca:	2178.3 g.	Materia seca:	2727.0 g.
Proteína total:	199.2 g.	Proteína total:	328.2 g.
EM (Mcal):	4.16	EM (Mcal):	6.73

En los cuadros siguientes se muestran las cantidades de los ingredientes proporcionados en cada dieta, en base húmeda y su equivalencia en materia seca:

#### **Cortazar**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>BH (g.)</b>	<b>% MS</b>	<b>BS (g.)</b>	<b>PRECIO DIETA</b>
Alfalfa	\$ 1.45	1000.00 g.	90	900.00 g.	\$ 1.45
Generaleche	\$ 2.75	457.50 g.	88	402.60 g.	\$ 1.26
Ensilado de maíz	\$ 0.60	500.00 g.	26	130.00 g.	\$ 0.30
Rastrojo de maíz	\$ 0.75	1500.00 g.	90	1350.00 g.	\$ 1.13
<b>TOTAL</b>		3457.5 g.		2782.60 g.	\$ 4.14

## Granja Matega

INGREDIENTES	PRECIO KG	BH (g.)	% MS	BS (g.)	PRECIO DIETA
Alfalfa	\$ 1.40	3000.00 g.	90	2700.00 g.	\$ 4.20
Lactocaprina	\$ 3.00	1000.00 g.	88	880.00 g.	\$ 3.00
<b>TOTAL</b>		4000.00 g.		3580.00 g.	\$ 7.20

Al comparar los requerimientos de materia seca de los animales en ambas unidades de producción con las cantidades de materia seca que contienen las dietas que se les proporciona, puede notarse una gran diferencia.

## Cortazar

	R. N.	Dieta actual	Diferencia
Materia seca:	2178.3 g.	2782.60 g.	604.3 g.

## Granja Matega

	R. N.	Dieta actual	Diferencia
Materia seca:	2727.0 g.	3580.0 g.	853.0 g.

Si se considera que los animales sólo pueden consumir cierta cantidad de materia seca al día, la cantidad restante de ésta puede considerarse como desperdicio.

Con base en observaciones hechas durante las visitas, se puede asumir que ese desperdicio viene de los forrajes; en el caso de Cortazar, lo que más se desperdicia es el rastrojo de maíz (60% del total de la materia seca desperdiciada, aproximadamente), seguido del heno de alfalfa (40% restante del desperdicio de materia seca, aproximadamente). En la granja Matega, se trata del heno de alfalfa.

## Cortazar

Heno de alfalfa	40%	241.7 g.
Rastrojo de maíz	60%	362.6 g.

Granja Matega

Heno de alfalfa	100 %	853.0 g.
-----------------	-------	----------

Para ajustar la cantidad de materia seca consumida, se le restaron los gramos excedentes a cada uno de los ingredientes anteriores, con la finalidad de evaluar de manera aproximada el aporte de nutrientes de la dieta consumida por los animales. Entonces, las cantidades que se estima que los animales consumieron quedan de la siguiente forma:

Cortazar

<b>INGREDIENTES</b>	<b>B H</b>	<b>M S</b> <b>%</b>	<b>M S</b>
Alfalfa	731.45 g.	90	658.30 g.
Generaleche	457.50 g.	88	402.60 g.
Ensilado de maíz	500.00 g.	26	130.00 g.
Rastrojo de maíz	1097.12 g.	90	987.41 g.
<b>TOTALES</b>	2786.07 g.		2178.31 g.

Granja Matega

<b>INGREDIENTES</b>	<b>B H</b>	<b>M S</b> <b>%</b>	<b>M S</b>
Alfalfa	2052.22 g.	90	1847.00 g.
Lactocaprina	1000.00 g.	88	880.00 g.
<b>TOTALES</b>	3052.22 g.		2727.00 g.

En los cuadros siguientes se muestran los porcentajes de inclusión en base húmeda y el aporte nutricional de cada ingrediente de acuerdo a la proporción consumida:

## Cortazar

INGREDIENTES	MS	PC	EM	%
	%	%	Mcal	INCLUSION
Alfalfa	90	16.2	1.95	0.302212364
Generaleche	88	18	2.15	0.18484
Ensilado de maíz	26	2.1	0.67	0.05969
Rastrojo de maíz	90	2.8	1.63	0.453297054

APORTES	MS	PC	EM	BH
			Mcal	
Alfalfa	658.30 g.	106.65 g.	1.28	731.45 g.
Generaleche	402.63 g.	72.47 g.	0.87	457.54 g.
Ensilado de maíz	130.02 g.	2.73 g.	0.09	500.08 g.
Rastrojo de maíz	987.41 g.	27.65 g.	1.61	1097.12 g.
<b>TOTALES</b>	2178.37 g.	209.50 g.	3.85	2786.19 g.

## Granja Matega

INGREDIENTES	MS	PC	EM	%
	%	%	Mcal	INCLUSION
Alfalfa	90	16.2	1.95	0.6773
Lactocaprina	88	17	2.65	0.3227

APORTES	MS	PC	EM	BH
			Mcal	
Alfalfa	1847.00 g.	299.21 g.	3.60	2052.22 g.
Lactocaprina	880.00 g.	149.60 g.	2.33	1000.00 g.
<b>TOTALES</b>	2727.00 g.	448.81 g.	5.93	3052.22 g.

Si se comparan estos requerimientos con los aportes de las dietas actuales ingeridas se puede observar exceso de proteína y deficiencia de energía, más marcado en el caso de la granja Matega.

## Cortazar

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta actual</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2178.3 g.	2178.37 g.	0.07 g.	0.003
Proteína total:	199.2 g.	209.50 g.	10.3 g.	5.1
EM (Mcal):	4.16	3.85	0.31	-7.45

## Granja Matega

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta actual</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2727.0 g.	2727.0 g.	0 g.	0
Proteína total:	328.2 g.	448.81g.	120.61 g.	36.75
E M (Mcal):	6.73	5.93	0.8	-11.89

Para poder corregir un poco las dietas, se sugieren los siguientes cambios:

Cortazar	Granja Matega
Disminuir la cantidad de concentrado comercial de 450 g. a 350 g.	Disminuir la cantidad de alfalfa de 3 Kg. a 1.9 Kg.
Disminuir el ensilado de maíz de 500 g. a 350 g.	Aumentar la cantidad de alimento concentrado de 1 Kg. a 1.4 kg.
Disminuir el rastrojo de maíz de 1.5 kg. a 1.2 g.	

La dieta y el aporte de nutrientes quedarían como sigue:

## Cortazar

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>MS %</b>	<b>PC %</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>% INCLUSION</b>
Alfalfa	\$ 1.45	90	16.2	1.95	0.413172
Generaleche	\$ 2.75	88	18	2.15	0.141397
Ensilado de maíz	\$ 0.60	26	2.1	0.67	0.041776
Rastrojo de maíz	\$ 0.75	90	2.8	1.63	0.495805

<b>APORTES</b>	<b>MS</b>	<b>PC</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>BH g.</b>	<b>PRECIO DIETA \$</b>
Alfalfa	900.00 g.	145.80 g.	1.76	1000.00 g.	\$ 1.45
Generaleche	308.00 g.	55.44 g.	0.66	350.00 g.	\$ 0.96
Ensilado de maíz	91.00 g.	1.91 g.	0.06	350.00 g.	\$ 0.21
Rastrojo de maíz	1080.00 g.	30.24 g.	1.76	1200.00 g.	\$ 0.90
<b>TOTALES</b>	2379.01 g.	233.39 g.	4.24	2900.00 g.	\$ 3.52

### Matega

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PRECIO KG</b>	<b>MS %</b>	<b>PC %</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>% INCLUSION</b>
Alfalfa	\$ 1.40	90	16.2	1.95	0.6271
Lactocaprina	\$ 3.00	88	17	2.65	0.45178

<b>APORTES</b>	<b>MS</b>	<b>PC</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>BH g.</b>	<b>PRECIO DIETA \$</b>
Alfalfa	1710.00 g.	277.04 g.	3.33	1900.00 g.	\$ 2.66
Lactocaprina	1232.00 g.	209.44 g.	3.26	1400.00 g.	\$ 4.20
<b>TOTALES</b>	2942.00 g.	486.48 g.	6.59	3300.00 g.	\$ 6.86

Si se comparan los aportes de la dieta sugerida con los requerimientos nutricionales de los animales, aún se puede observar un exceso de nutrimentos en ambas dietas.

### Cortazar

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2178.3 g.	2379.01 g.	200.71 g.	9.21
Proteína total:	199.2 g.	233.39 g.	34.19 g.	17.16
EM (Mcal):	4.16	4.24	0.08	1.92

## Granja Matega

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2727.0 g.	2942.0 g.	215.00 g.	7.9
Proteína total:	328.2 g.	486.48 g.	158.28 g.	48.2
EM (Mcal):	6.73	6.59	0.14	-2.1

Y si se compara la dieta actual ingerida, con la dieta sugerida, también es evidente que no hubo mucha diferencia.

## Cortazar

	<b>Dieta actual</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2178.37 g.	2379.01 g.	200.64 g.	9.2
Proteína total:	209.50 g.	233.39 g.	23.89 g.	12.0
EM (Mcal):	3.85	4.24	0.39	9.4
Precio (\$)	4.14	3.52	0.62	14.9

## Granja Matega

	<b>Dieta actual</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	2727.0 g.	2942.0 g.	215.0 g.	1.3
Proteína total:	448.81g.	486.48 g.	37.67 g.	2.5
E M (Mcal):	5.93	6.59	0.66	3.9
Precio (\$)	7.20	6.86	0.34	4.7

El nutriente que presenta un mayor exceso es la proteína cruda, aún en las dietas sugeridas. Resulta difícil obtener una dieta balanceada con tan poca variedad de ingredientes disponibles.

Cuando la proteína cruda en la dieta es excesiva, no todo el amoniaco producido en el rumen puede ser convertido a proteína microbiana, así que es excretado en la orina en forma de urea; esto significa un incremento en el requerimiento de energía para eliminar el exceso de nitrógeno, lo cual elevará aquel para mantenimiento y reducirá la disponibilidad de energía para leche; además, es una

pérdida de nitrógeno para el animal y una pérdida de dinero para el productor (19, 20, 21).

La reducción del exceso de proteína resulta en una reducción de las pérdidas totales de nitrógeno y de las pérdidas energéticas asociadas a la síntesis de urea en el hígado. Así, la energía ahorrada puede usarse en la producción láctea (22).

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir que, al modificar las dietas actuales, se disminuirá el costo de alimentación en esta etapa fisiológica y aumentará la eficiencia de las dietas para la producción láctea.

Con respecto al gran desperdicio de heno de alfalfa que puede observarse en la granja Matega, posiblemente se deba a la presentación y cantidad del alimento más que al diseño de los comederos (de banquetas). En este caso, la recomendación sería que el heno se picara antes de que se les proporcione a los animales.

En el caso de Cortazar, donde el desperdicio se debe a comederos inadecuados (llantas) o a la ausencia de éstos, se debe seguir insistiendo en su implementación para que haya un mejor aprovechamiento de la dieta.

El objetivo de las sugerencias dadas en este trabajo, más que corregir un problema de nutrición, es evitar el desperdicio de alimento y dinero dentro de lo posible.

### **Sistemas de producción en pastoreo extensivo.**

Tanto en el municipio de Venado, S. L. P. como en el de Chietla, Pbla., el pastoreo se lleva a cabo de manera no controlada en agostaderos comunales, con suplementación en pesebre durante la época seca. El tiempo durante el cual los animales pastorean depende de la época del año ya que, según reportes orales de los productores, en tiempo de lluvias los animales quedan satisfechos más rápido que en época de estiaje.

## **Venado, San Luís Potosí.**

El fin zootécnico es la producción de leche para elaborar queso, y cabrito lechal para abasto. La vegetación de la región está formada por matorral desértico, micrófilo espinoso, nopalera, izotal y pastizal. Los nombres comunes de las plantas que se encuentran en esas áreas son los siguientes: Gobernadora, costilla de vaca, hojaseén, mariola, mezquite, lechuguilla, ocotillo, sotol, golondrina, granjeno, coyonoxtle, zacate buffel, zacate navajita, zacate banderilla, viznaga de lana, maguey, palma china, palma loca, nopal duraznillo, nopal rastrero, nopal cardón y huizache, principalmente. Las proporciones de cada una de las especies difieren mucho entre regiones dentro de la misma zona.

La época en que se llevaron a cabo las presentes observaciones fue en noviembre, cuando aún no estaba muy entrada la temporada seca; los animales salían a pastorear alrededor de las 11:30 hrs. y regresaban cerca de las 18:30 hrs., aunque los horarios de salida y entrada variaban de productor a productor.

En general, los alimentos que se les proporciona en el corral son rastrojo de maíz, alfalfa fresca, pollinaza, melaza, vaina de mezquite y ensilado de maíz; todo esto principalmente en la época de sequía. No todos los productores cuentan con los mismos recursos para suplementar a sus animales. En algunos casos también proporcionan mijo perla, pero esta práctica tiene poco tiempo de haber sido implementada. No se lleva control de las cantidades ni proporciones de alimento que se les sirve en el corral.

La dieta no se maneja según etapa fisiológica, pues los animales no están lotificados. Las sales minerales se proporcionan en forma de bloques dentro de los corrales.

Los animales toman agua diario o cada tercer día en abrevaderos naturales o en bordos contruidos por el hombre. Las zonas de pastoreo están muy relacionadas a estos cuerpos de agua.

A pesar de que el objetivo de este trabajo es evaluar la dieta de los animales en lactación, en el caso de este lugar en particular, esto no será posible por la falta de información necesaria para llevarla a cabo.

En esta sección sólo se determinará la calidad de los recursos forrajeros no tradicionales a los cuales las cabras tienen acceso en los agostaderos comparando sus características nutricionales con los requerimientos de los animales.

De la misma manera que en las secciones anteriores, se utilizó la hoja de cálculo del CEPIPSA para obtener dichos requerimientos. Los datos que se vaciaron en el programa fueron los siguientes:

- Pastoreo con alta actividad y mínima suplementación en pesebre.
- 40 Kg. de peso vivo promedio.
- Producción promedio diaria por animal: 1.0 l
- 4 % de grasa en leche aprox.

De acuerdo con las características anteriores, los requerimientos nutricionales de las hembras en lactación en este lugar son las siguientes:

<b>Materia seca:</b>	2216.0 g.
<b>Proteína total:</b>	182.7 g.
<b>E M (Mcal):</b>	4.1

Lo que nos daría los requerimientos por Kg. de MS:

<b>MS</b>	1000 g.
<b>PC</b>	82.5 g. (8.25 %)
<b>E M (Mcal):</b>	1.85

A continuación se muestra un cuadro con las plantas mencionadas por los productores, nombres científicos, otros nombres comunes y las características nutricionales de la mayoría de éstas.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo, Cenizo.	40.5	16-20	1.45-1.62	40-45	-
Coyonoxtle	<i>Opuntia imbricata</i>	Xoconoxtle, Cardencha, Choya.	17.1	7.11	2.3	63.86	11.51
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Chaparral, Chaparro, Arbusto de Creosota, Creosota, Roble Enano Siempreverde, Falsa Alcaparra, Geroop, Greasewood, Guamis, Gumis, Hediondilla, Hideonodo, Jarillo, Kovanau, Larrea, Larrea Mexicana.					
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	Chamaesyce micromera,	28.6	16.08	2.48	58.18	4.19

		Pina, Sonoran Sandmat.					
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Granjel, Tala Churqui, Talilla.					
Hojasén	<i>Flourensia cernua</i>	Yerba del Hule, Tarbush.					
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosa farnesiana L. Mimosa, Aromo, Espino, Espino Blanco, Flor de Niño, Quisache, Gabia.	71.8	23.26	2.67	73.97	19.36
Maguey	<i>Agave spp.</i>	Pita, Agave, Cabuya.	12.0	6.8	2.21	61.0	27.3
Mariola	<i>Parthenium incanum</i>	Crowded Rayweed					
Nopal	<i>Opuntia spp.</i>	Chumbera, Higuera de Pala, Higuera Chumba, Tuna de Cabra,	21.0	3.33	1.90	52.67	13.81
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	Tuna Cardona, Prickly Pear.	16.01	3.17	2.0	55.34	18.88
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Duraznillo Blanco, Nopal Blanco.	14.01	7.56	1.79	49.78	14.01
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	Cuija	14.41	2.78	1.56	43.23	6.18

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	Rotilla, Albarda, Candlewood					
Palma	<i>Yucca spp.</i>	Izote	41.0	7.32	1.56	43.17	-
Palma china	<i>Yucca filifera</i>	Palma corriente, Palma grande.					
Palma loca	<i>Yucca carnerosana</i>	Yucca Carneros Gigante, Giant Dagger, Palma barreta, Palma samandoca, Cogollo					
Sotol	<i>Dasyllirion spp.</i>	Cucharillo, Sereque.	39.7	5.54	2.24	62.0	26.1
Viznaga de lana	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Viznaga gigante, Echinocactus ingens, Echinocactus karwinskii, Echinocactus helophorus, Echinocactus visnaga, Echinocactus palmeri					
Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare L.</i>	Buffelgrass, Anjangrass, African Foxtail	20.0	11.0	2.45	68.0	32.0

		Grass. Cenchrus ciliaris, Buffel Africano, Anjan , Blue Buffalo Grass , African Foxtail , Rhodesian Foxtail.					
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Blue grama, Navajita azul.	21.0	11.43	2.38	65.24	28.6
Zacate banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Sideoats grama, Zacate banderita.	78.0	4.8	1.16	32.0	-

\* Porcentaje de materia seca. Referencias: 16, 18, 23 – 35

Los rangos de proteína cruda (PC) y de energía metabolizable (EM) por Kg. de materia seca van de 3.17% a 23.26% y de 1.16 Mcal a 2.67 Mcal, respectivamente.

Los forrajes arbustivos y arbóreos son de muy buena calidad ya que presentan niveles superiores de PC y EM a los requeridos por las cabras lactantes de este sitio, además de que el comportamiento ramoneador y altamente selectivo de las cabras garantiza excelentes características nutricias de las porciones escogidas de estas plantas; la hierba Golondrina (*Euphorbia micromera*) puede considerarse como de buena calidad por su contenido de proteína y energía, además de que en la práctica, resulta una planta muy buscada y apreciada por los animales. La mayoría de las gramíneas, palmas y agaves pueden considerarse de mediana calidad ya que cuando alguna de las especies es baja en proteína, lo compensa con una cantidad aceptable de energía y viceversa. Las cactáceas son las que tienen calidad nutritiva más baja, pero son muy importantes por la gran cantidad

de agua que almacenan, característica que permite a los animales sobrevivir durante la época de sequía.

Entre un productor y otro hay grandes diferencias en cuanto a sus posibilidades económicas, hecho que se refleja de manera evidente en el tipo de alimentos con los que completan la alimentación de sus animales durante los meses de sequía. Éstos van desde rastrojo de maíz hasta alfalfa fresca cultivada dentro de sus propias tierras. Pero los alimentos que todos los productores visitados tienen posibilidad de proporcionar a los animales en época de escasez de forraje son los siguientes:

<b>Nombre</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Ensilado de maíz	26.0	7.8	2.53	70.0	24.5
Rastrojo de maíz	90.0	3.2	1.81	50.0	36.2
Pollinaza deshidratada	89.0	27.53	2.68	66.0	14.83

\* Porcentaje de materia seca

Referencias: 18, 36.

En el caso de la pollinaza, representa un peligro latente el que contenga un importante nivel de cobre. Si bien este mineral es necesario para los rumiantes, en exceso puede ser tóxico (37) y es riesgoso para la salud de los animales el hecho de que no se lleve un control en las cantidades que se les proporcionan.

Para estimar la composición de la dieta de los animales en pastoreo extensivo, se puede combinar una serie de métodos para obtener resultados satisfactorios.

La propuesta de este trabajo es la siguiente (38):

1. Encuestas con gente del campo: Se aplica un pequeño cuestionario a los pastores y caprinocultores. Es un método indirecto para obtener una idea estimativa de las plantas que son más consumidas por los animales en cada región en particular. Se aprovecha la experiencia de la gente del campo.

2. Observación directa de los animales en el agostadero: Se basa en la identificación de cada planta en el momento de ser consumida. La confiabilidad del estudio depende de los siguientes factores:
  - a. La complejidad de la vegetación
  - b. La familiaridad del observador con las especies vegetales del área en sus diferentes estadios fenológicos.
  - c. El uso de animales dóciles que permitan la presencia cercana del hombre

Existen cuatro procedimientos de observación directa en el agostadero.

- El primer procedimiento consiste en cronometrar el tiempo de pastoreo de cada planta.
  - El segundo procedimiento consiste en identificar la planta que se consume cada determinado tiempo.
  - El tercer procedimiento se basa en la colecta manual de muestras equivalentes a las consumidas por el animal observado. El propósito principal de esta forma de muestreo es el de obtener no solamente las especies que están siendo consumidas, sino coleccionar precisamente las mismas partes anatómicas que el animal toma de la planta.
  - El cuarto procedimiento consiste en efectuar un conteo del número de bocados que el animal da a cada planta.
3. Técnica microhistológica (38, 39): Es la identificación del forraje (o restos de él) después de haber sido ingerido por el animal, ya que los tejidos de distintas plantas tiene características morfológicas diferenciales que se conservan en los fragmentos recuperados después de la masticación y aún de la digestión. Se aplica básicamente a tres tipos de muestras:
    - a. Muestras fistulares (esofágicas o ruminales)
    - b. Contenido estomacal de animales sacrificados o muertos accidentalmente.
    - c. Heces. Ya sea tomadas del recto o directamente del suelo.

En el caso del estudio de animales en pastoreo, el análisis de heces es la única técnica que permite el muestreo de un gran número de individuos con disturbio mínimo y bajo condiciones completamente naturales (38, 39). Otras ventajas de trabajar con este material son la facilidad de colecta, no se requiere de permisos especiales y el estudio puede ser efectuado en propiedad ajena sin molestar al ganado, por lo que facilita obtener el consentimiento del dueño del predio para muestreo dentro de su propiedad (38). Los resultados de numerosas investigaciones concluyen que la microhistología no es una técnica exacta, pero que tiene un nivel aceptable de precisión (39).

Es importante tomar en cuenta que no importará la gran calidad que pueda tener un forraje o un conjunto de éstos, si el animal no lo come, es por eso que deben considerarse los factores que influyen sobre el consumo voluntario de alimentos de los animales.

Estos factores pueden estar relacionados con el alimento (textura, palatabilidad, contenido de agua, velocidad de paso, volumen, disponibilidad, etc.), con el animal (edad, tamaño y peso corporal, estado fisiológico, mecanismos internos de control del consumo voluntario, estado de salud, etc.) y con el ambiente y el manejo (temperatura, humedad relativa, altitud, gasto energético, frecuencia de alimentación, trabajo, estrés, etc.) (17, 40, 41)

Al conocer estos factores, y la manera en que afectan el consumo voluntario, es posible idear formas de controlarlos de tal manera que favorezcan, en la mayor medida posible la ingestión de alimento.

## **Venado, San Luís Potosí.**

El fin zootécnico es la producción de leche para elaborar queso, y cabrito lechal para abasto. La vegetación de la región está formada por matorral desértico, micrófilo espinoso, nopalera, izotal y pastizal. Los nombres comunes de las plantas que se encuentran en esas áreas son los siguientes: Gobernadora, costilla de vaca, hojaseén, mariola, mezquite, lechuguilla, ocotillo, sotol, golondrina, granjeno, coyonoxtle, zacate buffel, zacate navajita, zacate banderilla, viznaga de lana, maguey, palma china, palma loca, nopal duraznillo, nopal rastrero, nopal cardón y huizache, principalmente. Las proporciones de cada una de las especies difieren mucho entre regiones dentro de la misma zona.

La época en que se llevaron a cabo las presentes observaciones fue en noviembre, cuando aún no estaba muy entrada la temporada seca; los animales salían a pastorear alrededor de las 11:30 hrs. y regresaban cerca de las 18:30 hrs., aunque los horarios de salida y entrada variaban de productor a productor.

En general, los alimentos que se les proporciona en el corral son rastrojo de maíz, alfalfa fresca, pollinaza, melaza, vaina de mezquite y ensilado de maíz; todo esto principalmente en la época de sequía. No todos los productores cuentan con los mismos recursos para suplementar a sus animales. En algunos casos también proporcionan mijo perla, pero esta práctica tiene poco tiempo de haber sido implementada. No se lleva control de las cantidades ni proporciones de alimento que se les sirve en el corral.

La dieta no se maneja según etapa fisiológica, pues los animales no están lotificados. Las sales minerales se proporcionan en forma de bloques dentro de los corrales.

Los animales toman agua diario o cada tercer día en abrevaderos naturales o en bordos contruidos por el hombre. Las zonas de pastoreo están muy relacionadas a estos cuerpos de agua.

A pesar de que el objetivo de este trabajo es evaluar la dieta de los animales en lactación, en el caso de este lugar en particular, esto no será posible por la falta de información necesaria para llevarla a cabo.

En esta sección sólo se determinará la calidad de los recursos forrajeros no tradicionales a los cuales las cabras tienen acceso en los agostaderos comparando sus características nutricionales con los requerimientos de los animales.

De la misma manera que en las secciones anteriores, se utilizó la hoja de cálculo del CEPIPSA para obtener dichos requerimientos. Los datos que se vaciaron en el programa fueron los siguientes:

- Pastoreo con alta actividad y mínima suplementación en pesebre.
- 40 Kg. de peso vivo promedio.
- Producción promedio diaria por animal: 1.0 l
- 4 % de grasa en leche aprox.

De acuerdo con las características anteriores, los requerimientos nutricionales de las hembras en lactación en este lugar son las siguientes:

<b>Materia seca:</b>	2216.0 g.
<b>Proteína total:</b>	182.7 g.
<b>E M (Mcal):</b>	4.1

Lo que nos daría los requerimientos por Kg. de MS:

<b>MS</b>	1000 g.
<b>PC</b>	82.5 g. (8.25 %)
<b>E M (Mcal):</b>	1.85

A continuación se muestra un cuadro con las plantas mencionadas por los productores, nombres científicos, otros nombres comunes y las características nutricionales de la mayoría de éstas.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Costilla de vaca	<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo, Cenizo.	40.5	16-20	1.45-1.62	40-45	-
Coyonoxtle	<i>Opuntia imbricata</i>	Xoconoxtle, Cardencha, Choya.	17.1	7.11	2.3	63.86	11.51
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Chaparral, Chaparro, Arbusto de Creosota, Creosota, Roble Enano Siempreverde, Falsa Alcaparra, Geroop, Greasewood, Guamis, Gumis, Hediondilla, Hideonodo, Jarillo, Kovanau, Larrea, Larrea Mexicana.					
Golondrina	<i>Euphorbia micromera</i>	Chamaesyce micromera,	28.6	16.08	2.48	58.18	4.19

		Pina, Sonoran Sandmat.					
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Granjeno	<i>Celtis pallida</i>	Granjel, Tala Churqui, Talilla.					
Hojasén	<i>Flourensia cernua</i>	Yerba del Hule, Tarbush.					
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Mimosa farnesiana L. Mimosa, Aromo, Espino, Espino Blanco, Flor de Niño, Quisache, Gabia.	71.8	23.26	2.67	73.97	19.36
Maguey	<i>Agave spp.</i>	Pita, Agave, Cabuya.	12.0	6.8	2.21	61.0	27.3
Mariola	<i>Parthenium incanum</i>	Crowded Rayweed					
Nopal	<i>Opuntia spp.</i>	Chumbera, Higuera de Pala, Higuera Chumba, Tuna de Cabra,	21.0	3.33	1.90	52.67	13.81
Nopal cardón	<i>Opuntia streptacantha</i>	Tuna Cardona, Prickly Pear.	16.01	3.17	2.0	55.34	18.88
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	Duraznillo Blanco, Nopal Blanco.	14.01	7.56	1.79	49.78	14.01
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	Cuija	14.41	2.78	1.56	43.23	6.18

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	Rotilla, Albarda, Candlewood					
Palma	<i>Yucca spp.</i>	Izote	41.0	7.32	1.56	43.17	-
Palma china	<i>Yucca filifera</i>	Palma corriente, Palma grande.					
Palma loca	<i>Yucca carnerosana</i>	Yucca Carneros Gigante, Giant Dagger, Palma barreta, Palma samandoca, Cogollo					
Sotol	<i>Dasyilirion spp.</i>	Cucharillo, Sereque.	39.7	5.54	2.24	62.0	26.1
Viznaga de lana	<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Viznaga gigante, Echinocactus ingens, Echinocactus karwinskii, Echinocactus helophorus, Echinocactus visnaga, Echinocactus palmeri					
Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare L.</i>	Buffelgrass, Anjangrass, African Foxtail	20.0	11.0	2.45	68.0	32.0

		Grass. Cenchrus ciliaris, Buffel Africano, Anjan , Blue Buffalo Grass , African Foxtail , Rhodesian Foxtail.					
<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Sinónimos</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Blue grama, Navajita azul.	21.0	11.43	2.38	65.24	28.6
Zacate banderilla	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Sideoats grama, Zacate banderita.	78.0	4.8	1.16	32.0	-

\* Porcentaje de materia seca. Referencias: 16, 18, 23 – 35

Los rangos de proteína cruda (PC) y de energía metabolizable (EM) por Kg. de materia seca van de 3.17% a 23.26% y de 1.16 Mcal a 2.67 Mcal, respectivamente.

Los forrajes arbustivos y arbóreos son de muy buena calidad ya que presentan niveles superiores de PC y EM a los requeridos por las cabras lactantes de este sitio, además de que el comportamiento ramoneador y altamente selectivo de las cabras garantiza excelentes características nutricias de las porciones escogidas de estas plantas; la hierba Golondrina (*Euphorbia micromera*) puede considerarse como de buena calidad por su contenido de proteína y energía, además de que en la práctica, resulta una planta muy buscada y apreciada por los animales. La mayoría de las gramíneas, palmas y agaves pueden considerarse de mediana calidad ya que cuando alguna de las especies es baja en proteína, lo compensa con una cantidad aceptable de energía y viceversa. Las cactáceas son las que tienen calidad nutritiva más baja, pero son muy importantes por la gran cantidad

de agua que almacenan, característica que permite a los animales sobrevivir durante la época de sequía.

Entre un productor y otro hay grandes diferencias en cuanto a sus posibilidades económicas, hecho que se refleja de manera evidente en el tipo de alimentos con los que completan la alimentación de sus animales durante los meses de sequía. Éstos van desde rastrojo de maíz hasta alfalfa fresca cultivada dentro de sus propias tierras. Pero los alimentos que todos los productores visitados tienen posibilidad de proporcionar a los animales en época de escasez de forraje son los siguientes:

<b>Nombre</b>	<b>MS (%)</b>	<b>PC* (%)</b>	<b>EM* (Mcal/kg MS)</b>	<b>TND* (%)</b>	<b>FC* (%)</b>
Ensilado de maíz	26.0	7.8	2.53	70.0	24.5
Rastrojo de maíz	90.0	3.2	1.81	50.0	36.2
Pollinaza deshidratada	89.0	27.53	2.68	66.0	14.83

\* Porcentaje de materia seca

Referencias: 18, 36.

En el caso de la pollinaza, representa un peligro latente el que contenga un importante nivel de cobre. Si bien este mineral es necesario para los rumiantes, en exceso puede ser tóxico (37) y es riesgoso para la salud de los animales el hecho de que no se lleve un control en las cantidades que se les proporcionan.

Para estimar la composición de la dieta de los animales en pastoreo extensivo, se puede combinar una serie de métodos para obtener resultados satisfactorios.

La propuesta de este trabajo es la siguiente (38):

1. Encuestas con gente del campo: Se aplica un pequeño cuestionario a los pastores y caprinocultores. Es un método indirecto para obtener una idea estimativa de las plantas que son más consumidas por los animales en cada región en particular. Se aprovecha la experiencia de la gente del campo.

2. Observación directa de los animales en el agostadero: Se basa en la identificación de cada planta en el momento de ser consumida. La confiabilidad del estudio depende de los siguientes factores:
  - a. La complejidad de la vegetación
  - b. La familiaridad del observador con las especies vegetales del área en sus diferentes estadios fenológicos.
  - c. El uso de animales dóciles que permitan la presencia cercana del hombre

Existen cuatro procedimientos de observación directa en el agostadero.

- El primer procedimiento consiste en cronometrar el tiempo de pastoreo de cada planta.
  - El segundo procedimiento consiste en identificar la planta que se consume cada determinado tiempo.
  - El tercer procedimiento se basa en la colecta manual de muestras equivalentes a las consumidas por el animal observado. El propósito principal de esta forma de muestreo es el de obtener no solamente las especies que están siendo consumidas, sino coleccionar precisamente las mismas partes anatómicas que el animal toma de la planta.
  - El cuarto procedimiento consiste en efectuar un conteo del número de bocados que el animal da a cada planta.
3. Técnica microhistológica (38, 39): Es la identificación del forraje (o restos de él) después de haber sido ingerido por el animal, ya que los tejidos de distintas plantas tiene características morfológicas diferenciales que se conservan en los fragmentos recuperados después de la masticación y aún de la digestión. Se aplica básicamente a tres tipos de muestras:
    - a. Muestras fistulares (esofágicas o ruminales)
    - b. Contenido estomacal de animales sacrificados o muertos accidentalmente.
    - c. Heces. Ya sea tomadas del recto o directamente del suelo.

En el caso del estudio de animales en pastoreo, el análisis de heces es la única técnica que permite el muestreo de un gran número de individuos con disturbio mínimo y bajo condiciones completamente naturales (38, 39). Otras ventajas de trabajar con este material son la facilidad de colecta, no se requiere de permisos especiales y el estudio puede ser efectuado en propiedad ajena sin molestar al ganado, por lo que facilita obtener el consentimiento del dueño del predio para muestreo dentro de su propiedad (38). Los resultados de numerosas investigaciones concluyen que la microhistología no es una técnica exacta, pero que tiene un nivel aceptable de precisión (39).

Es importante tomar en cuenta que no importará la gran calidad que pueda tener un forraje o un conjunto de éstos, si el animal no lo come, es por eso que deben considerarse los factores que influyen sobre el consumo voluntario de alimentos de los animales.

Estos factores pueden estar relacionados con el alimento (textura, palatabilidad, contenido de agua, velocidad de paso, volumen, disponibilidad, etc.), con el animal (edad, tamaño y peso corporal, estado fisiológico, mecanismos internos de control del consumo voluntario, estado de salud, etc.) y con el ambiente y el manejo (temperatura, humedad relativa, altitud, gasto energético, frecuencia de alimentación, trabajo, estrés, etc.) (17, 40, 41)

Al conocer estos factores, y la manera en que afectan el consumo voluntario, es posible idear formas de controlarlos de tal manera que favorezcan, en la mayor medida posible la ingestión de alimento.

## Chietla, Puebla.

El fin zootécnico es la producción de animales para abasto. El tipo de vegetación presente en esta región es de selva baja caducifolia.

Se visitó este lugar a mediados de enero; el horario de pastoreo varía de un productor a otro, pero la duración es más o menos de 5 horas en esta época. También, cuando es posible, entran a los terrenos a comer los residuos que quedan después de la cosecha de cebolla. En época de sequía (octubre – mayo), se les suplementa con sorgo forrajero, rastrojo de maíz y ensilado de maíz, sin llevar ningún control en cuanto a las cantidades de alimento que se proporciona a los animales.

La suplementación mineral se lleva a cabo mediante premezcla de minerales en polvo o en bloque. El bloque permanece dentro del corral todo el tiempo; los que utilizan premezcla en polvo, lo proporcionan en saladeros afuera del corral para que los animales la ingieran en el momento que salen a pastorear. No les suministran alimentos energéticos concentrados. Algunos productores les proporcionan agua en los corrales, otros los llevan a abrevaderos naturales.

Las plantas y árboles que los productores mencionan como las que consumen principalmente las cabras son:

Nombre común	Nombre científico	Parte consumida
Palo blanco o tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcensis</i> <sup>(23)</sup>	Vaina
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i> <sup>(24)</sup>	Fruto, hojas
Cubata	<i>Acacia pennatula</i> <sup>(25)</sup>	Vaina
Mezquite	<i>Prosopis spp.</i> <sup>(24)</sup>	Vaina, hojas
Nopal tierno	<i>Opuntia spp.</i> <sup>(24)</sup>	Penca
Matarrata	<i>Gliricidia sepium</i> <sup>(26)</sup>	Flor
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i> <sup>(25)</sup>	Flor
Temecate	<i>Ipomoea emetica</i> <sup>(27)</sup>	Hojas

No hay lotificación de animales y, por lo tanto tampoco hay manejo de dietas por etapa fisiológica.

En este municipio existen cultivos de granos como son el frijol, maíz y cacahuate. Entre las hortalizas existen cultivos de papalo, chile verde, cebolla, tomate, jitomate, calabacita, ejote y alfalfa. En la fruticultura se maneja la sandía, melón, mamey, pepino, zapote negro, mango, caña de azúcar, aguacate y plátano (14).

Dado que poco después de la visita que se hizo a este lugar, la mayoría de los animales fueron trasladados a nuevas instalaciones donde permaneceran en estabulación total, en este trabajo se sugerira una dieta que corresponda a la nueva situación de los animales.

Al igual que en la sección anterior, se utilizó la hoja de cálculo para balanceo de dietas para obtener los requerimientos nutricionales de las hembras en lactación.

Las características tomadas en cuenta fueron las siguientes:

- Estabulación total con baja actividad.
- 40 Kg. de peso vivo promedio.
- Producción promedio diaria por animal: 1.0 l
- 3.5 % de grasa en leche aprox.

Según las características anteriores, los requerimientos nutricionales son los siguientes:

<b>Materia seca:</b>	1816.0 g.
<b>Proteína total:</b>	147.1 g.
<b>E M (Mcal):</b>	3.25

Con base en algunos de los ingredientes con los que suplementan a los animales en época de sequía y otros tantos que pueden obtenerse de las actividades agrícolas de la región, se formuló una dieta que se acerca en medida de lo posible a los requerimientos anteriormente mencionados.

<b>INGREDIENTES</b>	<b>MS %</b>	<b>PC %</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>% INCLUSION</b>
Paja de cacahuete	91.5	9.3	1.84	0.272081422
Rastrojo de frijol	88.9	6.3	2.16	0.269245
Grano de maíz	87	9.2	2.81	0.143723
Ensilado de maíz	26	2.1	0.67	0.100220485
Semilla de frijol	89	22.6	2.72	0.093119
Rastrojo de maíz	90	2.8	1.63	0.1239

<b>APORTES</b>	<b>MS %</b>	<b>PC g.</b>	<b>EM Mcal</b>	<b>BH g.</b>
Paja de cacahuete	494.10 g.	45.95 g.	0.91	540.00 g.
Rastrojo de frijol	488.95 g.	30.80 g.	1.06	550.00 g.
Grano de maíz	261.00 g.	24.01 g.	0.73	300.00 g.
Ensilado de maíz	182.00 g.	3.82 g.	0.12	700.00 g.
Semilla de frijol	169.10 g.	38.22 g.	0.46	190.00 g.
Rastrojo de maíz	225.00 g.	6.30 g.	0.37	250.00 g.
<b>TOTALES</b>	1820.16 g.	149.11 g.	3.65	2530.00 g.

Entonces, la dieta para cada animal quedaría de la siguiente forma:

- 540 g. de paja de cacahuete.
- 550 g. de rastrojo de frijol.
- 300 g. de grano de maíz.
- 700 g. de ensilado de maíz.
- 190 g. de semilla de frijol.
- 250 g. de rastrojo de maíz.

Dando un total de 2530 g. de alimento divididos en dos tomas diarias, una en la mañana y otra en la tarde.

Al comparar los aportes de la dieta sugerida con los requerimientos se observa que la dieta sobrepasa por poco los valores a cubrir.

	<b>R. N.</b>	<b>Dieta sugerida</b>	<b>Diferencias</b>	<b>% excedente</b>
Materia seca:	1816.0 g.	1820.16 g.	4.16 g.	0.23
Proteína total:	147.1 g.	149.11 g	2.01 g.	1.36
EM (Mcal):	3.25	3.65	0.40	12.3

En el caso de Puebla, probablemente sería más benéfico, tanto para la alimentación de los animales como para la economía de los productores, un sistema de pastoreo mixto para que no dejen de aprovechar la gran variedad de plantas con las que cuentan en su territorio, además de los esquilmos forrajeros que se producen por la actividad agrícola, en especial durante la época de escasez de forraje en los agostaderos, ya que muchas áreas de cultivo cuentan con buena disponibilidad de agua y sistemas de riego.

En general, los forrajes a los que tienen acceso los animales en los agostaderos, ya sea en Puebla o en San Luís Potosí, son de buena calidad, el verdadero problema es que en la época seca no hay una producción de forraje suficiente para que los animales se mantengan e, incluso produzcan.

Aunque se sabe de los resultados positivos de la suplementación de cabras en agostadero (incremento en la tasa reproductiva e incluso el sistema puede comenzar a producir leche), no es una decisión fácil de tomar, ni a veces factible, pues representa una serie de gastos, mucho mayor manejo e introducción de más mano de obra en ocasiones por tiempo indefinido. Puede resultar que el esfuerzo sea inútil y la sobrevivencia posible de los animales no cubra el dinero invertido o rinda los efectos benéficos que se esperaban (5); es por eso que deben hacerse estudios cuidadosos para conocer a detalle los recursos alimenticios potenciales con los que se cuentan y empezar las mejoras de manera gradual para evitar que sea una carga demasiado grande y los productores desistan de manera prematura.

## CONCLUSIONES GENERALES

- Es bien sabido que la alimentación es uno de los pilares más importantes sobre los cuales se sustentan los otros aspectos de la zootecnia para lograr una producción significativa y rentable
- Dado que todos los análisis se basaron en información obtenida de tablas y bases de datos ya existentes, este trabajo sólo puede considerarse como un ligero acercamiento a la verdadera situación de la alimentación de las cabras en lactación en cada una de las unidades de producción visitadas
- La falta de información más confiable resalta la necesidad de llevar a cabo más estudios que tomen en cuenta las zonas marginadas de nuestro país, que es donde más se necesitan, tomando en cuenta que la mayor proporción de la producción caprina se lleva a cabo en éstas.
- La educación y capacitación de los productores por parte de los profesionales dedicados al área de producción agrícola y pecuaria es otro aspecto de lo más importante, pues de nada servirán todos los estudios y proyectos del mundo si los beneficiarios potenciales no comprenden y adoptan las alternativas que pudieran derivarse de dichos estudios e investigaciones.
- También es de suma importancia que nosotros, como profesionales y seres humanos, nos comprometamos con las personas que más necesitan de nuestros conocimientos y servicios y, sobre todo, con nuestro país, para contribuir a su mejor desarrollo. Para poder lograrlo es necesario seguir estudiando y aprendiendo pero también es muy importante hacer presencia en el campo, pues a fin de cuentas, es ahí a donde irán a parar los resultados de nuestros estudios.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Arbiza A., S. I. Producción de caprinos. México D. F. A. G. T. Editor, S. A. 1986.
2. Secretaría de la Reforma Agraria (SRA). Colegio de Posgraduados. Manual del Participante. La Cabra. Gallegos, S., J., Germán A., C. G., Camacho, R., J. C. Enero, 2005. Disponible en:  
[http://www.sra.gob.mx/internet/informacion\\_general/programas/fondo\\_tierra/s/manuales/Manejo\\_cria\\_rep.pdf](http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierra/s/manuales/Manejo_cria_rep.pdf)
3. Félix Urieta, L. *et al.* Análisis comparativo de carne y productos cárnicos de cabrito Alpino Francés y Alpino Francés (3/4) con Boer (1/4). Tec Pecu Mex 2001 Sep-Dic., 39(3): 237-244. Disponible en:  
<http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200212174717.pdf>
4. Centro Virtual LEAD para Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo. Sánchez, M. D. Especies Menores para pequeños productores: Cabras lecheras. Disponible en: [www.virtualcentre.org/es/enl/keynote11.htm](http://www.virtualcentre.org/es/enl/keynote11.htm)
5. Torres H., G. Caprinocultura y Mejoramiento Genético. Oficina Estatal De Información para el Desarrollo Rural Sustentable San Luís Potosí (OEIDRUS – S. L. P.). SAGARPA. Disponible en:  
[http://64.233.167.104/search?q=cache:YcTPxXv1TLwJ:www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus\\_slp/modulos/biblioteca/pecuario/Caprinocultura%2520y%2520Mejoramiento%2520Genetico.pdf](http://64.233.167.104/search?q=cache:YcTPxXv1TLwJ:www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_slp/modulos/biblioteca/pecuario/Caprinocultura%2520y%2520Mejoramiento%2520Genetico.pdf)
6. Hernández Z., J. S. La Caprinocultura en el Marco de la ganadería poblana (México): Contribución de la especie caprina y sistemas de producción. Arch. Zootec. 49:341-352. 2000. Disponible en:  
<http://www.uco.es/grupos/cyted/5hernandez.pdf>
7. Santiago de G., G., Petryna, A. M., Mellano, A., Bonvillani, A., Turiello P. El Ganado Caprino en La Argentina. 1ª edición - Río Cuarto – 2005. Edit. U.N.R.C. Publicado en:  
[http://www.produccionbovina.com/produccion\\_caprina/ganado\\_caprino\\_en\\_argentina/capitulo5.pdf](http://www.produccionbovina.com/produccion_caprina/ganado_caprino_en_argentina/capitulo5.pdf)

8. Hernández Z. J.S. *et al.* Tendencia en el crecimiento de cabritos criollos en sistemas extensivos. Archivos de Zootecnia, año/vol. 54, número 206-207. Universidad de Córdoba, España. Pp. 429-436. Publicado en:  
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/495/49520748.pdf>
9. Informe sobre la situación de los Recursos Genéticos Pecuarios (RGP) de México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:  
[www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/infofao.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/infofao.pdf)
10. Hernández, Virginia. Caprinocultura en expansión. El Siglo de Torreón 2007 febrero 20. Disponible en:  
<http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/260941.caprinocultura-en-expansion.siglo>
11. Mayén MJ. Explotación caprina. México: Trillas, 2003
12. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx>
13. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Disponible en: <http://www.inegi.gob.mx>
14. Enciclopedia de los municipios de México. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. Secretaría de Gobernación (SEGOB). Disponible en:  
[http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC\\_Enciclopedia](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/ELOC_Enciclopedia)
15. Trujillo, O., M. E., editora. Introducción a la Zootecnia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, 2006.
16. Agraz G., A. A. Caprinotecnia Vol. III. México: Noriega Editores, 1986.
17. Shimada M., A. Nutrición animal. México: Trillas, 2003.
18. National Research Council. Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. Washington, D.C.: National Academy Press, 1981.
19. Wattiaux, Michel A. Metabolismo de proteínas en las vacas lecheras. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Esenciales Lecheras. Universidad de Wisconsin-

Madison. E. U. A. Publicado en:

<http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de/05.es.pdf>

20. Arreaza T., Luís C. Fraccionamiento de la proteína cruda e indicadores en la formulación de raciones para rumiantes. Manejo de la proteína en la Producción de Ganado Bovino, Septiembre 23 al 30 de 2002. Publicado en:  
[http://www.turipana.org.co/Download/Pdf/Luis\\_C\\_Arreaza.pdf](http://www.turipana.org.co/Download/Pdf/Luis_C_Arreaza.pdf)
21. Di Marco, Oscar N., Aello, Mario S. ¿Afecta el exceso de amonio ruminal el gasto energético de rumiantes? Unidad Integrada Balcarce (Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata/INTA, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce).2002. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. Publicado en :  
<http://www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/nutricion/amonio.htm>
22. Calsamiglia, S. Problemas y posibles soluciones a formulación de raciones sin suplementos de origen animal. Dpto. Ciencia Animal y de los Alimentos. Universidad Autónoma de Barcelona. Publicado en:  
<http://www.prodivesa.com/proboct2.htm>
23. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Disponible en:  
<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/FTP/mich5.pdf>
24. Sistema de información sobre recursos de piensos. Grupo de Recursos de Piensos. Dirección de Producción y Sanidad Animal. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Disponible en:  
[http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/es/Index\\_es.htm](http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/es/Index_es.htm)
25. Oxford Plants Systematics. Understanding Plant Diversity. Disponible en:  
<http://herbaria.plants.ox.ac.uk/>
26. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la diversidad (Conabio). Especies valiosas para la reforestación. México. Disponible en:  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/indic\\_e\\_especies.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/indic_e_especies.html)

27. Austin, D. F. 1997. Nomenclator Ipomoeae. Publicado en:  
<http://www.fau.edu/divdept/biology/people/daustin/nomen-1.htm>
28. Romero-Paredes R., J.I., Ramírez L, R. G. *Atriplex canescens* (Purch, Nutt), como fuente de alimento para las zonas áridas. Ciencia UANL/ Vol. VI, No. 1, Enero - Marzo. 2003. Disponible en:  
<http://w3.dsi.uanl.mx/publicaciones/ciencia-uanl/vol6/1/pdf/artiplexcanescens.pdf>
29. Chaparral (*Larrea Tridentata* (DC) gobernadora, *larrea divaricata* Cav) y ácido nordihidroguaiarético (NDGA). Biblioteca Nacional de Medicina de EE. UU. Disponible en:  
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/patient-chaparral.html>
30. López G., J. J., Fuentes R., J. M., Rodríguez g., A. Producción y uso de *Opuntia* como forraje en el centro-norte de México. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Roma 2003. Disponible en:  
<http://www.fao.org/docrep/007/y2808s/y2808s08.htm>
31. Sonoran Desert Plants. *Euphorbia micromera* (*Chamaesyce micromera*) (Golondrina). Cabeza Prieta Natural History Association. Disponible en:  
[http://cabezaprieta.org/plant\\_page.php?id=1613](http://cabezaprieta.org/plant_page.php?id=1613)
32. Desert-tropicals.com. Duraznillo Blanco, Nopal Blanco. Disponible en:  
[www.desert-tropicals.com/Plants/Cactaceae/Opuntia\\_leucotrichia](http://www.desert-tropicals.com/Plants/Cactaceae/Opuntia_leucotrichia)
33. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Disponible en:  
<http://www.conafor.gob.mx/portal/home.php>
34. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Plants Profile. *Bouteloua curtipendula*. Disponible en:  
<http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=BOCU>
35. Flores M., J. A. Bromatología Animal. México: Editorial Limusa, 1975.
36. National Research Council. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Sixth Revised Edition. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984
37. Padilla G., E. C., Castellanos R., A. F., Cantón C., J., G., Miguel O., Y. B. Impacto del uso de niveles elevados de excretas animales en la

- alimentación de ovinos. Livestock Research for Rural Development (12) 1  
2000. Publicado en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/1/cas121.htm>
38. Peña N., J. M. Métodos para determinar la composición botánica de la dieta de ganado doméstico y fauna silvestre. Tec Pecu Mex 1981 N 40 Ene-Jun., P 52-60.
39. Pelliza, A., Borrelli, L. y Sepúlveda P. L. ¿Qué comen los herbívoros? Desde la Patagonia. Revista de divulgación científica del Centro regional Universitario Bariloche. 2007 N1 P 1-6. Disponible en: <http://www.desdelapatagoniads.com.ar/pdf/numero1/Herv%C3%ADboros.pdf>.
40. Forbes, J.M. Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals. CAB International, Wallingford. 1995.
41. Church, D. C., Pond, W. G., Pond, K. R. Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales. Limusa Wayley. México D. F. 2004.