

111
2es.



EVALUACION ZOOTECNICA DE UNA UNIDAD DE PRODUCCION LECHERA CAPRINA BAJO UN SISTEMA INTENSIVO Y SEMIEXTENSIVO EN TEPOTZOTLAN, ESTADO DE MEXICO.

Trabajo Final Escrito de la Práctica Profesional Supervisada en el Area de:

PEQUEÑOS RUMIANTES

Presentado ante la División de Estudios Profesionales de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la

Universidad Nacional Autónoma de México

Para la obtención del título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

por

ERNESTO GONZALEZ ESTRADA

Asesores:

MVZ. Javier Gutiérrez Molotla

MVZ. Gerardo Serratos Martínez

MVZ. David Pacheco Ríos



México, D. F.

Enero de 1995

FALLA DE ORIGEN



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 está 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.



111
Res.

**EVALUACION ZOOTECNICA DE UNA UNIDAD DE
PRODUCCION LECHERA CAPRINA BAJO UN SISTEMA
INTENSIVO Y SEMIEXTENSIVO EN TEPOTZOTLAN,
ESTADO DE MEXICO.**

**Trabajo Final Escrito de la Práctica Profesional
Supervisada en el Area de:**

PEQUEÑOS RUMIANTES

**Presentado ante la División de
Estudios Profesionales
de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de:**

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

por

ERNESTO GONZALEZ ESTRADA

Asesores:

**MVZ. Javier Gutiérrez Molotla
MVZ. Gerardo Serratos Martínez
MVZ. David Pacheco Ríos**

México, D. F.

Enero de 1995

FALLA DE ORIGEN



DEDICATORIA

A MIS PADRES

Porque este trabajo representa el resultado de 23 años de apoyo, motivación y un ejemplo de superación constante.

A MI HERMANO BERNABÉ

Porque aunque te encuentras del otro lado del océano mi corazón está contigo.

A ANA BERTHA

Porque tu amor y apoyo siempre estuvo conmigo a través de mi carrera por lo que este logro es mutuo.

AGRADECIMIENTOS

AL DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL Y BIOQUÍMICA

Porque al abrigo de él me he formado profesionalmente y es pilar de mi crecimiento académico y personal.

AL MVZ. ANTONIO DÍAZ, AL MVZ. FERNANDO MORALES Y AL MVZ. DAVID PACHECO

Por todos los conocimientos, experiencias y consejos que me han brindado durante mi estancia en el Departamento de Nutrición Animal, pero sobre todo por el apoyo, confianza y amistad que siempre me han demostrado.

A MI TOCAYO MVZ. ERNESTO VALENCIA

Por toda la ayuda recibida en la recopilación de información para la elaboración de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Carlitos, Ismael, Efraín, Elisa y Mario. Por todas las experiencias que disfrutamos juntos y por haber formado tan excelente grupo de trabajo. Estoy seguro que a todos nos espera un gran futuro.

CONTENIDO

página

• Recomendaciones	1
• Introducción	2
• Evaluación	
I. Objetivo.....	8
II. Procedimiento.....	8
III. Antecedentes.....	9
IV. Desarrollo	
• Año 1991.....	10
• Año 1993.....	17
V. Análisis.....	25
• Recomendaciones	30
• Gráficas y Cuadros	
I. Año 1991.....	35
II. Año 1993.....	47
III. Análisis.....	60
IV. Recomendaciones.....	69
• Bibliografía	74

RESUMEN

GONZÁLEZ ESTRADA ERNESTO. Evaluación Zootécnica de una Unidad de Producción de Leche Caprina bajo un Sistema Intensivo y Semiextensivo en Tepozotlán, Estado de México.: Práctica Profesional Supervisada en el área de Pequeños Rumiantes. (bajo supervisión de: MVZ. Javier Gutiérrez Molotla, MVZ. Gerardo Serratos Martínez y MVZ. David Pacheco Ríos).

El presente trabajo tuvo como finalidad el analizar las diferencias en los resultados obtenidos en la producción de leche caprina bajo un sistema intensivo y bajo un sistema semiextensivo en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Bovina y Caprina (C.E.I.E.P.B.C.) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. Se estudió la producción del año 1991 (sistema intensivo) y la producción del año 1993 (sistema semiextensivo). La información fue recabada por observación directa, entrevistas con el personal y revisión de registros. Se consideraron las áreas de genética y reproducción, alimentación, manejo, instalaciones, sanidad y economía. Las diferencias relevantes fueron en el área de alimentación y en el área de economía, resultando la opción más rentable la implementación del sistema semiextensivo. Fueron sugeridas algunas actividades encaminadas a mejorar el sistema de producción semiextensivo como: utilización de inseminación artificial, inducción de celos para lograr una producción de leche constante a lo largo del año, eliminar los concentrados como fuente de complementación y ajustar el número de animales a la producción de forraje de la pradera, control de la paratuberculosis y transformación de la leche fluida en subproductos. Se concluyó que, si bien el sistema semiextensivo resultó más rentable en este centro, la elección del sistema a utilizar en alguna empresa pecuaria dependerá de las características particulares de cada región y de un análisis de las variables involucradas en el proceso productivo.

INTRODUCCIÓN

La necesidad primordial desde que al hombre se le considera como tal, es quizá la alimentación. El incremento de la población humana ha sido constante y se espera que para el año 2,000 sea de alrededor 6 mil millones de personas. Se necesitará de un gran esfuerzo para aumentar la producción de cultivos y alimentos de origen animal, exigiendo una enorme presión sobre la actividad agropecuaria. La mejora en eficiencia tendrá que lograrse sobre todo en los países en desarrollo, ya que aunque son los países con mayor superficie cultivable, el rendimiento equivale a menos de la mitad de la producción mundial total.(8, 26)

Entre 9 y 10 millones de granjas en América Latina y el Caribe no poseen los recursos necesarios para mantener a grandes especies, ya sea por la alimentación, por espacio o por la inversión inicial. Más de 31 millones entre hombres, mujeres y niños están involucrados, generalmente subsistiendo con dietas pobres y especialmente deficientes en proteína de origen animal. La solución a este problema requiere el desarrollo de sistemas de producción animal que puedan convertir los limitados recursos forrajeros en alimento o en otro producto útil. Esto podría ser posible criando algunas especies de animales de menor talla para el propio consumo familiar y en algunas circunstancias, generar ingresos extras como productos de ventas.(10)

De todos los animales domésticos de valor para el hombre, las cabras tienen una importancia socioeconómica particular. Este valor se remonta varios siglos atrás, y es consistente con el hecho de que según Zeuner (1963), fué el primer animal domesticado junto con el perro. La importancia de éstos animales, si bien es grande en zonas templadas, cobra especial valor en zonas desérticas o subtropicales caracterizadas por condiciones climáticas desfavorables y falta de recursos económicos.(16)

Para entender la contribución socioeconómica de las cabras es necesario conocer sus importantes atributos. Las cabras poseen una tasa reproductiva mayor y una mejor eficiencia para digerir la celulosa que los borregos. Esta última característica y su

particular comportamiento alimenticio, son significativos donde la vegetación es demasiado fibrosa. La cabra tiene predilección por hierbas, retoños y frutos de arbustos y árboles. Hablando de eficiencia en la producción de leche, está demostrado que las razas de cabras especializadas son superiores que las vacas. La cabra es activa, aprovecha la vegetación a su alcance y permanece constantemente alerta. En situaciones extremas la cabra demuestra mayor resistencia a la deshidratación y a las enfermedades., sobreviviendo en zonas donde ningún otro animal doméstico lo podría hacer.(16, 22)

Las cabras proveen de un pequeño pero significativo suplemento de proteína animal. Su talla corporal reducida hacen a la cabra ideal para zonas rurales. Esta pequeña contribución es importante para gente de escasos recursos, en especial para las mujeres embarazadas o lactantes y para los niños. Aunque no hay estadísticas en cuanto a la magnitud de esta contribución, en lugares donde es tradicional el consumo de leche o carne de cabra, la implementación de programas para la optimización de la producción caprina puede ser enfocada también hacia pequeños productores o empresas de subsistencia familiar.(16)

La ganadería caprina en el país se mantiene como una actividad en estado latente, aún así, pueden distinguirse tres estratos geográficos en nuestra República: 1) amplias zonas con clima semidesértico, vegetación arbustiva, gran escasez de agua, ganado criollo, extensas llanuras y áreas montañosas con deficientes vías de comunicación y habitada por comunidades indígenas o por gente de arraigadas costumbres y tradiciones (por ejemplo la Región Mixteca y parte de Coahuila); 2) pequeñas zonas donde se practica agricultura de riego o de temporal, con recursos forrajeros abundantes, ganado de razas especializadas con altos niveles de producción y una población con patrones culturales influenciados por la publicidad (Comarca Lagunera, El Bajío) y c) un estrato intermedio representado por áreas más o menos extensas, distribuidas en el altiplano y las costas del Pacífico norte, ganado mestizo con buenos niveles de producción y rusticidad.(20)

Como se puede observar, la caprinocultura nacional también cuenta con empresas involucradas en procesos de alta producción. El sistema de alimentación es determinante para obtener estos logros y dependen de dos aspectos prioritarios: 1) los ecológicos (clima,

suelo, plantas, etc.) y 2) los objetivos de producción (carne, leche, pelo). En base a esto los sistemas de alimentación pueden clasificarse en intensivos, semi-intensivos y extensivos. En nuestro país se practican la mayoría de los sistemas sin embargo, el extensivo en agostadero con base en alimentación de arbustos, hojas de árboles, hierbas y pastos, es por mucho el más importante, quizá más del 80% de las cabras se alimentan y/o sobreviven bajo este sistema.(4)

El sistema intensivo se lleva a cabo en México en menos del 3% de los hatos en diferentes regiones. La explotación del hato se realiza: a) en pastoreo intensivo en tierras de riego o b) en estabulación total con el uso de forrajes que se cultivan en riego. Las praderas son de forrajes como la alfalfa, rye-grass, orchard, avena, cebada, maíz, etc. complementando con alimentos concentrados. En este sistema los animales son generalmente puros o de cruzamiento superior a 7/8 de sangre de las razas Nubia, Alpino francés, Saanen y Toggenburgh. El potencial de producción de leche es importante y en algunos hatos es superior a 500 litros anuales por cabra.

El pastoreo es un método de utilización de la tierra de enorme importancia a escala mundial. Aproximadamente el 25 por ciento de la superficie terrestre de nuestro planeta es considerada como pastoreable. Desde el inicio de la existencia del hombre, cuando este se hizo cazador, se ha utilizado al animal que pastorea como un medio de acopio y almacenamiento de nutrientes a partir de extensas áreas de tierra que de otra forma no podrían ser explotadas. Esta es aún la principal función de un animal alimentado en agostaderos o praderas naturales en muchas partes del mundo, sin embargo, el desarrollo de la ganadería origina la necesidad de implantar praderas en tierra que eran o podrían ser utilizadas directamente para la producción de cosechas. El proceso fundamental en todo sistema convencional de producción de alimentos consiste en el aprovechamiento de la energía solar y el abastecimiento de nutrientes del suelo para la producción de tejidos vegetales. En los sistemas de producción animal nos encontramos además con dos etapas más: las plantas deben ser consumidas por los animales y convertirse en productos útiles para el hombre.

En producciones intensivas, el tejido vegetal (forraje) es cosechado y almacenado, posteriormente es ofrecido a los animales, de tal forma que el proceso de crecimiento de forraje y su utilización son independientes uno del otro. En los sistemas de pastoreo estos dos procesos no pueden ser separados y las interacciones entre ellos son fundamentales en la producción.(17)

Cuando la cabra pastorea dentro de su hábitat y en completo estado de libertad es muy selectiva en su alimentación; destaca su preferencia por un tipo de vegetación muy variada que generalmente no lo aprovechan otros ruminantes domésticos. Por medio de su labio superior móvil y lengua prehensil, son capaces de pastar en zacates muy cortos y ramonear gracias a la adopción de la posición bípeda. No le agrada comer en un sólo sitio, tienen una movilización constante, disfrutando de comer los brotes más apetecibles de la diferente vegetación. (1, 13)

La conducta selectiva de la cabra es de vital importancia considerarla cuando el pastoreo se realiza en praderas manejadas intensivamente. La cabra emplea mucho tiempo en elegir las partes de los vegetales que ingiere, desperdiciando mucho material. La cantidad de materia seca ingerida es muy variable y puede incluso ser menor que la ingestión de forraje en comedero. Existen una gran variedad de factores que determinan el consumo voluntario, los que se pueden dividir en factores atribuidos al alimento, al animal y al medio ambiente.(3, 23)

Solamente con la explotación de una pradera en estado óptimo mediante el empleo del cerco eléctrico adecuado es como se ha podido mejorar las cantidades ingeridas. Es importante recordar que las necesidades energéticas de los caprinos se van a ver modificados según el tiempo empleado en el pastoreo, la distancia que recorren y las condiciones climáticas.(23,24)

La alimentación en confinamiento también presenta la misma problemática señalada anteriormente: al consumir forrajes o raciones mezcladas, únicamente consumirán lo más palatable. Este comportamiento tan particular tiene dos efectos importantes en la dieta. En primer lugar, la composición de la dieta consumida difiere a la composición del alimento ofrecido. Esta selectividad pudiera incluso ser perjudicial a la

cabra por desbalances nutricionales. El segundo efecto radica en que la cabra puede desperdiciar más alimento mientras mayor sea la cantidad que se le ofrezca, pero hay que tener cuidado para no estropear la productividad del animal. El pensar en sistemas de producción en confinamiento nos lleva a considerar forrajes como la alfalfa y concentrados de buena calidad y al diseño de instalaciones adecuadas, prácticas y económicas.(7, 18)

El diseño de unas instalaciones funcionales debe ir adecuado a las dimensiones del animal, a sus hábitos y con el material adecuado para cada región, para que las cabras puedan expresar su mayor potencial

Los índices zootécnicos básicos específicos para cada función productiva (leche, carne, pelo) son útiles para tener un marco general de referencia en la evaluación económica de una empresa. En la producción de leche intervienen tres factores básicos para esta evaluación: a) Reproducción, b) Volumen de la producción y c) Valor de la producción (1). Cada uno de estos aspectos tienen su propio grado de eficiencia, el cual puede ser influenciado por distintos factores; la suma de todos estas eficiencias determinan el logro de la producción.

El valor de la producción está determinado por su forma de comercialización. En el país se distinguen dos grandes formas de comercialización de la leche caprina: La primera es la entrega de la leche líquida y su transformación a queso, dulce o pasteurización conjuntándola con leche de vaca fuera del área de la granja. La segunda es la transformación a pequeña escala en la granja caprina, a nivel familiar, y que termina con dos vías: consumo familiar y venta de excedentes en época de mayores producciones en los mercados regionales, directamente por el productor o por acopiadores. Otra opción disponible que incrementa el valor de la producción, es fuera de los circuitos comerciales normales (tiendas de autoservicios, restaurantes, salchichoneras, restaurantes) o bien, organizando cooperativas regionales. Así mismo, la venta del cabrito que tradicionalmente representa un ingreso extra en las empresas lecheras.(25)

La caprinocultura es una actividad productiva de gran trascendencia social como participe en la economía campesina, pero también como elemento del sistema empresarial agropecuario; por todo ello deben darse los mecanismos necesarios para desarrollar y

transferir tecnología alternativa para aumentar la eficiencia de estas empresas. De igual manera es necesario encaminar políticas, estrategias y programas para organizar y modernizar el sistema productivo y comercial caprino.(5,10,19,25)

EVALUACIÓN

I. Objetivos.

1. Analizar los resultados obtenidos en la producción de leche en el año 1991, realizada bajo sistema intensivo, en el área caprina del C.E.I.E.P.B.C.
2. Analizar los resultados obtenidos en la producción de leche en el año 1993, realizada bajo sistema semiextensivo, en el área caprina del C.E.I.E.P.B.C.
3. Destacar las modificaciones consecuentes al cambio del sistema de producción empleado y plantear alternativas prácticas encaminadas a lograr una mayor eficiencia del mismo.

II. Procedimiento.

El estudio se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Bovina y Caprina (C.E.I.P.B.C.), "Rancho Cuatro Milpas", perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. El C.E.I.P.B.C. está ubicado en el municipio de Tepetzotlán, Estado de México a una altitud de 2450 msnm, dentro de las coordenadas 19°43' latitud norte y 94° 14' longitud oeste. El clima de la región es $Cw^0(w)b^1$ (templado subhúmedo con lluvias en verano) con una temperatura media de 16 °C, con mínima de -3 °C en invierno y máxima de 30 °C en verano. La precipitación pluvial es de 610 mm con vientos dominantes del noroeste.

La información necesaria fue recabada en visitas realizadas al centro a partir del mes de octubre de 1994 a enero de 1995 a través de observación directa, entrevistas con el coordinador del área caprina y revisión de registros. Para realizar este estudio se tomó en cuenta la última producción de leche lograda bajo el sistema intensivo (1991) y la primera obtenida con la implementación del sistema semiextensivo (1993), analizando cada uno de los elementos zootécnicos que intervinieron.

III. Antecedentes.

Desde que tuvo inicio el área caprina en el C.E.I.P.B.C., los animales se habían encontrado en confinamiento total (sistema intensivo). A partir del año 1992 se inicia la implantación de una pradera mixta planeada para el pastoreo del hato caprino y bovino utilizándose de una manera incipiente. No es sino hasta el año de 1993 que se establece el modelo de producción semiextensivo, consistente en un pastoreo de 6 horas al día para posteriormente recibir una complementación en corral. En el mes de septiembre de 1994, el área caprina fue designada para albergar al programa de transferencia de embriones de raza Boer, por tal motivo, la producción de leche correspondiente a ese año tuvo que ser suspendida.

La información necesaria fue recabada en visitas realizadas al centro a partir del mes de octubre de 1994 a enero de 1995 a través de observación directa, entrevistas con el coordinador del área caprina y revisión de registros. Para realizar este estudio se tomó en cuenta la última producción de leche lograda bajo el sistema intensivo (1991) y la primera obtenida con la implementación del sistema semiextensivo (1993), analizando cada uno de los elementos zootécnicos que intervinieron.

III. Antecedentes.

Desde que tuvo inicio el área caprina en el C.E.I.P.B.C., los animales se habían encontrado en confinamiento total (sistema intensivo). A partir del año 1992 se inicia la implantación de una pradera mixta planeada para el pastoreo del hato caprino y bovino utilizándose de una manera incipiente. No es sino hasta el año de 1993 que se establece el modelo de producción semiextensivo, consistente en un pastoreo de 6 horas al día para posteriormente recibir una complementación en corral. En el mes de septiembre de 1994, el área caprina fue designada para albergar al programa de transferencia de embriones de raza Boer, por tal motivo, la producción de leche correspondiente a ese año tuvo que ser suspendida.

IV. Desarrollo.



La lactación en este período dió inicio en el mes de septiembre de 1990 para terminar entre el mes de mayo y junio de 1991, aunque con producciones de leche en cantidades mínimas hasta el mes de julio. Esto representó un promedio de 238 días de lactación por cabra. La producción promedio de leche al día fue de 3.10 litros. El cuadro 1 muestra el inventario de semovientes en el año 1991.

La gráfica 1 presenta la distribución de la producción de leche total de este período. La producción de leche lograda en este año fue de 62'728.69 litros.

Programa reproductivo.

El método de empadre utilizado fue la monta dirigida. Para la lactación de 1991 el manejo reproductivo se orientó a la realización de trabajos de investigación sobre la inducción del ciclo estral con manejo hormonal; por tal motivo, se hicieron tres lotes de animales para que fueran inducidos en los meses de abril, mayo y junio. Algunas hembras recibieron Acetato de melengestrol (MGA) en el alimento, mientras que a la mayoría le fue colocada una esponja vaginal con acetato de fluorogestona (FGA). Al utilizar MGA, alrededor del 60% de las hembras inducidas presentaron calor con una fertilidad del 70%; mientras que las receptoras de esponja presentaron calor en un 98% con 89% de fertilidad. El valor global de la fertilidad del hato se muestra en el cuadro 2 junto con otros parámetros reproductivos.

Para conocer a las hembras en calor se utilizó un macho con desviación de pene que se paseaba por los corrales mañana y tarde; el servicio se realizaba al momento de la detección del calor con dos montas, pudiendo repetirse a las 12 horas dependiendo de la disponibilidad de machos.

Los servicios, como se mencionó anteriormente, siempre se realizaron por monta dirigida y el macho era elegido fenotípicamente para la obtención de razas puras previa revisión de registros, evitando así, problemas de consanguinidad. Aunque originalmente se tenía programado un 20% de reemplazos, todas las hembras primíparas se quedaron por proyección de crecimiento en las instalaciones, por lo que no se pudo seguir con un programa de selección.

Como diagnóstico de gestación fue utilizado la repetición del estro y la palpación abdominal a los 90 días post-servicio.

Programa de Alimentación.

Lactancia. Para la alimentación de los cabritos en este período se utilizó el sistema de lactancia artificial. Una vez que las cabras parieron, permanecían con sus crías durante 24 horas con el objeto de que limpiaran a sus hijos y les proporcionaran calostro (alrededor de 250 ml al nacimiento y 250 ml antes de entrar a la sala de lactancia). Transcurridas las 24 horas el cabrito ingresó a la sala de lactancia previamente lavada, encalada y provista con cama. A partir del segundo día de edad los cabritos fueron alimentados en forma individual con biberón en dos tomas diarias. El consumo de leche aumenta progresivamente hasta alcanzar y mantener 1.5 litros al día. A partir del quinto día se comenzó a ofrecer concentrado de iniciación en pellet y hojas de alfalfa, además de agua y sales minerales. Cuando los cabritos alcanzaron los 7 kg de peso se comenzó a restringir el consumo de leche a 1.2 litros y 1 litro en los últimos días de la etapa, consumiendo para ese entonces alrededor de 100 g. de concentrado y alfalfa achicalada *ad libitum*. Si

consideramos que el peso al nacimiento fue de 3.1 kg., se obtuvieron ganancias diarias de peso (G.D.P.) de 200 g.

Producción. Estas hembras consumían de 500 a 600 g. de concentrado de producción al día, cerca del 20% del consumo de materia seca (C.M.S.) era cubierto con sorgo forrajero y el resto con alfalfa achicalada *ad libitum*. El hato estaba lotificado por niveles de producción en bajas, medianas y altas; si embargo, la dieta era igual para todas las cabras.

Secado. Cuando una cabra llegaba al último tercio de gestación y su nivel de producción de leche era aún considerado como alto para este periodo (0.5 lts.), se realizaba su ordeño en forma terciada para preparar su secado, de ser necesario se separaban para disminuir la cantidad de concentrado a 200 g/día. En casos extremos se restringía el consumo de agua y se suspendía totalmente el concentrado.

Gestación. Las hembras próximas a parto eran lotificadas y recibían un aumento en la cantidad de concentrado (700 g..) pero ahora de gestación. La cantidad de sorgo forrajero se manejó de la misma forma (20% del C.M.S.) junto con la alfalfa.

Desarrollo 1. Con una duración de tres meses posteriores al destete, el cabrito alcanzaba 24 kg de peso con ganancias diarias de 155 g. Estos animales recibían el forraje del sorgo en la proporción mencionada, consumían 300 g. de concentrado de iniciación y alfalfa a libre acceso.

Desarrollo 2. Comprendió de los 24 kg de peso hasta lograr 34 kg La edad a la cual las hembras obtuvieron este peso fue a los 7 meses. Para ello era necesario obtener una G.D.P. de 110 g. consumiendo 500 g. de concentrado de producción, alfalfa y las cantidades establecidas de sorgo. Al finalizar esta etapa la hembra se incorporaba al programa de inducción de calores.

Sementales. La dieta era a base de alfalfa y sorgo forrajero, recibían 500 g. de concentrado de producción todos los días aunque no fuera temporada reproductiva. Los machos que llegaron a quedar como reemplazos continuaron con el programa alimenticio

de la etapa de desarrollo 2 hasta alcanzar 40 kg de peso para entonces incorporarse al programa de sementales.

En los cuadros 3,4 y 5 se resume el manejo alimenticio del hato, además se muestra la composición nutricional de los alimentos y de las dietas utilizadas.

Programa de manejo.

Las actividades de manejo realizadas sobre el hato caprino fueron:

Lotificación. En base a la edad y estado fisiológico de los animales encontramos los siguientes 6 lotes:

1. Hembras gestantes.
2. Hembras en producción.
3. Animales lactantes. A partir del nacimiento a los 10 kg de P.V.
4. Desarrollo 1. A partir del destete a los 24 kg de P.V.
5. Desarrollo 2. A partir de los 24 kg a los 34 kg. de P.V. Sexos separados.
- 6: Sementales.

Identificación. Se realizó al momento del nacimiento. Al neonato se le asignó un número con base en la secuencia progresiva del inventario. Este número era marcado en una rondana de metal sostenida al cuello con un alambre delgado. Al momento del destete al animal le era colocado un arete de plástico con su número de registro correspondiente. Un auxiliar en el método de identificación realizado consistía en colocar un collar de cadena de plástico con un color que diferenciaba una etapa de la otra; el color amarillo designaba a las hembras de reemplazo, el azul distinguía a las hembras en producción, el verde correspondía a los cabras secas y el naranja a los animales gestantes. El método del aretado también fue aplicado a los machos.

Cabrito. El corral seleccionado para los partos fue limpiado y desinfectado con anticipación además de ser el menos frío. Al momento del nacimiento el cordón umbilical se desinfectaba con yodo al 3%, fue dejado con la madre para que lo limpiara y se verificó el consumo del calostro. El cabrito era además pesado e identificado (el promedio del peso al nacimiento fue de 3.1 kg). Como se mencionó anteriormente, la cría del cabrito se realizó bajo el sistema de lactancia artificial. El desbotone se realizó en la primera semana con cautín eléctrico.

Ordeño. Se realizaba dos veces al día: el primero a las 4:00 a.m. y el segundo a las 4:00 p.m. en forma manual. La rutina iniciaba con la limpieza de la ubre con agua y solución yodada, se secaba y se procedía a ordeñar previa realización de la prueba del tazón de fondo oscuro. La producción láctea era medida en el hato quincenalmente.

Secado. Los criterios para decidir secar a una cabra son: a) el nivel de producción de leche y b) el tiempo de gestación. Las hembras llegaron a último tercio de gestación con un nivel de producción alrededor de 0.5 lts, de tal forma que se iniciaba el ordeño en forma terciada empleando para ello de 1 a 1.5 semanas.

Instalaciones.

Las instalaciones del centro fueron diseñadas originalmente para ovinos realizándose adaptaciones para poder albergar al hato caprino. Para la siguiente ver figura A. Se contaba con ocho corrales de alojamiento para animales en desarrollo (denominados con las letras A,B,C,D,E,) y tres corrales para los machos de desarrollo 2 (F,G y H), así como cuatro corrales de alojamiento para los vientres (I,J,K,L). Corrales para gestación, partos, y cabrerizas (M,N y O respectivamente). Las sementaleras (P) son nueve corrales individuales. El cuadro 6 muestra el área disponible en los corrales.

Los muros de los corrales están contruidos con tabique y aplanado de cemento con bardas a 1.20 mts. de altura. Los pisos son de cemento y una porción de tierra. Los techos son de lámina de asbesto alzándose sobre los pisos de tierra a una altura promedio de 2.10

mts. soportados por una estructura metálica. Los comederos de canoa y los bebederos de pileta son de cemento con las siguientes dimensiones: 35 cm. de altura, 30 cm de ancho y 15 cm de altura para la regleta. Los corrales de desarrollo y reemplazos cuentan con bebederos automáticos. El cuadro 7 muestra las superficies totales ocupadas por las diferentes etapas.

La sala de ordeño manual es de tipo tándem sobre plataforma con 3 plazas.

Además existe una oficina que funciona también como farmacia y una zona de necropsias fuera del área de oficina.

Programa de Sanidad

El programa sanitario del centro constó de las siguientes actividades:

Cabritos: Desinfección de ombligos al momento del nacimiento y verificación de la toma de calostro. Desparasitación previo examen coproparasitoscópico al momento del destete. Vitaminación (A,D,E). No se realizaba vacunaciones o algún tipo de inmunización.

Adultos: Desparasitación 2 veces al año previo examen coproparasitoscópico. Los parásitos más frecuentes eran coccidias y strongyloides. Recorte de pezuñas tres veces al año. Prueba de tazón de fondo oscuro antes de cada ordeño y prueba de California ocasionalmente para el hato en producción.

En los cuadros 8 y 9 se muestran las mortalidades por etapas y los porcentajes de presentación de enfermedades.

Se realizaron pruebas de diagnóstico de brucelosis dos veces al año (prueba de tarjeta y en placa), así como la doble comparativa para tuberculsis. En ambos casos los resultados fueron negativos en todo el hato.

Costos de producción.

La producción de una empresa puede ser valorada, independientemente de la estructura del mercado, con base en el valor y la utilización de los recursos. El poder conocer con exactitud el costo de cada uno de los insumos participantes, así como su porcentaje de incidencia en el valor final del producto, es una tarea difícil cuando se trata de aplicar a una empresa como lo es el C.E.I.P.B.C.. El pertenecer a una institución pública (F.M.V.Z-U.N.A.M) implica un manejo de recursos con objetivos no únicamente comerciales, sino que además, se involucran aspectos educativos, de investigación y de extensionismo.

El análisis para el cálculo del costo de producción de un litro de leche, se basa en el estudio realizado por Conde, J. (9) con las modificaciones necesarias para actualizar precios a diciembre de 1994.

El valor del costo de producción por insumos es mostrado en el cuadro 10.

El producir un litro de leche bajo estas condiciones tiene un costo de N\$1.32.



La lactación en este período dió inicio en el mes de enero para terminar entre el mes de agosto y septiembre, aunque con producciones de leche en cantidades mínimas hasta el mes de diciembre, lo que dió una duración promedio de 242 días de lactación por cabra. La producción de leche al día fue de 2.40 litros promedio por hembra. El cuadro 11 muestra el inventario de semovientes en 1993.

La gráfica 2 presenta la distribución de la producción total de leche durante todo el año de 1993. La producción de leche en este año fue de 60'875.48 litros.

Programa reproductivo.

El método de empadre utilizado fue la monta dirigida. La presentación de calores inició a finales de julio de 1992 descendiendo la presentación de los mismos hacia inicios del mes de enero de 1993; por tal motivo la época programada para las montas es del mes de agosto al mes de noviembre cuando la manifestación de celo y la duración del ciclo estral es más uniforme. Para conocer a las hembras en calor se utilizó un macho con mandil que se pasea por los corrales por mañana y tarde; el servicio se realizó únicamente cuando el calor fue detectado y pudiendo recibir otra monta en el caso exclusivo de manifestar celo en la siguiente detección.

Al finalizar el mes de octubre de 1992 cerca del 80% de las hembras se encontraban gestantes, el resto recibió tres montas manifestando calor natural antes de ser sincronizadas (FGA) a finales de diciembre. Las hembras vacías eran evaluadas para decidir si se eliminaban del hato, esperaban la próxima época reproductiva o eran inducidas. El

porcentaje de fertilidad obtenido con este manejo, fue del 92%. Los servicios siempre se realizaron por monta dirigida y el macho era elegido previa revisión de registros, evitando así, problemas de consanguinidad. La selección de hembras de reemplazo se realizó en base a dos criterios: 1) producción láctea de la madre y 2) conformación de la ubre (ubres globosas con pezones cilíndricos). Se manejó un porcentaje de reemplazos del 15%. El cuadro 12 muestra algunos datos técnicos relacionados con la reproducción.

Se registró un porcentaje de montas indeseables del 5 %. Como diagnóstico de gestación fue utilizado la repetición del estro y la palpación abdominal a los 120 días post-servicio.

Programa de Alimentación.

Los animales llevaban a cabo un pastoreo diurno (7:00 a.m. - 1:00 p.m.) con una complementación en corral a base de forraje y concentrado.

La pradera contaba con una relación gramínea:leguminosa de 70:30. Entre las gramíneas encontramos: Rye grass (*Lolium perenne*), Orchard (*Dactylis glomerata*) y Alta fescue (*Festuca eliator* var. *arundinacea*). Las leguminosas utilizadas son: Alfalfa (*Medicago sativa*), Trébol blanco (*Trifolium repens*), Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y Trébol ladino (*Trifolium repens lotum*).

El sistema de pastoreo es racionado de avance frontal o en fajas y era realizado en el predio denominado "El Asoleadero", con una superficie aproximada de 4 has. La administración de la pradera fue realizado a base de cerco eléctrico que se movía diariamente para dar una superficie de pastoreo para 115 animales aproximada de 3'000 a 4'000 m²/día en época de lluvias (julio a octubre) y de 2'000 m²/día en el estiaje, época en la cual era utilizado el sistema de riego por aspersión o bien, el riego rodado. El tiempo de recuperación asignado a cada área era de 35 a 40 días. Se calculó una producción promedio de 150 ton de forraje verde/ha/año. La composición bromatológica se muestra a continuación en el cuadro 13.

Lactancia. Para la alimentación de los cabritos en este periodo, se utilizó el sistema de lactancia restringida. En la primera semana de vida, el cabrito permaneció todo el tiempo con su madre, incluso las hembras no salen a la pradera para asegurar una impronta adecuada que garantizará la supervivencia del cabrito en las siguientes semanas de vida. A partir del día 6 o 7 de edad, el cabrito era separado de su madre al momento que ésta salía a pastorear, y no era sino hasta que ella regresaba de la ordeña de la tarde cuando nuevamente se juntaban. Los animales lactantes aprovechaban la leche que se produjo en el transcurso de la tarde y noche, de tal forma que la ordeña de la mañana únicamente se realizaba al medio de la ubre que el cabrito no hubiera mamado; la leche almacenada por la cabra durante la mañana era la aprovechada en su totalidad por el Centro como producto de la ordeña vespertina. En esta etapa los animales empezaron a consumir concentrado de iniciación a libre acceso a razón de 40 a 50 g. al día/cabeza hasta alcanzar 100 g. cerca del destete. Los animales abandonaban esta etapa al alcanzar los 11 kg de peso vivo lo cual sucedía a los 38 días de edad. Las ganancias diarias de peso obtenidas fueron de 184 g. Ningún cabrito era mantenido por más de 42 días en lactancia, aunque no hubiera alcanzado el peso requerido, era destetado para no interferir con la producción de leche que se encontraba en su pico máximo.

Producción. La dieta se basó en el consumo de la pradera complementando en corral con 500 a 600 g. de concentrado de producción y 550 gramos de M.S. de alfalfa achicalada. El Centro estimó que del 60 al 65% de las necesidades de materia seca eran cubiertas a través del pastoreo. El hato no se encontraba lotificado según los niveles de producción láctea.

Secado. Los criterios para decidir el secado de las hembras fueron dos: 1) tiempo de gestación y 2) nivel de producción. Cuando una cabra llegaba al último tercio de gestación con una producción de 0.5 lts, su ordeño se realizaba en forma terciada para preparar su secado, y de ser necesario eran separadas para recibir forraje grosero en lugar de alfalfa. En este sistema de alimentación era raro que una hembra se encontrara produciendo leche en cantidad importante al llegar al último mes de gestación.; por tal motivo la dieta se mantuvo igual a la recibida por las hembras productoras..

Gestación. Las hembras próximas a parto eran lotificadas y recibían un aumento en la cantidad de concentrado de producción (700 hasta 900 g.) para compensar la disminución del consumo de alfalfa debido a que la capacidad de ingestión de M.S. se ve reducida. Continuaron recibiendo los 250 g. de M.S. de alfalfa y se unían al hato en producción a la hora de salir a pastorear.

Desarrollo 1. Con una duración de tres meses posteriores al destete, el cabrito alcanzaba 20 kg de peso con ganancias diarias de de 100 g. Estos animales no salían a pastorear para evitar que buscaran a su madre pues estaban recién destetados. Su alimentación fue exclusiva en corral consumiendo 250 g. de concentrado de iniciación y alfalfa a libre acceso.

Desarrollo 2. Comprendió de los 20 kg de peso hasta lograr 32 kg La edad a la cual las hembras obtuvieron este peso fue a los 8 meses. Para ello se requirió mantener una G.D.P. de 100 g. consumiendo 200 g. de concentrado de iniciación más 200 g. de concentrado producción, 500 g. de M.S. de alfalfa y pastoreo. Al finalizar esta etapa la hembra se encontraba lista para recibir su primer servicio.

Sementales. Su dieta se basó exclusivamente forraje. Recibían 500 g. de concentrado de producción antes de iniciar la temporada reproductiva manteniendo ese consumo hasta el mes de noviembre. Los machos que llegan a quedar como reemplazos continuaron con el programa alimenticio de la etapa de desarrollo 2 hasta alcanzar 40 kg de peso para entonces incorporarse al programa de sementales.

En los cuadros 14,15 y 16 se resume el manejo alimenticio del hato, además se muestra la composición nutrimental de los alimentos y de las dietas utilizadas.

Programa de manejo.

Las actividades de manejo realizadas sobre el hato caprino fueron:

Lotificación. En base a la edad y estado fisiológico de los animales encontramos los siguientes lotes:

1. Hembras gestantes y vacías.
2. Hembras en producción.
3. Animales lactantes. A partir del nacimiento a los 11 kg de P.V.
4. Desarrollo 1. A partir del destete a los 20 kg de P.V.
5. Desarrollo 2. A partir de los 20 kg a los 32 kg. de P.V. Sexos separados.
- 6: Sementales.

Identificación. Se realizó al momento del nacimiento. Al neonato se le asigna un número en base a la secuencia progresiva del inventario de la misma forma que en el 91. Igualmente se utilizó el apoyo de los aretes de plástico y las cadenas de colores.

Cabrito. Las actividades realizadas sobre el cabrito fueron muy similares a las realizadas en el año 1991, en especial todo el manejo sobre el recién nacido. El centro contó con un banco de calostro congelado obtenido de hembras con más de tres partos para ser utilizado en el caso de que la hembra no tuviera calostro. El cabrito era además pesado e identificado (el promedio del peso al nacimiento fue de 3.25 kg. con variaciones que iban de los 1.90 a 4.80 kg). Como se mencionó anteriormente, la cría del cabrito se realizó bajo el sistema de lactancia restringida. El desbotone se realizaba en la primera semana con cautín eléctrico.

Ordeño. Se realizaba dos veces al día; el primero a las 4:00 a.m. y el segundo a las 4:00 p.m. Existía la posibilidad de realizar el ordeño en forma manual o mecánica; la elección dependía del número de animales en producción. El ordeño mecánico se utilizaba con mínimo 30 animales, ya que la utilización de detergentes y desinfectantes para la limpieza del equipo y sala, consumo de electricidad y mano de obra no justificaba su uso. La primera actividad realizada, tanto al ordeñar manualmente como al hacerlo con la máquina, era la limpieza de la ubre con agua y solución yodada, se secaba perfectamente y

se procedía a ordeñar previa realización de la prueba del tazón de fondo obscuro. La producción láctea era medida en el hato quincenalmente.

Secado. Como se mencionó con anterioridad, fueron dos los criterios para decidir secar a una cabra: a) el nivel de producción de leche y b) el tiempo de gestación. Generalmente las hembras llegaron a último tercio de gestación con un nivel de producción muy bajo (0.3 lts.) de tal forma que se facilitó su secado; abruptamente se suspendió el ordeño, se sellan los medios aplicando un producto comercial con antibióticos (penicilina, nitrofurazona y estreptomycin). Cuando se presentaba el caso de una cabra con una producción mayor, se ordeñaba en forma terciada empleando para ello de una a semana y media. Cuando una hembra tenía mastitis era necesario su recuperación antes de ser secada. Cuando las cabras presentaban mucho pelo en la región perineal y en la ubre se rasuraban para facilitar el ordeño y la cría del cabrito.

Instalaciones.

Las instalaciones del centro fueron diseñadas originalmente para ovinos realizándose adaptaciones para poder albergar al hato caprino. Para la siguiente descripción ver la figura 1. Se contaba con ocho corrales de alojamiento para animales en desarrollo (denominados con las letras A,B,C,D,E,) y tres corrales para los reemplazos (F,G y H), así como cuatro corrales de alojamiento para los vientres (I,J,K,L). Corrales para partos, enfermería y cabrerizas (M,N y O respectivamente) Debido al sistema de lactancia, las cabrerizas no son utilizadas. Las sementaleras (P) son nueve corrales individuales. El área de oficina está señalada con la letra Q. El cuadro 17 muestra el área disponible en los corrales.

Las dimensiones de los muros, comederos, bebederos y techos no sufrieron modificaciones con respecto al año 1991. El cuadro 18 muestra las superficies totales ocupadas por las diferentes etapas.

La sala de ordeño manual es de tipo tándem sobre plataforma con 3 plazas, mientras que la de ordeño mecánico es de parada convencional con 3 máquinas para 10-12 plazas.

Programa de Sanidad.

El programa sanitario del centro constó de las siguientes actividades:

Cabritos: Desinfección de ombligos al momento del nacimiento y verificación de la toma de calostro. Desparasitación previo examen coproparasitoscópico al momento del destete. No se realizaba vacunaciones o algún tipo de inmunización.

Adultos: Desparasitación 3 veces al año previo examen coproparasitoscópico antes del empadre, después el parto y a la mitad del periodo de lactancia (siempre y cuando fuera muy necesario según la carga paeasitaria). Recorte de pezuñas tres veces al año. Vitaminación (A,D y E) y aplicación de fósforo 15 días antes del parto. Prueba de tazón de fondo oscuro antes de cada ordeño y prueba de California mensualmente para el hato en producción.

En los cuadros 19 y 20 se muestran las mortalidades por etapas y los porcentajes de presentación de enfermedades.

Costos de producción.

En el año de 1992 comenzó a implantarse la pradera que sería utilizada para la alimentación del rebaño caprino en 1993. Esta actividad requirió de la adquisición de algunos insumos que en seguida se mencionan en el cuadro 21.

Para la siembra se tuvieron que preparar 4 has. con el tractor, utilizar una densidad de siembra de 40 kg/ha (relación gramínea:leguminosa 70:30) y fertilizar a razón de 80 kg de urea por 120 kg de superfosfato por hectárea. El riego rodado fue utilizado 4 veces en el

año. El desembolso inicial en ese año fue de N\$ 9'656.00; sin embargo, al considerar que la producción de forraje verde de la pradera fue de 120 ton/ha/año, el precio por kg de material vegetal es de N\$ 0.013.

Con las mismas consideraciones del análisis de 1991, el cálculo del costo de producción de un litro de leche se basa en el estudio realizado por Conde (9) con las modificaciones necesarias para actualizar precios a diciembre de 1994.

El valor del costo de producción por insumos son mostrados en el cuadro 22. El producir un litro de leche bajo estas condiciones tiene un costo de N\$ 0.75.

V. Análisis.

Reproducción.

Año 1991: Según los datos localizados en el cuadro 2, aparentemente fue bajo el porcentaje de fertilidad, sin embargo, hay que considerar que el manejo reproductivo se realizó en estación no reproductiva por lo que este parámetro es adecuado cuando se maneja un programa de inducción de estros. La prolificidad fue alta debido a que dentro del manejo hormonal se aplicaron dosis elevadas (500 U.I.) de PMSG estimulando eficientemente la ovulación. Una consecuencia de esta actividad (PMSG) fue obtener pesos al nacimiento de 3.1 kg, aun así el correcto manejo en la lactancia permitió alcanzar 10 kg de peso al destete en 32-35 días. La gráfica 3 muestra el aumento de peso en los animales de desarrollo. Es notoria la ganancia de peso lograda en 1991 permitiendo así un peso de 34 kilos a los 7 meses de edad adecuados para el primer servicio.

Año 1993: Los valores de fertilidad y prolificidad fueron buenos, sin embargo, la edad a primer servicio se extiende a los 8 meses por esperar 32 kg de peso; esto afecta a algunas hembras primíparas nacidas en el mes de abril ya que para la siguiente temporada de empadre no pueden recibir monta por su peso.

Alimentación.

Para analizar las dietas consumidas por los animales en el año 1991 y 1993, se comparan los aportes nutricionales de las dietas con los establecidos como necesarios por el National Research Council (N.R.C.) de los E.U.A. para cada etapa y que se muestran en los cuadros 23 y 24.

Existen algunas variaciones entre los datos mostrados en estas tablas y los datos de los cuadros 5 y 16. El valor numérico de esas diferencias se enlistan en los cuadros 25 y 26.

La información desarrollada en los cuadros nos permite realizar inferencias acerca de los valores nutricionales de las dietas.

Año 1991: 1) Los animales en producción recibieron una cantidad de proteína y energía que según los balances tienen un excedente de 0.91 y un déficit de 0.14 unidades respectivamente; sin embargo, la relación calcio:fósforo era de 4:1. Probablemente esa mínima diferencia en el valor energético no permitió a las hembras expresar todo el potencial de producción lechera que poseían, mientras que la relación Ca:P pudo ser factor esencial para la incidencia de problemas artríticos mencionado en el cuadro 9. 2) La dieta consumida por las cabras gestantes se considera adecuada ya que son mínimas las variaciones de cada nutriente. 3) Los animales de desarrollo 1 consumían un excedente de proteína importante debido a que no recibían forraje de sorgo y su dieta consistía básicamente en alfalfa, originando, probablemente, daños subclínicos (renales o nerviosos) por la elevación del amoníaco en sangre. Nuevamente la relación Ca:P se encontró desajustada en esta dieta como en la de desarrollo 2 y sementales, alcanzando relaciones de calcio por el doble de la relación sugerida de 1.5:1. 4) Con excepción del dato antes señalado, la composición de la dieta para cabritos de desarrollo 2, se considera adecuada. El ligero aumento en la cantidad de proteína se hubiera corregido al substituir una porción de la alfalfa por sorgo forrajero. 5) Los sementales se encontraban consumiendo una dieta poco recomendada para una época no reproductiva; el excedente proteico es determinante para la presentación de postitis en los machos y el excedente de energía predispone a la obesidad, para estos animales no era necesaria el consumo de medio kilo de concentrado al día.

Año 1993: En este año se presentó un aumento en el consumo de proteína cruda; se puede apreciar que la dieta de desarrollo 1 particularmente está excedida en este nutriente (igualmente que en el año 1991), lo que indica que fue incorrecto que se basara la dieta tan sólo en alfalfa. Nuevamente la relación Ca:P se ve alterada en todas las etapas por una simple razón: los concentrados que se utilizan no deben tener un valor alto de calcio puesto

que ese elemento se está obteniendo en grandes cantidades a partir de la pradera. Para la complementación en corral es innecesaria la alfalfa achicalada ya que únicamente eleva el contenido proteico de la ración, por lo tanto sólo deberá utilizarse en la temporada en la que la producción de pradera disminuya.

Manejo.

La única actividad a resaltar en ambos años es la lotificación. La lotificación realizada consistía únicamente en separar a los animales por etapas fisiológicas o niveles de producción, sin embargo, la alimentación permaneció exactamente igual en los animales en producción sin importar el nivel de la misma. Esto trae generalmente problemas de sobrealimentación (subalimentación es difícil en este caso por la alta calidad de la dieta recibida) y alto desperdicio (aproximadamente un 10%) en el comedero.

Instalaciones.

Las instalaciones del centro fueron funcionales en los años de estudio, sin embargo presentan ya algunas deficiencias por la antigüedad que tienen. Algunos flotadores de los bebederos de pileta, así como bebederos automáticos, no funcionan correctamente originando mucho desperdicio de agua. La altura de las bardas son bajas para esta especie animal debido a la facilidad con que algunas cabras brincan de su corral, una de las consecuencias de esto ha sido las montas indeseables que se comentó anteriormente. Los pisos de cemento son un factor determinante en la presentación de artritis traumática (muy alta en 1991 por confinamiento total) sumando a esto el desbalance de minerales detectado. Un problema importante es el estancamiento de agua por el acúmulo de heces en las canaletas de drenaje. La gráfica 4 muestra que la población de animales por cada etapa fue

baja en comparación con la capacidad real de las instalaciones con una consecuente subutilización de los alojamientos.

Sanidad.

Según la información descrita con anterioridad, los programas sanitarios de cada año cumplieron con algunas medidas profilácticas correctas, sin embargo aún quedaron aspectos por mejorar. En base con la datos de los cuadros 8 y 19 se aprecia que el porcentaje de mortalidad de lactancia en 1991 fue menor que 1993; esto habla del buen manejo y dedicación realizados en la sala de lactancia artificial en 1991, cosa que también se refleja en la G.D.P de esa etapa. Las mortalidades de la siguiente etapa se ubicaron dentro de los rangos considerados como normales en ambos años de la misma forma que en la etapa de Desarrollo 2. Las mortalidades en adultos fue debida en gran porcentaje a las enfermedades reportadas en los cuadros 9 y 20.

En 1991 hubo una alta incidencia de abortos, artritis traumática y linfadenitis; la condición de estabulación total es predisponente para la presentación de linfadenitis y artritis traumática (además del desbalance de Ca:P en la ración). La causa de los abortos no fue determinada en ese año suponiendo únicamente deficiencia de energía. El cuadro 25 muestra que la dieta destinada para cabras gestantes en 1991 fue balanceada correctamente a niveles casi exactos según necesidades establecidas por N.R.C.; sin embargo, al tener una prolificidad de 2.1, podemos suponer que algunas cabras de gestación triple presentarían problemas por alguna deficiencia energética, o incluso hembras de gestación gemelar que por situaciones de jerarquía se vieran imposibilitadas de cubrir su consumo de materia seca.

Para 1993 se puede apreciar una disminución en la presentación de linfadenitis y artritis por el hecho de que los animales salieran a caminar en superficies más adecuadas y por no permanecer en estrecho contacto todo el día. La utilización del sistema semiextensivo trajo consigo un aumento en las cargas parasitarias. Un problema grave que

se detectó en 1993 fueron los casos de paratuberculosis (aunque en 1991 hubo algunos casos, nunca fueron comprobados en laboratorio), siendo la principal preocupación la facilidad de contagio de la enfermedad, ya que si los animales paratuberculosos no fueron eliminados del hato en su momento (aunque si aislados), mucho menos los portadores asintomáticos. Al concluir 1993 aún no se realizaban pruebas de diagnóstico en el hato.

Análisis de Costos.

En las gráficas 5 y 6 se compara el valor y porcentaje de cada insumo que participa en la producción de un litro de leche según como lo indican los cuadros 10 y 22.

Las gráficas muestran que los insumos con mayor porcentaje, y que determinan realmente el costo total de producción son: 1) Alimento y 2) Salarios. Como se explicó en el desarrollo, en unidades de producción con fines educativos y de investigación, es difícil conocer realmente el valor de los elementos que participan en el proceso productivo, y considerando que los insumos restantes se comportaron en forma similar en los dos años, se analizarán independientemente el valor de los insumos "Alimento y Salarios" con precios actualizados a diciembre de 1994. (gráfica 7 y cuadro 27)

La disminución en el valor del insumo "Salarios" se debió a que para el año 1993 sólo se requiere de un trabajador mientras que, en el año de 1991 eran dos peones los que laboraban con el hato caprino.

RECOMENDACIONES

Programa genético.

Se recomienda establecer un programa de mejoramiento genético basado no sólo en la selección por conformación (como se había venido haciendo hasta ahora), sino también apoyada en registro de descendencia y pedigrí y registros individuales donde se almacene información como: producción de leche (kg/lactación), cabritos (kg/destete), precocidad (edad al primer parto), fertilidad, prolificidad y estacionalidad, así como la adaptabilidad al sistema de pastoreo. Como resultado de esta información se puede decidir si es conveniente continuar con una selección de razas puras o iniciar un programa de heterosis. Esta opción se basa en que, si bien la raza Alpino francés y la raza Toggenburgh son especializadas en leche, existe poca información disponible con respecto a su comportamiento bajo pastoreo (aún siendo este en praderas introducidas).

Programa reproductivo.

Un problema a vencer siempre en una explotación caprina es la producción sin uniformidad a lo largo del año por la estacionalidad reproductiva de la cabra. Por lo que se sugiere distribuir las montas en dos épocas de empadre, una en forma natural del mes de julio al mes de diciembre y otra con inducción de calor en los meses de enero a abril, obteniendo de esta forma una producción más constante (gráfica 8). Siguiendo este programa no hay problema con las hembras primaras que, por alcanzar su peso a primer servicio hasta los 8 meses de edad, no presentan celo dentro de la temporada de empadre natural, ya que podrán ser inducidas en la siguiente época de empadre. La relación adecuada de machos deberá ser de 1:30; sin embargo, es posible implementar el uso de

inseminación artificial para lograr un avance genético más acelerado y evitar costos por manutención de sementales y montas indeseables.

Sistema de alimentación.

El análisis de las dietas mostrado en el cuadro 26 permite observar que las dietas están excedidas en el aporte proteico; esto se debe a que ninguno de los ingredientes utilizados (cuadro 14) tiene valores proteicos por abajo del 18%. por tal motivo existe la posibilidad de sustituir uno de esos ingredientes por uno con valor de proteína (P.C.) más bajo. El alimento económicamente más costoso es el concentrado, por lo que se sugiere sustituirlo por ensilado de maíz; este cambio es factible por la calidad nutricional que posee la pradera (cuadro 13). Al hacer este cambio hay que forzar el aprovechamiento máximo de la pradera, requiriendo la complementación en comedero en la temporada que la pradera disminuya su producción como lo muestra la gráfica 9. Según Galina y colaboradores, se ha demostrado en nuestro país un promedio de consumo de materia seca de 140 g/kg de peso metabólico (P.V.^{0.75}) en cabras lecheras. Considerando la producción de materia seca disponible de la pradera en el mes de abundancia, las 4 has pueden soportar 106.84 cabras en producción en los meses de abril a agosto; el resto del año recibirían en corral la materia seca necesaria para cubrir sus requerimientos de materia seca (M.S.). Esta complementación se basa en forraje (60% ensilado de maíz y 40% alfalfa henificada) con una composición nutricional similar a la pradera, la eliminación de concentrados restablecería la relación Ca:P. La cantidad de complementación se observa en la gráfica 10. El primer paso es mantener la relación gramínea:leguminosa de 70:30 para disminuir el porcentaje de P.C. alrededor de 13% y 2.20 Mcal/kg de Energía Metabolizable (E.M.). El siguiente punto a considerar es el tiempo de permanencia de los animales en la pradera, el cual se tendría que aumentar otras 6 horas aproximadamente (dependiendo de la disponibilidad de forraje por la época del año). El cerco eléctrico debe contar con 5 líneas como mínimo para controlar adecuadamente al rebaño, permitiendo que el área de pastoreo sea lo suficientemente pequeña para evitar selectividad de las especies vegetales. Ya que

el centro cuenta también con un área bovina, el pastoreo con ambas especies sería ideal para la mejor administración de la pradera y máximo aprovechamiento de la cobertura vegetal, lo que requeriría un ajuste en el número de animales en pastoreo.

Lo más importante es el nuevo costo del insumo "Alimentación", el cual se modificaría a N\$ 0.23 contra el anterior de N\$ 0.36, significando una disminución de este insumo mayor al 35%.

Actividades de Manejo.

La recomendación básica es el realizar una lotificación real al destinar a cada etapa y a cada nivel de producción una dieta específica a sus necesidades, con esto se disminuye el desperdicio y la sobre alimentación.

Instalaciones.

Actualmente se encuentran en buenas condiciones y con funcionalidad. Una modificación importante es elevar la altura de las bardas para evitar que algunas cabras las salten. Se recomienda una altura mínima de 1.8 mts, sin que necesariamente se realice con cemento, pues basta con agregar malla ciclónica hasta la altura deseada. La capacidad real de las instalaciones es para 127 vientres (según la sugerencia del programa alimenticio se recomiendan 106 vientres) utilizando la distribución de los corrales como en el año 1993.

Programa de sanidad.

El principal problema a controlar es la paratuberculosis. Se recomienda poner mayor énfasis en la higiene de los corrales, desinfectándolos mensualmente con lechada de cal o creolina. hasta donde sea posible se debe restringir el paso a personas ajenas a la explotación, pero sobre todo hay que hacer uso de los tapetes sanitarios. para evitar la diseminación de la enfermedad a otras áreas , la ropa y equipo debe ser exclusivo de esta sección. Debe formarse un grupo de cabras sanas y otro de cabras con paratuberculosis para manejarlos independientemente tanto en la ordeña como en los alojamientos. Con el fin de evitar la infección de las crías nacidas de hembras positivas, deberán ser alimentadas con leche de hembras sanas, por lo que además hay que acondicionar dos áreas de parideros. El manejo de las excretas debe ser intensivo para evitar la diseminación del microorganismo. Las hembras positivas no deben salir a pastorear para evitar la contaminación de la pradera. La detección de los animales positivos a esta enfermedad permitirá la eliminación del rebaño de estos animales para evitar todas las medidas preventivas anteriormente mencionadas. En nuestro país no existe una vacuna de paratuberculosis, incluso en algunos otros está prohibido su uso por reacciones cruzadas en la prueba de tuberculina, según Flores, E. (1994) en algunos países se utiliza la vacuna "Sigurdsson" como medida preventiva en animales sanos.

Se recomienda continuar realizando las pruebas de tuberculina (teniendo especial cuidado con reacciones cruzadas con paratuberculosis) y brucelosis para ratificar la ausencia de estas enfermedades en el hato.

Costos de Producción.

Referente a este punto simplemente hay que mencionar la necesidad de comercializar la leche de cabra como un subproducto y no como leche fluida. En el Centro últimamente no se ha procesado la leche de cabra independientemente, pues se revuelve con la del hato

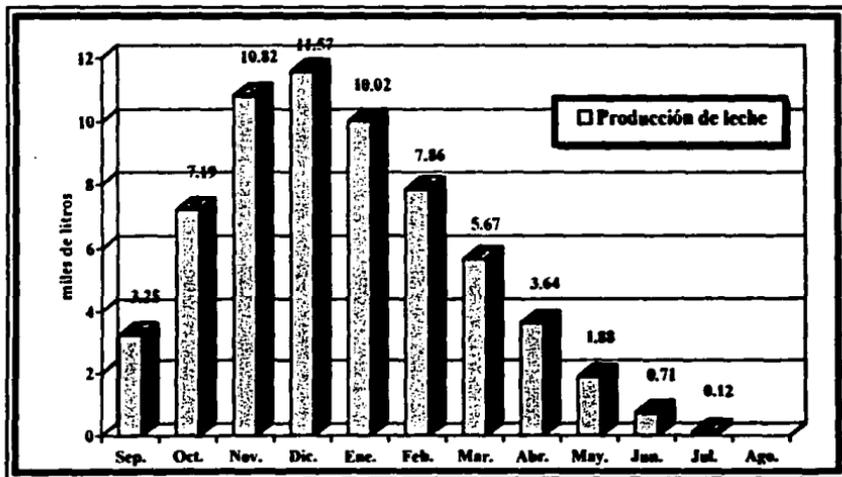
bovino para la elaboración de quesos. Años atrás se tuvo la experiencia de elaborar dulces, el dato más actual es referente a la transformación de la leche a chiclosos y cajeta, con rendimientos del 30 y 45 % respectivamente. El precio de venta de los chiclosos es actualmente de N\$ 16.00/kg y el de cajeta de N\$ 10.00/kg La gráfica 11 muestra estas diferencias.

GRÁFICAS
Y
CUADROS
1991

CUADRO 1: Estructura del Rebaño (1991)

	Alpino francés	Toggen- burgh	Saanen	Anglo Nubia	F1 A/S	TOTAL
Vientres	24	22	7	28	2	83
Reemplazos	23	8	0	3	0	34
Hembras 0-7 meses	30	1	3	0	19	53
Machos 0-7 meses	25	11	0	0	3	39
Sementales	3	1	0	0	0	4
TOTAL	103	43	10	31	24	213

GRÁFICA 1: Producción láctea (1991).



**CUADRO 2: Parámetros
Reproductivos (1991).**

Indicador	Valor
Fertilidad	71%
Prolificidad	2.1
Servicios por concepción	1.2
Edad a primer servicio	7 meses
Peso a primer servicio	30 kg.
Edad a primer parto	12 meses
Intervalo entre partos	300 días
Abortos	9 %

CUADRO 3: Composición nutrimental de los alimentos.

	Alfalfa	Forraje Sorgo	Conc. Iniciación	Conc. Producción	Conc. Gestación
M.S.	90.00%	30.00%	90.52%	87.94%	87.97%
P.C.	18.32%	5.50%	20.24%	10.25%	11.07%
E.M.	2.58 Mcal/kg	1.31 Mcal/kg	3.05 Mcal/kg	2.96 Mcal/kg	2.96 Mcal/kg
F.C.	23.17%	28.00%	6.56%	5.54%	7.43%
Ca	1.54%	0.43%	0.64%	0.46%	0.36%
P	0.29%	0.30%	0.62%	0.31%	0.36%

CUADRO 4: Cantidades de cada ingrediente consumido por etapa
(expresados en B.H. y B.S.).

	C.M.S. Kg/día	M.S. alfalfa (g)	M.S. sorgo (g)	M.S. Conc. (g)	Tipo
Producción	2.22	1300	440	480	Producción 2
Gestantes	1.38	500	260	620	Gestación
Lactantes*	0.84	100	0	90	Iniciación
Desarrollo 1	0.85	420	160	270	Iniciación
Desarrollo 2	0.85	2500	160	440	Producción 2
Sementales	1.23	550	240	440	Producción 2

Nota: Los datos de la etapa de lactantes están manejados a 10 kg. de P.V., los de desarrollo 1 a 20 kg. de P.V. y los de desarrollo 2 a 30 kg. de P.V..

*El déficit en el C.M.S. de lactantes se considera aportado por la leche.

**CUADRO 5. Composición nutricional de la dieta
consumida por cada etapa.**

	P.C. (%)	E.M. (Mcal/kg)	F.C. (%)	Ca (%)	P (%)
Producción	14.02	2.41	20.29	1.29	0.30
Gestantes	12.67	2.51	17.06	0.99	0.32
Lactantes*	4.36	0.64	3.47	0.25	0.10
Desarrollo 1	16.52	2.49	18.77	1.23	0.40
Desarrollo 2	11.73	2.54	14.96	0.96	0.30
Sementales	12.93	2.47	17.81	1.13	0.30

*El déficit en los valores de lactantes se consideran aportados por la leche.

CUADRO 6: Dimensiones de corrales

Corral	Etapas	Superficie	Sombra	Comeder o	Bebeder o
A-E	Desarrollo	44 m ²	20 m ²	3 m	Aut.
F-G	Machos	44 m ²	20 m ²	3 m	Aut.
H	Machos	47 m ²	20 m ²	4.2 m	Aut.
I	Reemplazos	176 m ²	36.5 m ²	7.7 m	2 m
J	Bajas productoras	190.48 m ²	37.5 m ²	16.7 m	2 m
K	Medianas productoras	157.92 m ²	47 m ²	8.6 m	1.20 m
L	Altas productoras	152.88 m ²	45.5 m ²	7.9 m	6 m
M	Gestación	114 m ²	45 m ²	6.4 m	3 m
N	Paridero	39.48 m ²	27.5 m ²	3 m	
P	Sementales	135 m ²	54 m ²	13.5 m	7.2 m

CUADRO 7: Superficies totales por etapa y por animal.

Etap	No. animales	Superficie	m² por animal	Sombra	m² por animal	Comedero	m por animal	Bebedero	m por animal
Desarrollo	92	220 m ²	2.40	100 m ²	1.08	15 m	0.16	5V	1:18.4V
Reemplazo	34	311 m ²	9.14	96.5 m ²	2.84	17.9 m	0.53	3V	1:11V+0.05
Vientres	83	600.8 m ²	7.24	175 m ²	2.11	39.6 m	0.47	12.2 m	0.14
Sementales	4	135 m ²	33.7 (15*)	54 m ²	13.5 (6*)	13.5 m	3.37 (1.5*)	7.2 m	1.8 (0.8*)

* Los sementales se encuentran en corrales individuales.

V Bebederos automáticos.

CUADRO 8:**Porcentajes de mortalidad**

Lactancia	1.0 %
Desarrollo 1	3.0 %
Desarrollo 2	0.0%
Adultos	5.0 %

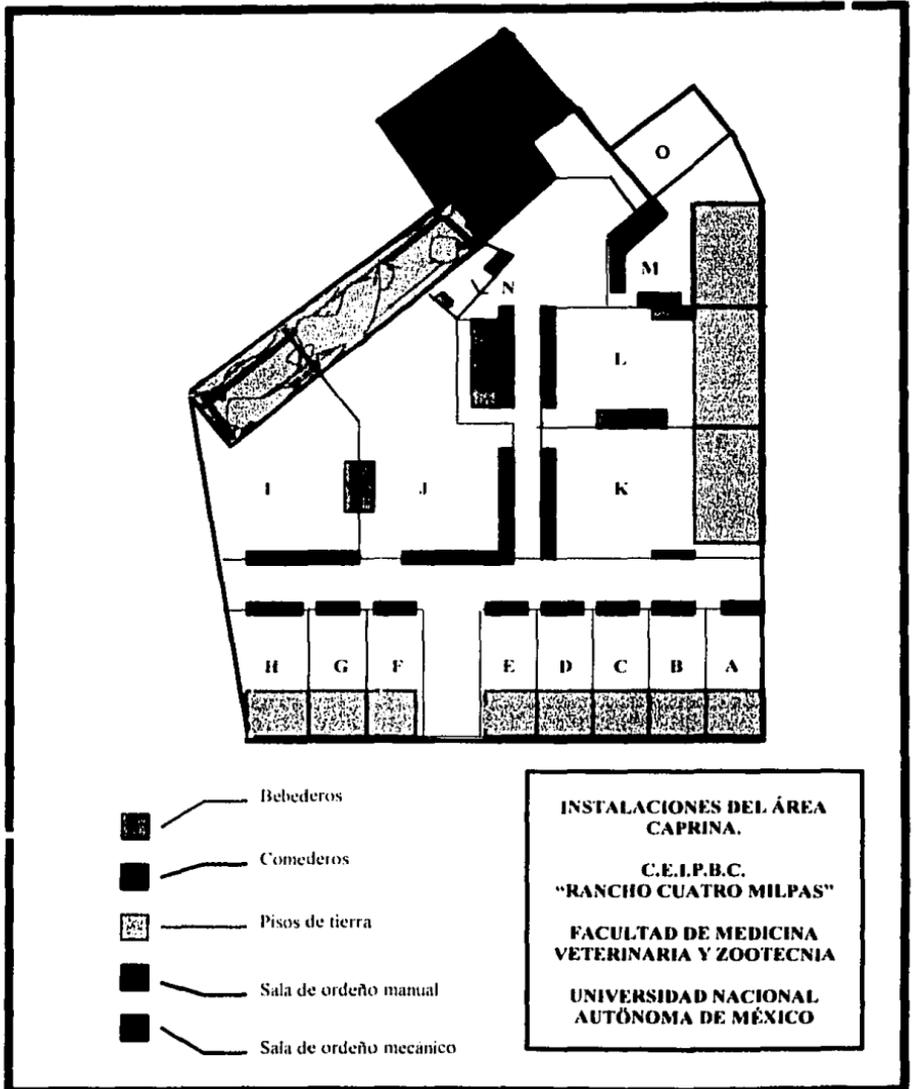
Cuadro 9:**Presentación de enfermedades**

Abortos	8.0 %
Paratuberculosis	1.0 %
Mastitis	1.2 %
Artritis traumática	15.5 %
Neumonías	6.2 %
Linfadenitis	20.0%
Parasitosis	15.0%

Cuadro 10: Costo de producción
por litro de leche

INSUMOS	N\$
Alimento	0.72
Animales	0.07
Salarios	0.47
Equipo s/motor	0.01
Luz	0.01
Agua	0.001
Medicamentos	0.03
Mantenimiento	0.01
TOTAL	1.32

FIGURA A: PLANO DE LAS INSTALACIONES.

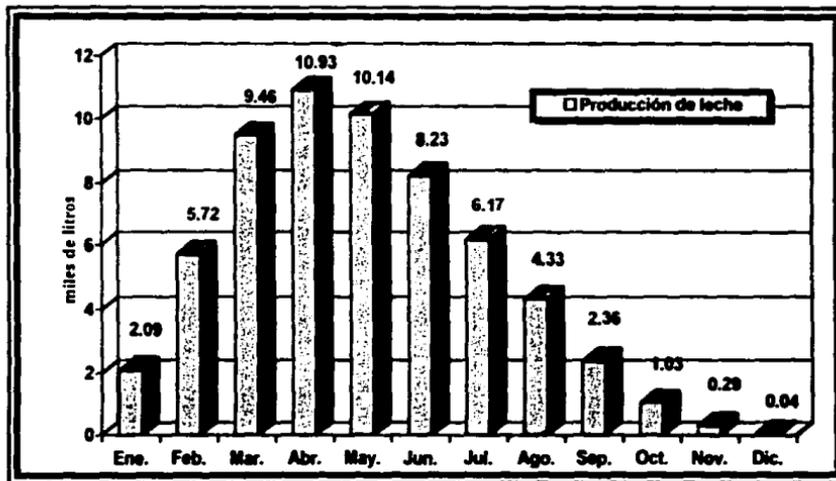


GRÁFICAS
Y
CUADROS
1993

CUADRO 11: Estructura del Rebaño (1993)

	Alpino francés	Toggen- burgh	F1 A/T	TOTAL
Vientres	68	26	5	99
Reemplazos	7	3	5	15
Hembras 0-7 meses	5	0	0	5
Machos 0-7 meses	4	0	4	8
Sementales	2	0	0	2
TOTAL	86	29	14	129

GRÁFICA 2: Producción Láctea (1993).



**CUADRO 12: Parámetros
Reproductivos (1993).**

Indicador	Valor
Fertilidad	92%
Prolificidad	1.72
Servicios por concepción	1.4
Edad a primer servicio	8 meses
Peso a primer servicio	31 kg.
Edad a primer parto	12.5 meses
Intervalo entre partos	300 días
Abortos	6 %

**CUADRO 13: Composición
nutricional de la pradera**

	B.S. 100
M.S.	24.64 %
P.C.	16.93 %
E.E.	4.29 %
F.C.	22.19 %
E.L.N.	46.46 %
T.N.D.	68.84 %
E.M.	2.49 Mcal/kg
Ca	0.73 %
P	0.23 %

CUADRO 14: Composición nutricional de los alimentos.

	Heno Alfalfa	Conc. Iniciación	Conc. Producción	Pradera
M.S.	90.00%	90.52%	89.33%	24.64%
P.C.	18.32%	22.24%	18.18%	16.93%
E.M.	2.58 Mcal/kg	3.05 Mcal/kg	2.84 Mcal/kg	2.49 Mcal/kg
F.C.	23.17%	6.56%	10.87%	22.19%
Ca	1.54%	0.64%	0.65%	0.73%
P	0.29%	0.62%	0.36%	0.23%

CUADRO 15: Cantidades de cada ingrediente consumido por etapa**(expresados en B.H. y B.S.).**

	C.M.S. Kg/día	M.S. Heno alfalfa (g)	M.S. Conc. (g)	Tipo	M.S. Pradera (kg)
Producción	2.42	550	489.50	Producción I	1.381
Gestantes	1.53	250	712.00	Producción I	0.568
Lactantes*	0.79	100	89.00	Iniciación	0.000
Desarrollo 1	0.70	477.5	222.50	Iniciación	0.000
Desarrollo 2	0.97	355	356.00	Inic./Prod.	0.259
Sementales	1.23	1230	0.00		0.000

Nota: El consumo de la pradera es una estimación de acuerdo al C.M.S. total..

Los datos de la etapa de lactantes están manejados a 10 kg. de P.V., los de desarrollo 1 a 20 kg. de P.V. y los de desarrollo 2 a 30 kg. de P.V..

*El déficit en el C.M.S. de lactantes se considera aportado por la leche.

**CUADRO 16. Composición nutricional de la dieta
consumida por cada etapa.**

	P.C. (%)	E.M. (Mcal/kg)	F.C. (%)	Ca (%)	P (%)
Producción	17.20	2.58	20.12	0.90	0.27
Gestantes	17.04	2.67	17.08	0.83	0.30
Lactantes*	4.60	0.67	3.67	0.27	0.11
Desarrollo 1	18.93	2.73	17.89	1.25	0.39
Desarrollo 2	18.49	2.70	17.62	1.00	0.35
Sementales	18.32	2.58	23.17	1.54	0.29

*El déficit en los valores de lactantes se consideran aportados por la leche.

CUADRO 17: Dimensiones de corrales

Corral	Etap	Superficie	Sombra	Comedero	Bebedero
A-E	Desarrollo	44 m ²	20 m ²	3 m	Aut.
F-G	Reemplazo	44 m ²	20 m ²	3 m	Aut.
H	Reemplazo	47 m ²	20 m ²	4.2 m	Aut.
I	Vientres	176 m ²	36.5 m ²	7.7 m	2 m
J	Vientres	190.48 m ²	37.5 m ²	16.7 m	2 m
K	Vientres	157.92 m ²	47 m ²	8.6 m	1.20 m
L	Vientres	152.88 m ²	45.5 m ²	7.9 m	6 m
M	Paridero	114 m ²	45 m ²	6.4 m	3 m
N	Enfermeria	39.48 m ²	27.5 m ²	3 m	
P	Sementales	135 m ²	54 m ²	13.5 m	7.2 m

CUADRO 18: Superficies totales por etapa y por animal.

Etapa	No. animales	Superficie	m² por animal	Sombra	m² por animal	Comedero	m por animal	Bebe - dero	m por animal
Desarrollo	13	220 m ²	16.92	100 m ²	7.7	15 m	1.15	5V	1:2.6V
Reemplazo	15	135 m ²	9.0	60 m ²	4	10.2 m	0.68	3V	1:15V
Vientes	99	791.28 m ²	8.0	211.5 m ²	2.13	47.3 m	0.47	14.2	0.14
Sementales	2	135 m ²	67.5 (15 *)	54 m ²	27 (6*)	13.5 m	6.7 (1.5*)	7.2 m	3.6 (0.8*)

* Los sementales se encuentran en corrales individuales.

V Bebederos automáticos.

CUADRO 19:**Porcentajes de mortalidad.**

Lactancia	3.5 %
Desarrollo 1	2.5 %
Desarrollo 2	0.0%
Adultos	8.0 %

Cuadro 20:**Presentación de enfermedades.**

Abortos	2.5%
Paratuberculosis	4.5 %
Mastitis subclínica	1.0%
Mastitis clínica	2.0%
Artritis traumática	10.5 %
Neumonías	6.2%
Linfadenitis	11.0%
Parasitosis	30.0%

**Cuadro 21: Insumos necesarios para
la implantación de la pradera**

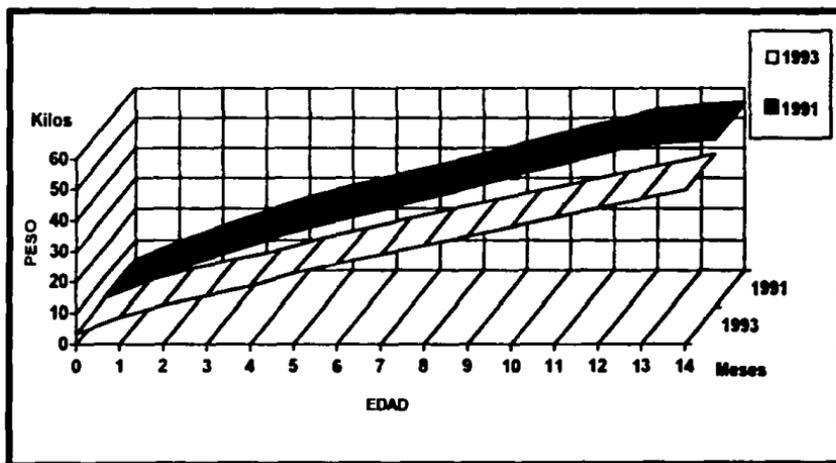
Insumo	Costo
Semilla gramíneas	N\$ 11.50/kg
Semilla leguminosas	N\$ 33.00/kg
Urea	N\$ 0.6.0/kg
Superfosfato	N\$ 0.70/kg
Cerco eléctrico	N\$ 4'000.00
Renta tractor	N\$ 200.00/ha
Renta terreno	N\$ 300/ha/año
Cuota de riego	N\$ 16.00/ha

**Cuadro 22: Costo de producción
por litro de leche**

INSUMOS	NS
Alimento	0.36
Animales	0.09
Salarios	0.24
Equipo s/motor	0.01
Equipo c/motor	0.01
Luz	0.01
Agua	0.001
Medicamentos	0.03
Mantenimiento	0.01
TOTAL	0.75

GRÁFICAS
Y
CUADROS
ANÁLISIS

Gráfica 3: Peso vivo de los animales desde el nacimiento hasta el primer parto.



Cuadro 23: Necesidades nutricionales del hato (1991).

	P.C. (%)	E.M. (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Producción	13.11	2.55	0.54	0.37
Gestación	11.37	2.41	0.36	0.25
Desarrollo 1	9.41	2.40	0.35	0.24
Desarrollo 2	9.29	2.37	0.35	0.24
Sementales	7.80	2.00	0.33	0.22

Cuadro 24: Necesidades nutricionales del hato (1993).

	P.C. (%)	E.M. (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Producción	11.19	2.23	0.46	0.32
Gestación	11.30	2.48	0.40	0.27
Desarrollo 1	9.43	2.40	0.28	0.20
Desarrollo 2	9.28	2.41	0.31	0.21
Sementales	7.80	2.00	0.33	0.22

Cuadro 25: Diferencia entre el aporte nutricional de las dietas y las necesidades nutricionales del hato (1991).

	P.C. (%)	E.M. (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Producción	0.91	-0.14▼	0.74■	-0.07▼
Gestación	1.30	0.10	0.36	0.07
Desarrollo 1	7.11■	0.09	0.88●	0.16■
Desarrollo 2	2.44	0.17	0.61■	0.06
Sementales	5.13	0.47	0.80●	0.08

▼ Déficit en la dieta.

■ Excedente mayor al 50% de las necesidades.

● Excedente mayor al 100% de las necesidades.

Cuadro 26: Diferencia entre el aporte nutricional de las dietas y las necesidades nutricionales del hato (1993).

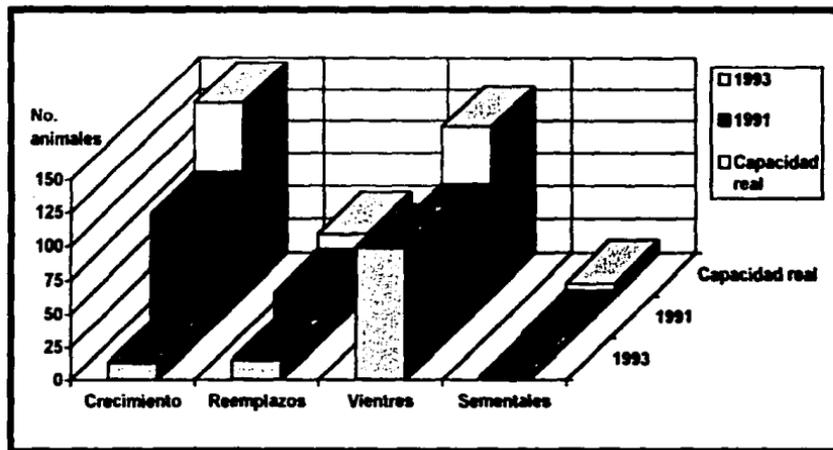
	P.C. (%)	E.M. (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)
Producción	6.01■	0.35	0.44■	-0.05▼
Gestación	5.74■	0.19	0.43●	0.03
Desarrollo 1	9.50●	0.33	0.97●	0.19■
Desarrollo 2	9.21■	0.29	0.69●	0.14■
Sementales	10.52	0.58	1.21●	0.07

▼ Déficit en la dieta.

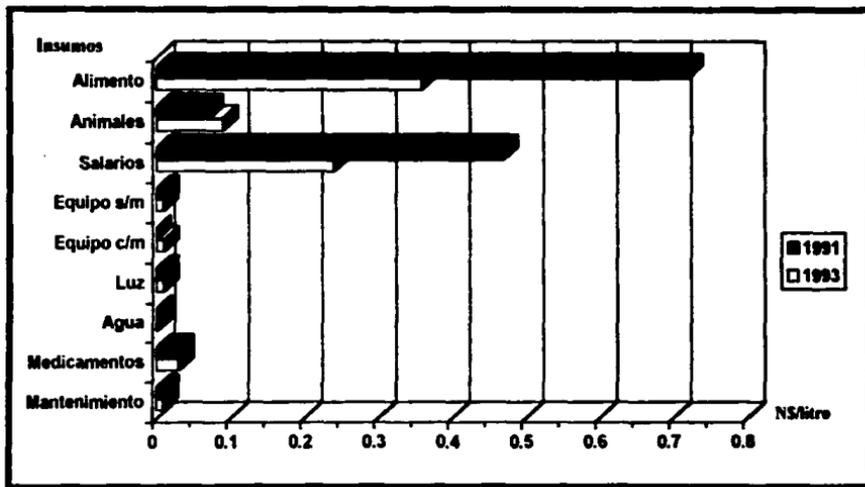
■ Excedente mayor al 50% de las necesidades.

● Excedente mayor al 100% de las necesidades.

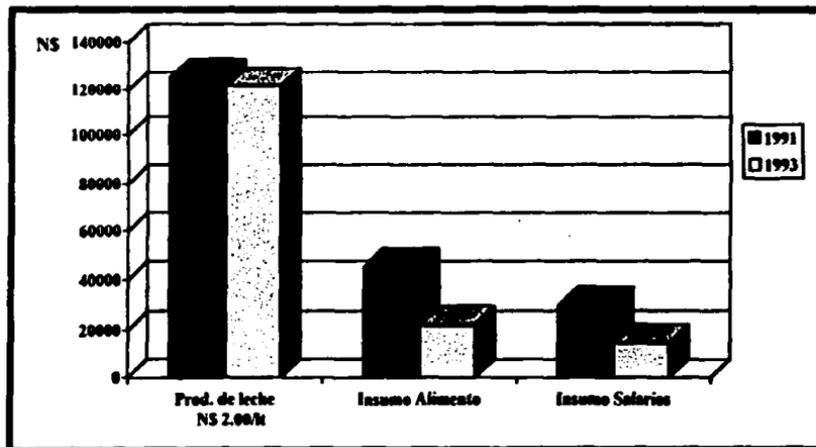
Gráfica 4: No. de animales en instalaciones por etapa.



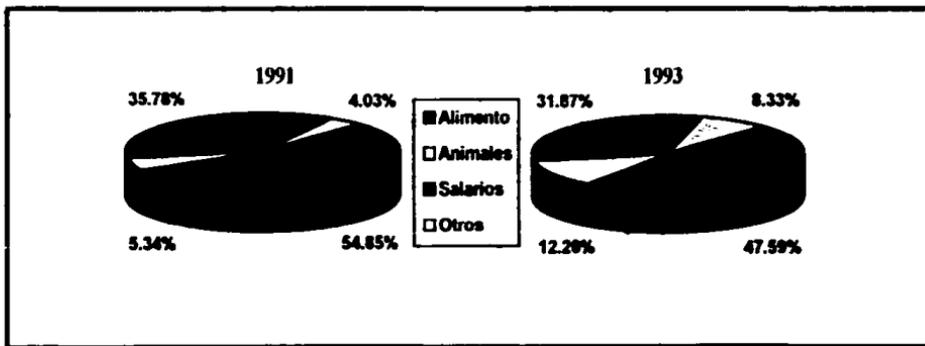
Gráfica 5: Valor de los insumos por litro de leche producido.



**Gráfica 7: Comparación del ingreso por venta de leche
y egreso por insumos "Alimento" y "Salarios".**



Gráfica 6: Porcentaje por insumos en el costo total de producción.



Cuadro 27: Total de ingresos y egresos por lactancia/cabra considerando únicamente insumo "Alimento" y "Salarios".

	Producción lactancia/cabra	Ingreso bruto lactancia/cabra[⊗]	Insumo alimentación lactancia/cabra	Insumo salarios lactancia/cabra	Ganancia[∇]
1991	744 litros	N\$ 1'488.00	N\$ 542.40	N\$350.40	N\$ 593.2
1993	576 litros	N\$ 1'152.00	N\$ 207.36	N\$138.24	N\$ 806.40

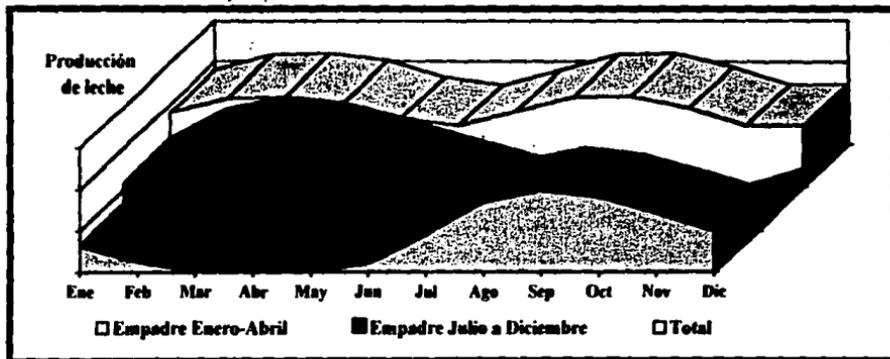
⊗ Considerando N\$ 2.00/litro.

∇ Suponiendo estos dos insumos como únicos.

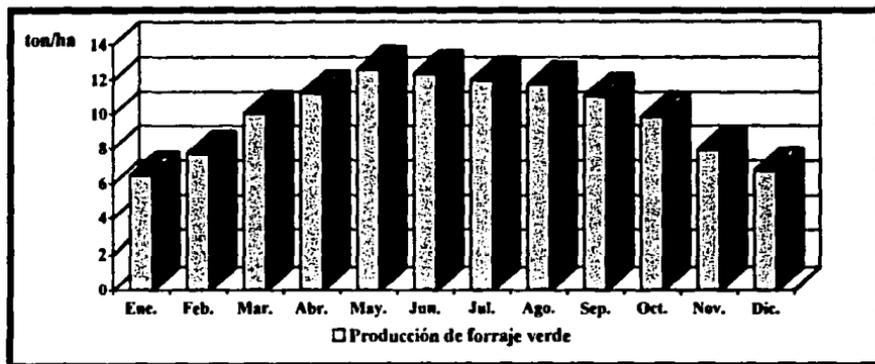
GRÁFICAS
Y
CUADROS
RECOMENDACIONES

**ESTA TESTIS NO DEBE
SALIR DE LA
BIBLIOTECA**

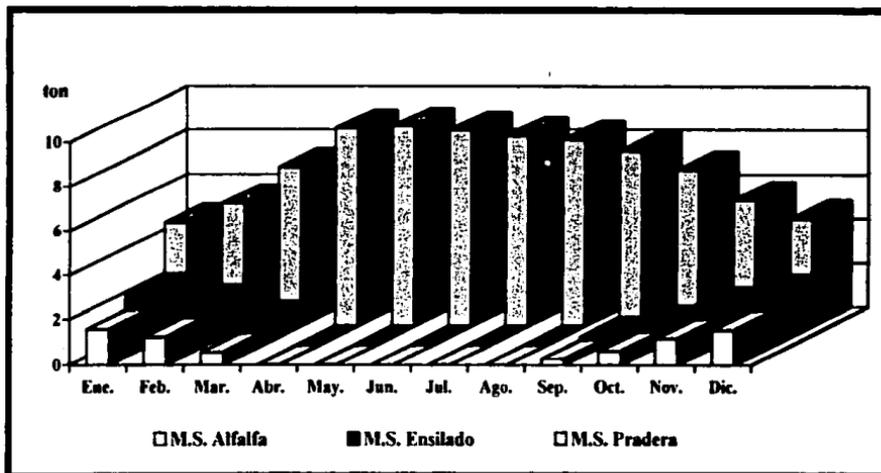
Gráfica 8: Distribución de la producción lechera anual en dos lotes con época de empadre distinta.



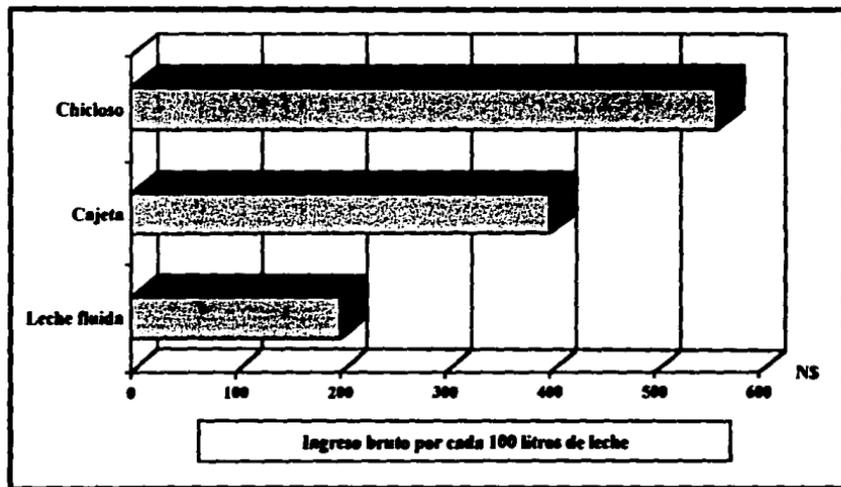
Gráfica 9: Producción de forraje verde de la pradera a lo largo del año.



Gráfica 10: Cantidades de materia seca requeridas para el rebaño caprino.



Gráfica 11: Comparación del ingreso bruto por transformación de leche.



BIBLIOGRAFIA

1. Agraz, A.A.: Caprinotecnia. Ed. Limusa, México, 1989.
2. Alonso, F. A.: Economía Zootécnica. 2a. ed. Noriega Limusa. México, 1991.
3. Andrade, M.: Factores que determinan el Consumo Voluntario en Cabras. Memorias del VII Congreso Nacional de AZTECA. Sin, México. 1990. 71-77. México, 1990.
4. Arbiza, S.: Producción de Caprinos. A.G.T. Edito19, México, 1986.
5. Calderón, M.: Producción Caprina, ¿Alternativa o Miseria Campesina?. Primer Congreso Nacional AZTECA México, 1985. 155-165.
6. Carte19, G.R. & Chengappa, M. M.: Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology. 4th. de. Lea & Febige19, U.S.A., 1991.
7. Casas, V.: Análisis de los Sistemas de Producción en Caprinos en México. Primer Congreso Nacional AZTECA México, 1985.22-29. 1985.
8. Church, D.C. and Pond, W.G.: Basic Animal Nutrition and Feeding. 3th. ed. . John Wiley & Sons, U.S.A., 1988.
9. Conde, J.: Evaluación Zootécnica de una Unidad Pecuaria Caprina para la Producción de Leche y Pie de Cría en Sistema Semiextensivo en Tepetzotlán, Estado de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1994.
10. Donald, L.H.: Small Animals for Small Farms in Latin America and the Caribbean. In: Emerging Technology and Management for Ruminants. Edited by: Bake19, F.H. and Mille19, M.E., 429-435. Westview Press, Colorado, 1985.
11. Flores, J.A.: Bromatología Animal. 3a. ed. Noriega Limusa. México, 1990.

12. Frappe, R. C.: Manual de Infectología Veterinaria. 3a. de. Ed. Fco. Méndez Oteo, México, 1986.
13. Frías, J.T.: Cabras en Pastoreo. Boletín AZTECA, 3: 1-4 (1990).
14. Galina, M., Morales, R. y Pineda, E.: Comportamiento alimenticio de la Cabra durante la Lactancia. XI Congreso de Buiatría. Jalisco, México, 1985, 78-83.
15. Galina, M., Palma, J. M., Silva, E. y Hummel, J.: Determinación del Comportamiento alimenticio de la Cabra lechera utilizando un Modelo de Simulación. VII Congreso Nacional de AZTECA. México, 1990, 78-83.
16. Gall, C.: Goat Production. 2nd ed. Academic Press, London, 1987.
17. Hodgson, J.: Grazing Management. Longman Scientific & Technical, London, 1990.
18. Huston, J.E.: Goats and Goat Nutrition. In: Livestock Feeds & Feeding. Edited by Church, D.C., 350-367. Prentice Hall, U.S.A., 1991.
19. Juárez, A.: Políticas, Estrategias y Programas para impulsar el Desarrollo de la Producción Caprina. Primer Congreso Nacional AZTECA. México, 1985. 30-41.20. Juárez, A.: Producción Caprina en México, Estructura Productiva y Perspectivas de Modernización. Asociación Americana de la Soya, 63: 1-7 (1986).
21. Mc Call, D. G. and Lambert, M.G.: Pasture feeding of goats. In: Livestock Feeding on Pasture. Edited by New Zealand Society of Animal Production., 105-110. Lincoln University, New Zealand, 1992.
22. Montalvo, H.: Producción Lechera de algunas Razas utilizadas en México y Métodos de Selección. Primer Encuentro sobre Producción Ovina y Caprina. F.E.S.C. U.N.A.M., México, 1992.
23. Morand, P. y Sauvart, D.: Alimentación de Caprinos. En: Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos. Editado por Jarrige, J., 253-274. Ed. Mundi-Prensa, España, 1990.

24. N.R.C.: Nutrient Requirements of Goats. National Academy Press, U.S.A., 1981.
25. Peraza, C.: Primeros Apuntes acerca de la Comercialización de la Leche de Cabra y sus Productos en México. Primer Congreso Nacional AZTECA México, 1985. 167-179.
26. Shimada, A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. Consultores en Producción Animal, México, 1987.