

TURRIALBA

REVISTA INTERAMERICANA DE CIENCIAS AGRICOLAS

VOLUMEN 41

TRIMESTRE ENERO-MARZO 1991

NUMERO 1

CODEN: TURRAB 41(1):1-127

Métodos de investigación con enfoque y análisis de datos de sistemas agropecuarios. R. Quiroz, B. Arce, M. Holle	1
Metodología estadística para la caracterización de fincas de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>). M. Zaldívar, C. Menacho	15
Caracterización y experimentación en sistemas mixtos de producción en San Gil (Colombia). H. Castañeda	22
Sistemas de producción de pequeños productores de leche en la zona de La Unión (Chile). G. Pichard, J.A. Alcalde, J. Ortega	31
Sistemas de producción bovina de los pequeños productores de Pucallpa, Perú. W. Gutiérrez, E. Hernández	40
Factores limitantes en el sistema de producción de caprinos en Zacatecas, México. H. Salinas, J.L. Avila, A. Falcón, R. Flores	47
Evaluación y estudio económico de curvas de crecimiento de cuatro líneas de cuyes. M. Saldívar, L. Chaucha, J. Chian M., N. Gutiérrez, V. Ganoza	53
Involución de la glándula mamaria en alpacas y efecto sobre el peso corporal y producción de fibra. V. Leyva, J. Markas	59
Incremento de peso vivo y fibra de alpaca en dos sistemas de producción en los Andes del Perú. M. Agramonte, V. Leyva	64
Dry matter and crude protein yields of <i>Echinochloa pyramidalis</i> on coastal clay soil of Guyana. J. Smith, J. Seaton, P. Osuji, P. D'Aguiar, P. Chesney, M. McBean, A. Haynes, C. Harding, N. Cumberbatch	69
Efecto de la carga animal sobre la productividad del pasto Estrella Africana en la costa sur de Guatemala. C. Rodríguez, H. Vargas, M.A. Gutiérrez, G. Roldán, J. Quiñones	76
The performance of female calves fed limited milk and four rations at Moblissa, Guyana. J. Smith, J. Seaton, P. Osuji, E. Thom, M. McBean, C. Bullen	82
Conceptos de los campesinos andinos y enfoque de sistemas. R. Claverías, G. Mamani, J. Salas, H. Muñoz	86
Producción de leche de animales cruzados en sistemas de doble propósito en Panamá. P. Guerra	96
Sistema de producción bovina de doble propósito en Panamá. M. De Gracia	108
Reseña de libros	121
Indices del Vol. 40, 1990	122



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

San José, Costa Rica

CR ISSN 0041 - 4360

FACTORES LIMITANTES EN EL SISTEMA DE PRODUCCION DE CAPRINOS EN ZACATECAS, MEXICO¹

H. Salinas*, J.L. Avila*, A. Falcón*, R. Flores*

ABSTRACT

The systems approach methodology was used to identify, describe and analyze the main factors limiting goat production systems in the State of Zacatecas, Mexico. After a survey and analysis of secondary information, four districts were selected, representing 50% of the State's goat population; the four districts were regrouped into three different agroclimatic areas: one (Concepción del Oro) was the most arid and was oriented toward the production of baby kids (milk-fed), while the other two (Ojocaliente and Zacatecas) enjoyed more rainfall and availability of feed; their system consisted of the production of does, marketed for their meat and consumed as "birria" (a sort of stew). Based on a static diagnosis of 151 farms (representing no less than 10% of the total number of farms), it was possible to reconfirm the existence of the above-mentioned production systems. Both systems co-exist with rain-fed crops (corn and beans), although these were high-risk in Concepción del Oro. All farming activities depended on family labor (less than 18% of farmers hired outside laborers). Since the selection of farms was restricted to those having no more than two head of cattle and a proportion of sheep to goats of less than 0.9, the presence of animals other than goats was always minimal; the average number of goats was 53 in Ojocaliente and Zacatecas and 90 in Concepción del Oro. Seventy-eight of the farmers stated that they did not want to increase the herd size due to restricted feed resources. In Concepción del Oro, 53% of the farmers indicated that the goat was the only animal that could withstand the harsh conditions; the majority of the producers in the three areas agreed that, despite the limitations, goat production was profitable. The analysis of feed resources showed that certain beneficial pasture species (such as those in the genus *Dalea* L. and *Atriplex* L.) were apparently on the way to extinction; in all areas, crop residues play an important role, although for a short period of time. The low fertility found in Concepción del Oro (44.9%) is associated with a low proportion of sires to does (1:40) and a higher degree of dietary restriction, as compared to the other two areas. The seriousness of the situation in Concepción del Oro is further demonstrated by the high incidence of abortions (27%) as compared to Ojocaliente (17%) and Zacatecas (19%). This information and other data obtained illustrate the usefulness of the methodology in characterizing the production systems and guiding future research.

(Palabras claves: Zonas áridas, cabras, diagnóstico estático)

INTRODUCCION

Se estima que en la actualidad existen en el mundo 445 millones de cabras: el 94 % se localiza en países en desarrollo. En estos, se calcula un promedio de 56 cabras por cada 100 personas económicamente activas y dedicadas a la agricultura (4, 6).

¹ Recibido para publicación el 18 de marzo de 1991.

* Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Zacatecas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Zacatecas, México.

COMPENDIO

Se aplicó la metodología del enfoque de sistemas para identificar, describir y analizar los principales factores limitantes de los sistemas de producción caprina en el estado de Zacatecas (México). Después de un sondeo y análisis de la información secundaria, se seleccionaron cuatro distritos que representaban el 50% de la población caprina estatal; los que se redistribuyeron en tres áreas de características agroclimáticas distintas: Concepción del Oro, la más árida y coincidente con un sistema de producción de cabritos de leche; Ojocaliente y Zacatecas, de mayor precipitación y disponibilidad de recursos alimentarios y orientadas a la producción de animales adultos para el consumo en forma de "birria"—cocido de carne de cabra adulta. Con base en una encuesta estática de 151 productores—no menos del 10% del universo comprendido en los cuatro distritos—se corroboró la existencia de los dos sistemas indicados anteriormente. Ambos sistemas conviven con agricultura de temporal—maíz y frijol— aunque con más riesgo en Concepción del Oro. Todas las actividades dependen de la mano de obra familiar—menos del 18% de los productores contrata mano de obra. Ya que la selección de productores se hizo con la restricción de no tener más que dos bovinos y con una proporción de ovinos/caprinos no mayor que 0.9, la presencia de otras especies animales fue siempre menor; el promedio de cabras por rebaño fue de 53 en el caso de Ojocaliente y Zacatecas, mientras que fue de 90 en Concepción del Oro. El 78% de los productores manifestaron que no incrementaban el rebaño por limitaciones en la oferta alimentaria. En Concepción del Oro, el 53% de los productores indicó que la cabra era la única especie que podía ser criada en las condiciones imperantes, aunque tanto ellos como los de las otras áreas aceptaron que la caprinocultura era un buen negocio. El análisis de los recursos alimenticios indicó ciertas evidencias de extinción de especies pastorales de gran calidad como las de los géneros *Dalea* L. y *Atriplex* L.; se hace un uso extenso de los esquilmos de cultivos, pero su disponibilidad es por un período corto. La escasa fertilidad en Concepción del Oro (44.9%) está ligada a una baja proporción de sementales: hembras (1:40) y fuerte restricción alimentaria, en contraste con las otras áreas. La gravedad de las condiciones en Concepción del Oro también se demuestra en la incidencia de abortos (27%) versus 17% y 19% en Ojocaliente y Zacatecas, respectivamente. Esta información y otros datos logrados demuestran la utilidad de la metodología para caracterizar sistemas de producción y orientar mejor los futuros estudios que deben realizarse.

Tradicionalmente se ha asociado a la cabra con los fenómenos de subdesarrollo y pobreza, por pertenecer siempre a los estratos más marginados en aquellas zonas geográficas con mayores limitaciones agroecológicas.

En México, se reconoce que desde las épocas coloniales la ganadería caprina comenzó a explotarse en la región Noreste del país, quizás porque la población colonizadora surgió de provincias consumidoras de carne de cabra o quizás por su adaptación a los tipos de vegetación predominantes (2).

A principios del presente siglo la población nacional caprina se estimaba en cuatro millones de cabezas, cifra que se mantuvo hasta la segunda década, cuando comenzó a incrementarse, hasta su estancamiento en la sex-ta década en alrededor de nueve millones, lo que representa el 31% de la población caprina de América Latina y el dos por ciento de la mundial.

La mayor densidad de población se localiza en los estados de Coahuila, Nuevo León y Zacatecas. Este último cuenta con más de 600 000 cabezas de las que el 34% se encuentra en el distrito de desarrollo rural de Concepción del Oro, la parte más árida de la entidad; le siguen en importancia Zacatecas, Ojocaliente y Río Grande, mientras que en el Suroeste del estado —zona menos árida— la población caprina es casi nula.

La actividad caprina se desarrolla, en general, en condiciones marginales, lo que está asociado con familias que han diversificado sus actividades agrícolas con la presencia de la cabra. El objetivo de este estudio fue el análisis y descripción de los sistemas de producción caprina predominantes y sus principales limitaciones en el estado de Zacatecas.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización del estudio se siguieron las siguientes etapas metodológicas de diagnóstico: sondeo, análisis de información secundaria, delimitación del área de estudio, elaboración y aplicación de encuestas a productores para el diagnóstico estático (5).

El sondeo se efectuó mediante entrevistas informales con caprinocultores de la región así como con técnicos experimentados, ya sea en asistencia técnica directa o por sus estudios realizados anteriormente en aspectos relacionados con la caprinocultura.

El análisis de la información secundaria consistió en recabar estudios previos de diagnóstico y disciplinarios, así como censos, padrón de productores de cabras, ovinos y bovinos, número y distribución de comunidades, e información agroecológica de la región en estudio.

La delimitación del área se realizó según los siguientes criterios: diferencias agroecológicas, densidad de caprinos y predominancia de caprinos sobre otras especies animales. Para la elaboración de la encuesta se consideró toda la información secundaria recabada y fue formulada por un grupo interdisciplinario: agronomía, producción animal, economía y sociología. El tamaño de muestra se determinó con base en una proporción porcentual (10%) de productores y comunidades en cuatro estratos, formados por tamaño

de hato, en donde se seleccionaron, aleatoriamente, productores por comunidad.

Se incluyó a productores alternos, escogidos si aquellos originalmente seleccionados no se encontraban o ya se habían retirado de la actividad caprina.

RESULTADOS Y DISCUSION

Sistemas de producción caprina

De la información secundaria y de entrevistas con informantes se identificaron dos sistemas de producción, definidos por las condiciones de manejo, alimentación, producto obtenido y orientación del mercado bajo la influencia de factores agroecológicos y socioeconómicos.

El primero se ubica en la zona noreste del estado, que corresponde a Concepción del Oro y el otro, en el distrito de Ojocaliente y parte de Zacatecas, es decir, la zona centro y sureste.

En el primer caso, se observó un sistema basado en la producción de cabritos, llamado de leche, porque el mercado exige animales que no hayan consumido otro alimento que ese en el momento de su comercialización. Por lo tanto ésta debe realizarse a una temprana edad, alrededor de 30 días, con rangos de 15 a 50 días. Esta situación es originada, por un lado, ante la fuerte demanda del producto en el Noreste del país, principalmente en la ciudad de Monterrey y algunas otras como Reynosa, Saltillo, Torreón; y, por otro lado, ante las condiciones precarias en que se desarrolla la actividad en esa región por la baja precipitación y capacidad forrajera de los pastizales.

El otro sistema observado se desarrolla en condiciones menos limitadas en alimentación forrajera nativa y, también, porque existe más agricultura de temporal que proporciona esquilmos como paja de frijol y rastrojo de maíz. En esta zona no existe o es incipiente la demanda de carne de cabrito, pero sí de animal adulto para el platillo denominado "birria", consumido local y regionalmente hasta el centro del país.

De esta forma, la producción se orienta a la de animales adultos con mejor rendimiento en canal y su comercialización se efectúa después de los seis meses de edad.

Selección de áreas de trabajo para diagnóstico estático

A partir de los censos de población caprina en los ocho distritos de desarrollo rural del estado, clasificados por la Secretaría de Estado de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), se seleccionaron, por su ma-

yor población, los distritos de Concepción del Oro, Río Grande, Ojocaliente y Zacatecas. Del padrón de productores pecuarios de los cuatro distritos, se registraron quienes tenían caprinos dentro del inventario animal. Así se incluyó un total de 2041 productores con 232 801 cabras, lo que representa aproximadamente el 50% de la población caprina estatal.

La superficie de los cuatro distritos, antes mencionados, fue redistribuida en tres áreas de potencial agropecuario diferente, previamente determinadas con base en características agroclimáticas (1). Todas las comunidades y/o ejidos con cabras se ubicaron dentro de estas áreas agroecológicas.

Para identificar la cantidad de productores pecuarios con predominancia caprina, se seleccionaron a quienes tuvieran no más de dos bovinos y cuando la relación ovino/caprino fuera igual o menor que 0.9 en el hato. Así se determinó que 1397 productores (68.5%) tenían predominancia caprina.

El tamaño de hato fue un factor importante considerado para la estratificación de 1397 productores. En el Cuadro 1 se puede observar la tendencia a disminuir el número de productores a medida que aumenta el tamaño del hato, a excepción de la tercera área agroecológica. Se determinó que la mayoría de los productores seleccionados (1228 productores) tenían hatos con menos de 200 cabras.

A partir de la información y restricciones mostradas en el Cuadro 1 se enumeró a los caprinocultores por comunidad según cada área agroecológica, y se procedió a seleccionar aleatoriamente no menos que un 10% de los productores para aplicar la encuesta con el objeto de hacer el diagnóstico estático. De esta forma se determinó una muestra de 151 productores que serían visitados en 24 municipios del estado de Zacatecas.

Cuadro 1. Estratificación de productores caprinos en tres áreas agroclimáticas del estado de Zacatecas.

Área ecológica	Tamaño del hato caprino				Total
	<50	50-100	101-200	>200	
1	12 382 ^a n=305	21 848 n=275	27 713 n=178	30 025 n=91	91 968 n=849
2	5 713 n=230	9 768 n=121	13 076 n=83	21 296 n=59	49 853 n=493
3	350 n=7	1 265 n=14	2 344 n=14	5 245 n=17	9 024 n=52
Total	18 445 n=542	32 981 n=411	43 133 n=275	57 316 n=169	151 875 n=1 397

a = número de caprinos.
n = número de productores.

Características de los sistemas de producción

Del análisis de la información obtenida en 151 encuestados, se corroboró la predominancia de dos sistemas de producción con base en el producto —cabrito y "birria"—, regidos por condiciones específicas agroecológicas, idiosincrasia y mercadeo. El sistema de producción de cabrito se localizó en el área agroecológica más árida, comprendida por el distrito de desarrollo de Concepción del Oro. El sistema de producción de animales para "birria" se identificó en un área con mayor precipitación y recursos alimentarios comprendida por los distritos de desarrollo de Zacatecas y de Ojocaliente. Aunque la identificación por producto determinó dos sistemas de producción grandes, al analizar la información, se encontraron diferencias entre los tres distritos, por lo que la discusión que ha de seguirse se basa en las tres áreas de estudio: Concepción del Oro, Zacatecas y Ojocaliente.

En ambos sistemas, los productores se dedican también a la agricultura de temporal para subsistencia, con una media de superficie cultivada de 4.2 hectáreas de maíz y 4.3 hectáreas de frijol. Sin embargo, en el distrito de Concepción del Oro —sistema cabrito— es más frecuente la pérdida parcial o total de la cosecha, por lo que también es común que más del 54% de los productores tengan otras actividades como recolección de plantas silvestres para extracción de fibra o cera. Esto conlleva que, en estas unidades de producción, se utilice en un mayor grado la mano de obra familiar para el manejo del hato caprino.

Se identificó en las tres áreas que las actividades agrícolas de manejo y cuidado de las cabras dependen de la mano de obra familiar, ya que, indistintamente del área, menos del 18% contrata mano de obra en forma esporádica.

La mayoría de los productores cuenta con otras especies como bovinos, ovinos y equinos, principalmente en las áreas de Zacatecas y Ojocaliente donde el promedio de cabras por rebaño fue de 53 ($S_x = 11.9$) y 64 ($S_x = 9.35$), respectivamente; mientras que en Concepción del Oro se encontraron hatos mayores: 90 ($S_x = 7.8$) cabras en promedio. En los pocos casos en que se contrató mano de obra, los ranchos se caracterizaron por su tamaño medio de hato de 96 cabras, superior al de los que no contratan mano de obra: 75 cabras.

Sin gran variación entre áreas agroecológicas, un 78% de los productores externaron que no incrementaban su tamaño de hato por falta de alimentos disponibles para su ganado. También se dieron diferentes razones por las que se habían iniciado y permanecían en la actividad caprina. Un 53% de productores de Concepción del Oro eran caprinocultores, ya que la cabra era la única especie que se podía criar, aunque la mayoría reconoció que representaba un buen negocio

para ellos. En el caso de Zacatecas y Ojocaliente, un 65% de los encuestados consideró la actividad como un buen negocio y para muchos de ellos la crianza de cabras constituía una tradición.

Recursos alimenticios del pastizal A partir del conocimiento que tienen los productores, en el Cuadro 2, se presentan las principales especies de pastizales que las cabras consumen. Se observa variación entre las tres áreas de estudio: en Concepción del Oro los caprinos se alimentan con nopal, hojase, zacates y "mariola" (*Parthenium incanum* H.B.K.); no así en Zacatecas donde la dieta de especies consumidas es más diversificada. En Ojocaliente predomina el uso del nopal, arono o "huizache" y "garabatillo". En la Fig. 1 se puede apreciar la fluctuación del uso de cuatro de las principales especies, denotándose la importancia del nopal por su utilización durante todo el año. Se observa asimismo el uso combinado de nopal y arono en los meses de febrero a junio en Ojocaliente, lo cual explica por qué los productores pueden programar partos en esa época, cuando en las otras dos áreas es difícil pues coincide con la temporada crítica de alimentación.

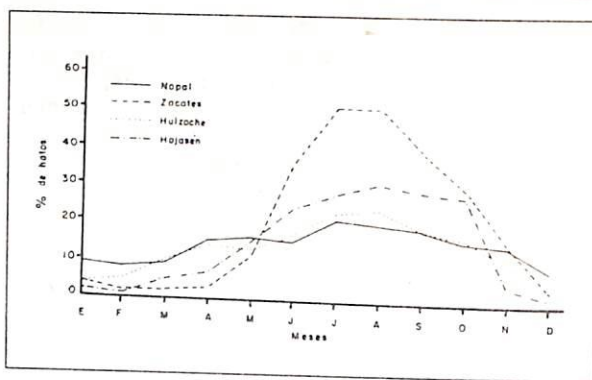


Fig. 1. Especies de pastizal usados por caprinos en Zacatecas, México.

pero no con la intensidad de Concepción del Oro; en el período diciembre-abril se encuentran valores entre el 25% y 50% en la utilización, y son los meses de julio a setiembre los que presentan los más bajos niveles (3%-5%).

Manejo productivo del rebaño caprino La época de partos (Fig. 2) es un indicador importante de manejo, ya que su duración y época del año muestran aspectos que se relacionan con la alimentación, fertilidad, prolificación, relación reproductores-hembras, mercadeo de productos, mano de obra requerida y disponible y otros. En Concepción del Oro se concentran los partos en los meses de junio y agosto, ubicándose en la época de mayor oferta de alimento por el pastizal; por otro lado, el sistema de producción ofrece en venta el cabrito en los meses de agosto y setiembre en que se obtienen buenos precios y poca competencia en el mercado nacional. El hecho de vender casi la totalidad de los cabritos origina que los rebaños cuenten con una mayor proporción de animales adultos (73.3%) en relación con otras regiones que representan un 60% de su hato, como animales adultos.

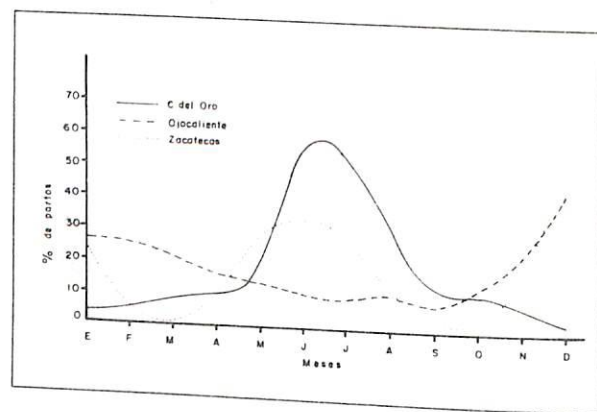


Fig. 2. Distribución de partos de caprinos en tres regiones de Zacatecas, México.

Cuadro 2. Principales especies de pastizal y porcentaje de consumo en los hatos de Zacatecas.

Especie	Concepción del Oro (%)	Zacatecas (%)	Ojocaliente (%)
Nopal + tuna (<i>Opuntia</i>)	50.7	28.1	77.0
Arono (<i>Acacia</i>)	9.1	37.5	61.5
Hojase (<i>Flourensia cernua</i>)	45.5	28.1	-
Zacates	41.6	56.3	25.6
Mariola (<i>Parthenium incanum</i>)	41.6	21.9	-
"Garabatillo"	-	-	48.7
"Engordacabra" (<i>Dalea tuberculata</i>)	2.6	28.1	28.2
Gatuño (<i>Mimosa</i>)	2.6	28.1	-
Algarroba (<i>Prosopis</i>)	-	25.0	15.4
Chamizo (<i>Atriplex</i>)	13.0	3.1	2.6
Gobernadora (<i>Larrea tridentata</i>)	2.6	9.4	12.8

Recursos alimenticios por residuos de cosecha El uso de esquilmos agrícolas —rastrajo de maíz y paja de frijol—, se da en el 92% de los productores sin diferencias entre regiones; la utilización inicial ocurre en el momento de la recolección de los cultivos y corresponde a los meses de agosto y setiembre. Sin embargo, en el uso mensual entre regiones, sí se observan diferencias; en Concepción del Oro comienza en agosto y alcanza su punto más alto en octubre (35%); entre diciembre y julio se denotan los valores más bajos (5%-17%).

Las regiones de Zacatecas y Ojocaliente presentan una tendencia diferente. Se inicia en agosto y setiembre

En Concepción del Oro se encontró una baja fertilidad del 44.9% ($S_x = 3.03$) en contraste con Zacatecas que mostró un valor medio de 56.9% ($S_x = 3.86$), lo cual es originado por una mayor relación reproductores-hembras: en Concepción del Oro se encontró 1:40, $S_x = 4.78$; en Zacatecas 1:25, $S_x = 3.32$ y en Ojocaliente 1:23, $S_x = 2.9$). Además, el recurso alimenticio es más restringido en Concepción del Oro y es general en las tres regiones una deficiencia de fósforo y ausencia de suplemento fosfórico (3). Las razones de la deficiencia de sementales son: la carencia alimenticia para su desarrollo y la práctica de la venta de cabrito (20-30 días de edad), en contraste a Zacatecas y Ojocaliente donde permanecen todos los machos hasta los cinco a ocho meses de edad.

Se encontró que un 25% de los hatos en Zacatecas no tenían sementales en el momento del levantamiento de la encuesta. En Concepción del Oro esta situación se dio en el 20.8% de los casos y en Ojocaliente en el 12.8 por ciento. Estos hatos no se consideraron para calcular las relaciones machos-hembras mencionadas.

La época de partos en Zacatecas (Fig. 2) se ubica en dos eventos a lo largo del año. Uno, el principal, en los meses de diciembre y enero, y el otro en los meses de mayo a julio. En Ojocaliente se presentan partos durante todo el año, concentrándose en los meses de noviembre y marzo. En este sistema de producción ("birria") existe una demanda constante, por lo que no se presentan problemas de mercadeo. Sin embargo, aunque colocan su producto y utilizan esquilmos agrícolas y especies arbustivas en la época seca y fría, es identificada por los propios productores como una época crítica.

La prolificación absoluta es la relación entre el número de crías nacidas y el total de vientres del rebaño. Se estimó para Concepción del Oro y Zacatecas en 43.6% ($S_x = 3.55$) y 79.3% ($S_x = 11.36$), respectivamente. En esta relación se sigue apreciando el efecto de las condiciones alimentarias sobre la producción de las cabras.

Incidencia de abortos en cabras. Para la región de Concepción del Oro se estimó un 27% de abortos del total de vientres (Fig. 3).

La mayor incidencia se dio en los meses de noviembre a mayo, lo cual tiene una fuerte relación con el período de escasez de alimento. En Zacatecas se encontró un 19% de abortos, concentrándose en los meses de noviembre y febrero. En Ojocaliente los abortos ocurren en la misma época que en Zacatecas pero con un valor del 17 por ciento. Aunque más cortos, el período y porcentaje de abortos en el sistema de producción de "birria", sigue mostrando una relación importante con la época crítica de alimentación.

Mortalidad de cabras y cabritos La mortalidad de adultos fue de 17.21%, 19.60% y 8.68% para Concepción del Oro, Zacatecas y Ojocaliente, respectivamente. La mortalidad de cabritos tiene una asociación importante con la alimentación de las madres antes y después del parto, y con el factor clima ya que las bajas temperaturas y lluvias traen serios problemas de mortalidad. En Concepción del Oro, donde los partos ocurren en época de temperaturas cálidas y con abundancia de alimentos, se presentan mínimos problemas de mortalidad en cabritos; no siendo el caso de Zacate-

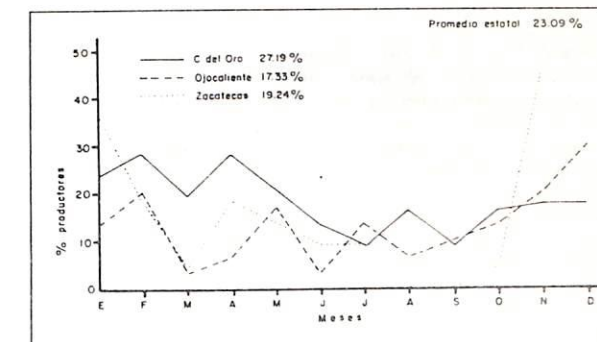


Fig. 3. Distribución de abortos en cabras en el estado de Zacatecas, México.

cas y Ojocaliente donde la mayor incidencia ocurre durante los meses de diciembre a febrero.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La metodología seguida permitió apreciar la congruencia entre el manejo que caracteriza a cada uno de los sistemas de producción y el agroecosistema en que se encuentra ubicado. La escasez de alimento, en un gradiente geográfico, se presenta como un factor limitante importante. La deficiencia de sementales provoca períodos prolongados de empadre, lo que ocasiona baja fertilidad y partos en épocas no deseadas. La ausencia de manejo sanitario agrava el problema, por la incidencia de parasitosis interna y externa. Se asume que el alto índice de aborto se relaciona con deficiencias alimenticias; sin embargo, se recomienda el diagnóstico complementario para identificar las causas del aborto.

Se recomienda estudiar el pastizal y diseñar estrategias de mejoramiento de su condición, ya que especies deseables, como las de los géneros *Dalea* y *Atriplex*, no son frecuentes en la dieta de los caprinos; esto sugiere un proceso de extinción de estas especies. El diagnóstico adoleció de mayor información de otras fuentes de ingreso para la familia, de su contexto social y del plano nutricional y sanitario que impera en el productor de

cabras y de su familia. Por lo tanto se sugiere complementar con estudios adicionales en cooperación con otras instituciones afines, interesadas en los temas por estudiar.

LITERATURA CITADA

1. CENTRO DE INVESTIGACIONES DE ZACATECAS (MEX.). 1988. Descripción del estado de Zacatecas. In Reunión Científica Forestal y Agropecuaria (1., 1988, Méx.). Centro de Investigaciones de Zacatecas. p. 5-8.
2. GONZALEZ C., A. 1977. El ganado caprino en México: Distribución, utilización e importancia económica. México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. 177 p.
3. MEJIA H., A.; ESPINOZA, R. 1987. Determinación de niveles de fósforo y calcio en el área caprina del Noreste de Zacatecas. Universidad Autónoma de Zacatecas. Cuaderno de Investigación no. 40. 91 p.
4. RAUN, N.S. 1982. The emerging role of goats in world food production. In International Conference on Goat Production and Disease (III., 1982, Tucson, Arizona). Proceedings. University of Arizona. p. 113.
5. RUIZ, M.E. 1989. El enfoque de sistemas en la investigación pecuaria y su metodología en América Latina. In Ciencias Sociales y Enfoque de Sistemas Agropecuarios. E. Nolte, M.E. Ruiz (Eds.). Lima, RISPAL. p. 9-35.
6. SPEDDING, C. 1990. The role of small ruminants in agricultural systems in developing countries. In Workshop on Small Ruminants Research and Development in the Near East (1988, Cairo, Egipto). Ottawa, Canada. IDRC-MR237e.