

mentan solamente de hierbas y hojas de arbustos que son de alto valor nutritivo (proteína!). Bajo este rubro se puede anotar la cabra como animal doméstico y el venado cola blanca, el venado bura, el berrendo y el temazate como ejemplos de la vida silvestre mexicana.

El segundo grupo reúne aquellas especies que disponen de una mayor capacidad del rumen, alimentándose a lo largo del año de pastos (gramíneas), vegetación que se distingue por su bajo nivel nutritivo. Únicamente en épocas críticas cambian oportunamente su orientación hacia arbustos o hierbas. Como ejemplos se puede señalar el ganado vacuno y ovino como animales domésticos, y el bisonte americano como especie silvestre.

Finalmente, es necesario mencionar un tercer grupo, los "intermediarios" que son oportunistas, sin inclinarse extremadamente a uno de los dos opciones anteriormente indicadas. Como animal silvestre es posible incluir el wapiti (*Cervus canadensis*).

Una manera muy particular de especialización entre los herbívoros reporta LANGER (1986): aquellas especies en los bosques tropicales que preferían una dieta de alto valor nutritivo, utilizaron por lo general la vegetación de las copas de los árboles, mientras que las especies vegetales de menor valor nutritivo se encuentran cerca del suelo, donde son consumidos por otro grupo de herbívoros. Ambos grupos se distinguen por su aparato digestivo, especialmente por el lugar de mayor fermentación de la dieta.

De lo anterior, se puede constatar (sin entrar todavía en la discusión (ver punto 5.) que en general resulta posible influir la interacción entre herbívoros y el sistema agroforestal o silvopastoril: Seleccionando los grupos de plantas (cultivos) se puede favorecer o restringir cierta especie de herbívoro, sea domesticada o silvestre.

3.2 La dispersión de semillas por herbívoros

Para concluir su ciclo reproductivo, muchas especies vegetales en los sistemas agroforestales necesitan vectores bióticos para la dispersión de sus semillas. Ahora bien, qué papel juega la fauna silvestre en el consumo y la dispersión de semillas de estas plantas?

Un ejemplo muy llamativo da a conocer CASTANEDA (1986) quien reportó para el matorral tamaulipeco que el 57% de las semillas de las especies vegetales dependían de la dispersión por animales silvestres: las aves ocuparon el primer lugar (60%), los mamíferos el segundo (36%) y los insectos el tercer lugar (hormigas con 4%).

En forma más general, JANZEN (1986) subraya la importancia (e interrelación) que han tenido los grandes ungulados, tanto los silvestres como domésticos, traídos por los españoles, en el consumo y dispersión de semillas en las grandes nopaleras del norte de México.

Como no es el objetivo de este trabajo tratar la importancia de las aves en la dispersión de semillas (para esto véase la compilación hecho por CASTANEDA op.cit.), a continuación se discutirán algunos casos donde intervienen los mamíferos:

Por un lado es conveniente mencionar las diferentes especies

de ardillas (del género *Sciurus* y *Sciurus*) como ejemplo de roedores, cuya dieta -en gran parte- está compuesta por las semillas de los árboles (p.e. del género *Quercus*). Estudios recientes (GONZALES, 1962; MORALES, 1985) para la región de la Sierra Madre Oriental (Nuevo León) demuestran que a parte de las bellotas fueron consumidas las semillas de pinos, de chile piquín como así también larvas de diferentes insectos. Desafortunadamente, no se ha trabajado todavía sobre el papel de las diferentes especies de ardillas en cuanto a la dispersión de semillas se refiere.

Por otro lado se cuenta con los integrantes de las familias ursidae, canidae, procyonidae y mustelidae que -aún perteneciendo a los carnívoros- consumen frecuentemente semillas y frutos: Como no se dispone todavía de suficientes estudios que revelan la alimentación de las demás especies, se utilizara el coyote (*Canis latrans*) como ejemplo (ver cuadro 2):

Cuadro 2 Importancia de los vegetales (frutos y/o semillas) en la alimentación del coyote (*Canis latrans*) y zorra gris* (*Urocyon cinereoargenteus*) en México, según análisis de heces o contenido estomacal, (+% = % de vegetales en la dieta)

A u t o r	año	región	+%	Especies vegetales
HERNANDEZ et al.	1989	Dgo.	50	Prosopis glandulosa, Opuntia ssp.
" "	1989*	Dgo.	-	Ziziphus obtusifolia
SERVIN/HUXLEY	1989	Dgo.	50	Arctosaphylos pungens, Juniperus Quercus,
ARNAUD	1981	NL	42	Karwinskia humboldtiana, Ungradia speciosa, Zea mays, Zanthoxylum fagara
PEREZ et al.	1982	Chi	4,7	Prosopis juliflora,
VELA	1985	Chi.1	34	Prosopis juliflora, Juniperus,
tres diferentes			2 38	" " "
municipios			3 20	" " "
				Malus comunis

Esta especie demuestra una preferencia bastante marcada hacia los frutos/semillas de las plantas, llegando a niveles de 50% a lo largo del año, lo que significa todavía cifras mayores en la temporada, cuando abundan los frutos (usualmente verano y otoño).

Los frutos (sobre todo de *Prosopis* ssp.), al pasar por el tracto digestivo del coyote pierden parte de su protección (la pulpa p.e.) y después, al ser defecado encuentran el ambiente favorable para su germinación. De esa manera, el coyote transporta las semillas a otros lugares: Su área de acción está variando entre 2-4 (WINDBERG & KNOWLTON, 1988) y 11km² (GESE et. al., 1988) para un individuo adulto y 12,4 y 106 km² para un individuo subadulto que todavía está buscando contacto con sus congéneres. Esto subraya la importancia que tienen los coyotes para la dispersión de semillas a mediana y larga distancia.

En cuanto a la importancia de los demás carnívoros para el consumo/dispersión de semillas, fueron reportados los siguientes datos

preliminares para el norte del país:

En la dieta del zorrillo encapuchado (*Neotoma macroura*, Mustelidae), los vegetales aparecieron con el 9.35% a lo largo del año, siendo más que nada los frutos de tasajillo (*Opuntia imbricata*) y las semillas de la familia Compositae (TREVINO R., 1986).

Un muestreo preliminar de PALOMO C. (1987) indica que para el coati (*Nasua narica*, Procyonidae) los vegetales forman una parte importante de la dieta, especialmente los frutos de anacua (*Erethia anacua*), encino (*Quercus* spp.), tejocote (*Crataegus* spp.) y chapote amarillo (*Casimiroa pringlei*).

La especie hermana del coati, el cacomixtle (*Bassariscus astutus*, Procyonidae), aún demuestra más preferencia hacia los vegetales: GONZALES S. (1982) menciona que el 41.86% de la dieta está compuesta por vegetales, siendo en la mayor parte semillas de coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*), granjeno (*Celtis pallida*), anacua (*Erethia anacua*), coma (*Bumelia lanuginosa*) mezquite (*Prosopis glandulosa*), entre otros.

Estudios preliminares sobre la dieta del tlalcoyote (*Taxidea taxus*, Mustelidae) como así también sobre el armadillo (*Dasyus novemcinctus*, Dasypodidae) señalan que estas especies aparentemente no son importantes consumidores/vectores de frutos (LOPES S., 1980; CAMPOS R., 1983).

4. La relación ganado doméstico - fauna silvestre

4.1 interacción ganado-herbívoro silvestre

La cuestión de una supuesta interacción entre el ganado doméstico y herbívoros silvestres se reduce rápidamente a la siguiente pregunta clave, cuya respuesta influye el manejo de ambos grupos en un sistema silvopastoril: cuando, bajo qué circunstancias y entre qué tipo de especies puede existir una competencia por uno o varios factores ambientales (espacio, cobertura, alimentación).

Por lo general resulta difícil encontrar estudios que revelan una supuesta competencia entre el ganado doméstico y la fauna silvestre, en cuanto a espacio y cobertura se refiere (véase WALLACE & KRAUSMAN, 1987, para bovinos, venado bura y wapití en Arizona y MARTIN, 1984, para bovinos y aves silvestres en bosques tropicales).

Es por ello que se pondrá énfasis en el análisis de la alimentación de ambos grupos (siguiendo los trabajos de GORDON, 1989 y STEPHENSON et al., 1985). El ganado será representado por los bovinos y las cabras (ya que el ovino carece de importancia en el norte de México), mientras que se incluye el venado cola blanca y el venado bura como los más importantes ruminantes silvestres.

4.1.1 dieta del ganado bovino

Habida cuenta que el ganado bovino pertenece al grupo de los "pastizaleros" (véase 3.1) es lógico encontrar a las gramíneas como principal factor de su dieta formando por lo menos el 50% de la misma. Datos similares fueron reportados para zonas áridas (New Mexico) por ROSIERE, et al. (1975) y zonas con bosques de coníferas en Louisiana (THILL, 1984). En México se publicaron resultados parecidos para la zona de la

Reserva de la Biosfera "La Michilla" (MORALES, 1983), indicando preferencias hacia los géneros *Muhlenbergia* y *Orizolida*. También se cuenta con estudios realizados en Chihuahua (PENA N., 1977). En el matorral alto-espinoso del sur nuevoleonés, los bovinos parecen utilizar las zonas semi/abiertas del huizachal más que la vegetación densa bajo condiciones de pastoreo libre (BERENSCHOT, 1987). Eso se explica por la abundancia de gramíneas en el huizachal (tanto nativas como inducidas). Cuando empiezan a escasear las gramíneas, condición que se debe a las temperaturas bajas y la falta de lluvias en el invierno, los bovinos completan oportunamente su alimentación con otras plantas de origen arbustivo, además de incluir el nopal (*Opuntia* sp.) y la yuca (*Yucca elata*).

4.1.2 dieta del ganado caprino

Los caprinos se alimentan en gran parte de las hierbas y hojas de arbustos, demostrando menor preferencia hacia las gramíneas. BRYANT et al. (1979) analizaron su dieta bajo una alta productividad de un agostadero en Texas. Por otra parte se cuenta con estudios detallados que subrayan la importancia de arbustos en el Norte de México (RAMIREZ, 1989; FOROUGHBAKHCH & MARTINEZ, 1986; TELLEZ, 1986). El último autor da a conocer una lista de preferencia que incluye las especies *Celtis pallida*, *Cordia boissieri*, *Acacia farnesiana* y *Pithecellobium pallense*, como las más importantes.

4.1.3 dieta del venado cola blanca

En cuanto a la alimentación se refiere, varios autores analizaron la dieta del venado cola blanca coincidiendo en que éste demuestra claramente una preferencia hacia los arbustos y hierbas: Así lo reportaron BRYANT et al. (1979; 1981), Van VREEDE et al. (1989), HENKE et al. (1988), y WARREN y KRYSL (1983) para Texas y THILL (1984) para Louisiana. En México se dispone de estudios de FFOLLIOTT y GALLINA (1981) como así también de MORALES (1983) para la Reserva de Biosfera "La Michilla" (Durango), VILLARREAL (1986), MURCIA (1989a) y QUINTANILLA (1989) para Nuevo León, CLEMENTE (1984) para Zacatecas y finalmente MANUJANO y ARELLANO (1986) para el valle de México.

4.1.4 dieta del venado bura

Esta especie ha sido muy poco estudiado en la parte sur de su distribución: Para la región sur-occidental de Estados Unidos se realizaron trabajos por SEVERSON (en FFOLLIOTT & GALLINA, 1981), mientras que en México no se dispone todavía de suficiente información sobre su dieta. Sin embargo, MURCIA (1989b) indica en su trabajo llevado a cabo con venados bura en semi-cautiverio (en la SMO de Nuevo León) que este cérvido, al igual que el venado cola blanca, prefiere hierbas y arbustos.

4.1.5 conclusiones preliminares

Al concluir el análisis de la dieta de las especies silvestres y domésticas, se evidencia que un par de ellas compiten fuertemente por su alimentación:

La similitud de la dieta de ambos grupos, los dos -como ramoneadores- prefieren las hojas tiernas y rebrotes de arbustos y hierbas, provoca una continua competencia para este recurso durante todo el año. Esta competencia es aún más importante si se toma en cuenta que ambos grupos consumen su forraje a la misma altura promedio (1,20 a 150m) de los arbustos; porque la cabra compensa su menor tamaño con la habilidad de pararse para llegar mejor a las ramas superiores de los arbustos. Lo dicho, conlleva a una incompatibilidad inevitable y permanente entre el ganado caprino y poblaciones de venados (incluyendo las tres especies de venados en el territorio nacional), lo cual tendrá consecuencias para la toma de decisiones en cuanto a la integración de los cérvidos en un modelo de silvopastoreo mixto.

Otro caso de una relación competitiva -aunque sin importancia en la actualidad- es el dúo "ganado bovino - bisonte americano". Debido a su escasa distribución y débil estatus poblacional en México (DIETRICH, 1989c) el bisonte no representa realmente una competencia para el ganado bovino, aún cuando tiene la misma fuente de alimentación (ARRTUTI, 1983). Para finalizar el capítulo, conviene discutir la supuesta competencia entre el ganado bovino y los lagomórfos (liebres, conejos). Mucha gente que está manejando los pastizales para el ganado estima que los lagomórfos consumen parte importante de la biomasa producida de pastizales, representando de esa manera una notable competencia para su ganado. Estudios recientes demuestran que:

- la dieta de las liebres en el norte de México incluye también a los arbustos y por lo general las liebres prefieren pastos nativos en vez de gramíneas inducidas como el zacate búffel (ALCALA, 1986; PENA NEIRA, 1977)
- aunque ciertas especies (*Lepus californicus* y *Sylvilagus audubonii*) comparten hasta un promedio de 35% de su dieta con el ganado bovino, son vistos como factor importante en el pastizal, puesto que la mayor parte de su dieta consiste en "especies indeseables" (arbustos) para el ganado (PENA NEIRA, 1980)
- bajo condiciones especiales (primavera) el pastizal demuestra una reacción favorable al pastoreo por liebres, incrementando su crecimiento (PENA NEIRA, 1977)
- en zonas semiáridas el consumo de algunas especies de gramíneas por las liebres no tiene efecto negativo sobre el desarrollo posterior de la estrata herbácea (ROUNDY et al., 1985)

Aunque hace falta estudiar más a fondo esta relación, todo parece indicar que no existe una competencia muy pronunciada entre el ganado bovino y los lagomórfos como pequeños herbívoros silvestres.

4.2 Interacción ganado-predador silvestre

Mucho se ha escrito sobre el efecto negativo de predadores silvestres para el desarrollo del ganado doméstico, bajo circunstancias de libre pastoreo con un manejo extensivo. Me voy a

limitar a reportar solamente datos reales de estudios recientemente realizados.

Peró, antes de entrar en el debate conviene mencionar una relación sumamente importante para llegar a entender el papel de los predadores: de un lado, el tamaño de la especie de presa está íntimamente ligado al tamaño del predador, puesto que -fisiológicamente hablando- el predador tiene que tener la posibilidad de concluir satisfactoriamente su ataque, siendo físicamente capaz de atacar y matar a un individuo-presa. Algunas especies de predadores (lobos) tienen la costumbre de cazar en grupos, lo que les hace posible aumentar sensiblemente el tamaño de su individuo de presa. Por otro lado, muchas veces no les conviene atacar animales de presa demasiado pequeños (en relación con su propio tamaño), porque el gasto energético del ataque no se compensa con el valor nutritivo de la carne de un pequeño cuerpo.

En nuestro caso, el coyote (*Canis latrans*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) son los predadores de mayor interés debido a su amplia distribución en México. A continuación se dan a conocer los resultados de diversos estudios que se llevaron a cabo con el fin de analizar la dieta de estas especies:

Cuadro 3 Alimentación del coyote (*Canis latrans*) y zorra gris* (*Urocyon cinereoargenteus*) en México, según análisis de heces o contenido estomacal (% = % del total/año, frecuencia de ocurrencia) 1= mamíferos silvestres, 2= ganado, 3= aves, 4= insectos, 5= vegetales

Autor	año	región	1	2	3	4	5
HERNANDEZ et al.	1989	Dgo.	50	-	-	-	aprox 50
"	1989*	Dgo.	25	-	-	-	75(@)
SERVIN/HUXLEY	1989	Dgo.	51	-	3	2	41
ARNAUD	1981	NL	37	-	9	11	42
PEREZ et al.	1982	Chi	52	40(\$)	-	1	5
LAFON (&)	1984	Chi.	86	6	4	3	1
VELA (&)	1985	Chi.1	25	13(\$)	3	10	34
tres diferentes municipios			2	33	11(\$)	1	38
			3	50	9(\$)	1	20

(&= datos transformados)

(\$= carofa de ungulados silvestres y domésticos)

(@= aproximación del conjunto de insectos y aves)

Los datos anteriormente mencionados coinciden con análisis fecales hechos por LEOPOLD & KRAUSMAN (1986) para la región del Parque Nacional Big Bend en Texas. Solo ocasionalmente el coyote puede atacar con éxito a ungulados grandes, como los cérvidos (GARNER & MORRISON, 1980; TRUETT, 1979; LEOPOLD & KRAUSMAN op cit.).

Sin embargo, FOROUGHBAKHCH y MARTINEZ (1986) revelaron que en el sur de Nuevo León el coyote es el factor de mortalidad más importante para las cabras, llegando a cobrar entre el 14.5 y 55.7% de la población. Los datos obtenidos se basan sobre supuestas observaciones de la población rural reportados en forma de una encuesta. Estas cifras contradicen los resultados de