

IMPORTANCIA SILVOPASTORIL DEL MATORRAL DE ESPINO (*ACACIA CAVEN* (MOL.) HOOK. ET ARN.)

ALFREDO OLIVARES E.
Ing. Agrónomo M.Sc.
Depto. Producción Animal

INTRODUCCION

En el área de acción de la Universidad, se encuentra el espinal o matorral de *Acacia caven*. Esta formación natural ha sido por mucho tiempo calificada como de bajo valor productivo y por lo tanto, gran parte de los esfuerzos de la investigación se han orientado a transformarla totalmente.

Al estudiar las etapas sucesionales que experimentaba el matorral de espinos luego de su destrucción para introducir cultivos con especies exóticas o como consecuencia de la ex-

tracción de leña y carbón (Figura 1), se pudo comprobar que presentaba un potencial productivo muy superior al conocido, pues este último era sólo un reflejo del mal manejo histórico al que había sido sometido. Además, la experiencia determinó que si se respeta su fisonomía natural, es posible elevar significativamente su producción y al mismo tiempo dar mayor estabilidad al sistema, característica esta última, fundamental para condiciones de semiaridez.

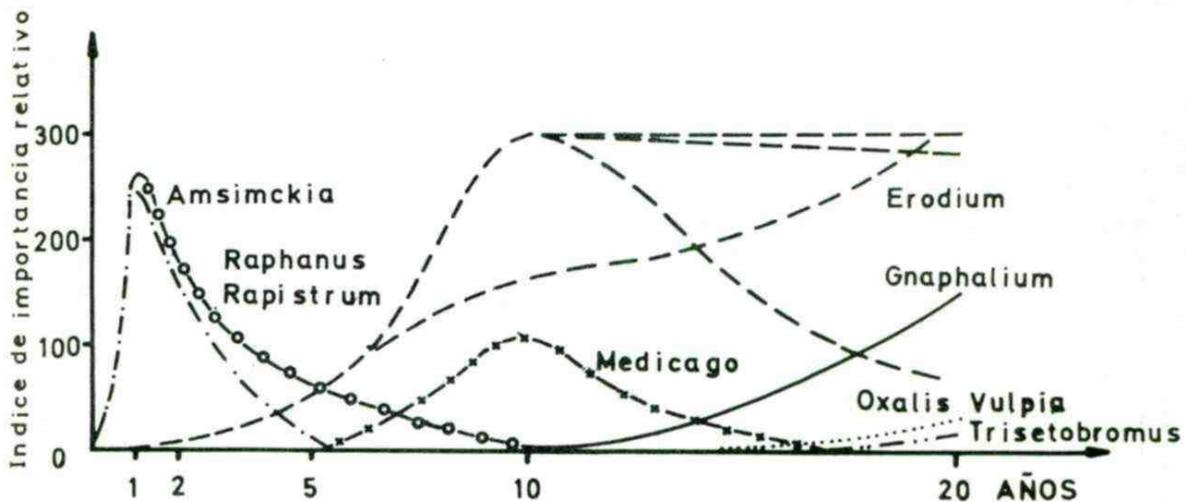


Figura 1. Esquema de las variaciones del índice de importancia de las especies estudiadas de acuerdo a la antigüedad de la subserie y al tratamiento de la pradera (Olivares y Gastó, 1971).

MARCO CONCEPTUAL

En la actualidad, es posible modelar ecosistemas fisionómicamente muy diversos y dedicarlos a la producción de frutos, tallos, raíces, corteza u otros productos de consumo humano o animal, de acuerdo a principios de uso múltiple de la tierra. Sin embargo, la utilización de bosques y matorrales con visión de uso múltiple o combinado aún no ha sido suficientemente considerada, e incluso, corrientemente se desconoce la posibilidad de manejar un ecosistema con el propósito de obtener productos silvícolas y ganaderos simultáneamente.

En la naturaleza, existen corrientemente por lo menos tres estratos que interactúan y pueden ser de uso productivo, sobre todo si se les conoce y aprende a manejar:

- Una estrata superior o arbórea constituida principalmente por árboles cuyo producto principal es la madera o combustible.
- Una estrata intermedia o arbustiva formada por arbustos que pueden entregar combustible, y en algunos casos madera y/o ramoneo para los animales domésticos.
- Una estrata inferior o herbácea que corrientemente produce forraje muy disímil en cantidad y calidad.

Teóricamente la capacidad sustentadora total (K) de un ecosistema es constante, independientemente del número y densidad de las estratas presentes. Es posible suponer entonces que cuando aumenta el tamaño o dominancia de una, se reduce proporcionalmente la o las estratas dominadas (Figura 2). En la realidad, sin embargo, densidades bajas de la estrata arbórea o arbustiva, dejan desocupado una proporción importante del medio pues las características anatómicas y morfológicas de las especies herbáceas no permiten hacer uso de él integralmente. Así ocurre con un sistema radical superficial y una estación de crecimiento restringida al período favorable del año. La alta densidad, en cambio, trae como consecuencia una baja en la productividad ya que el exceso de fitomasa provoca una mayor respiración de los tejidos, reduciendo la eficiencia fotosintética, es decir una misma cantidad de área foliar produce menos.

La zona de contacto entre dos o más fisionomías de vegetación, como por ejemplo herbáceas y leñosas, tiene características dife-

rentes a las de cada estrata considerada aisladamente y constituye lo que se denomina "efecto de borde". En el desarrollo de ecosistemas pluriestratificados es posible incrementar la zona donde ocurre el contacto entre dos o más fisionomías o especies diferentes y por lo tanto el efecto de borde y la productividad podría ser mayor (Figura 3).

La relación y nivel de reacción de las especies es variable, así por ejemplo se puede decir en general que las especies gramíneas (Poaceas), responden mejor que las especies leguminosas (Fabáceas) a la disminución lumínica que origina la presencia de una estrata arbórea dominante.

EL MATORRAL O ESPINAL

Si se mira el espinal como un ecosistema, el planteamiento que finalmente se presente como alternativa de solución al problema del matorral, debe tener un carácter integral, es decir, debe considerar la posibilidad de mejorar o modificar el ecosistema como tal y no pretender que con cambios parciales en algunos de sus elementos pueda llegarse a soluciones permanentes.

El espinal tiene importancia ya que su presencia forma parte importante de la sucesión vegetal en una amplia área que comienza en la caja de río en el valle del río Copiapó, aparece luego al sur de La Serena y llega finalmente hasta cerca de Concepción. Adquiere muy buen desarrollo donde se presentan condiciones de suelos planos o con escasa pendiente y algunas veces ondulado y de profundidad media a profunda. Se ha postulado que la presencia de *Acacia caven* como especie dominante, representaría una etapa final de equilibrio natural inferior al equilibrio climax. Así, la presencia del espino sería producto de una destrucción parcial o total del bosque natural de la zona central dominado principalmente por quillay (*Quillaja saponaria*) y por litre (*Lithraea caústica*).

De acuerdo a la experiencia, la fase del espinal responde al manejo y uso que se haga de él. Su destrucción, principalmente mediante la explotación irracional de su madera para leña y carbón, el fuego y el sobre pastoreo, originan primero una estepa arbustiva donde, corrientemente dominan individuos de escaso o nulo valor tales como prustia (*Proustia cuneifolia*); tomatillo (*Solanum tomatillo*); romerillo y (*Baccharis spp*). Si la presión sobre

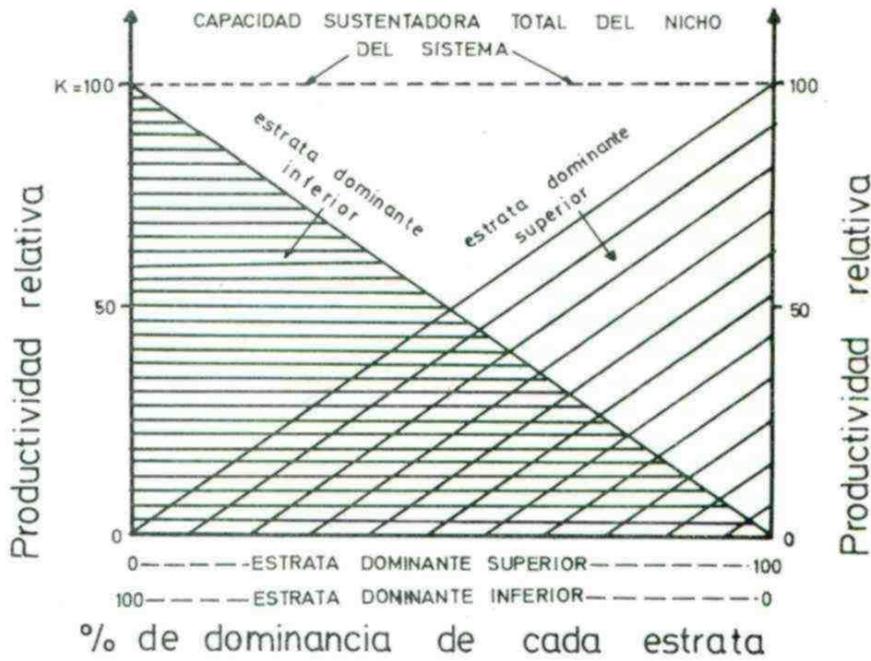


Figura 2. Relación hipotética general entre dos estratas, una superior dominante y una inferior dominada. (Olivares y Gastó, 1981).

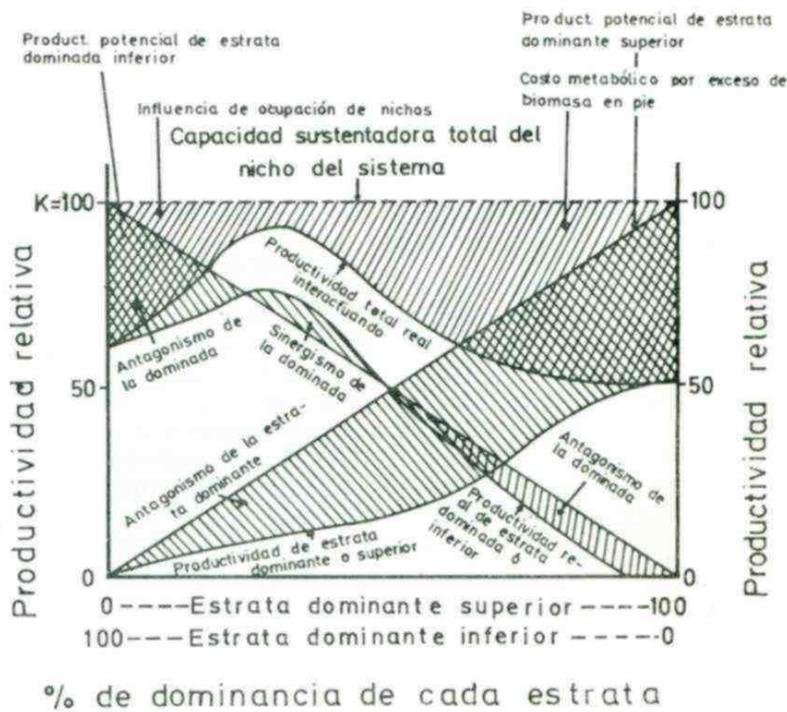


Figura 3. Relación hipotética general entre estratos dominantes y dominados en un ecosistema. (Olivares y Gastó, 1981).

el sistema y el mal manejo permanece constante, se llega a una etapa de pradera degradada dominada por especies herbáceas anuales, donde normalmente se pretende hacer ganadería con una disponibilidad de forraje de escaso valor en cantidad y calidad. La velocidad del proceso estaría de acuerdo a la intensidad de la acción antropogénica; si ésta excede la resistencia natural del medio, provoca la desertificación y por consiguiente, la pérdida total del recurso.

Los antecedentes de la investigación a la fecha indican que, si se considera el espinal de acuerdo a su fisionomía natural, que significa fundamentalmente, la interacción de dos estratos, y se aplican estrategias de manejo adecuadas, con relativa facilidad se puede obtener una formación con potencial silvopastoril de importancia económica. Esta importancia se fundamenta no sólo en que el establecimiento de la formación vegetal no constituiría costos elevados, pues es parte de la sucesión natural, sino que apoyaría la recuperación de zonas que en la actualidad están en un rápido proceso de deterioro. Además, la información experimental hace pensar que en aquellas áreas donde el recurso suelo no es el mejor, o no se dispone de recursos adicionales como el riego para transformar el espinal por ejemplo en un parronal u otro cultivo de alta rentabilidad, es posible elevar significativamente los rendimientos actuales de ese ecosistema.

VENTAJAS DE LA PRESENCIA ARBOREA

Si se analizan las áreas donde domina el espinal, se puede deducir su gran facilidad para crecer y desarrollarse en una diversidad de hábitats. Esta característica es de especial importancia si se considera el extenso territorio donde existen problemas de aridez o de semiaridez, el cual corrientemente es considerado de escaso potencial productivo.

Desde el punto de vista ganadero, la función que puede desempeñar una estrata superior dominada por el espino y manejada de manera de construir una formación tipo sávana con individuos bien distribuidos y formados, puede significar varios aspectos positivos

Alimento directo para animales rumiantes

La curva de crecimiento de la pradera natural, que crece asociada al espinal, comienza

luego de la primera lluvia efectiva de otoño con la germinación de las semillas que están en el suelo producto de la resiembra natural; luego sigue una etapa de lento crecimiento durante el período frío; a fines de invierno y comienzos de primavera alcanza su mayor tasa de crecimiento, y termina su ciclo a principio del período estival con la producción de semillas.

Dada la realidad anterior, el espino constituye una fuente de alimento para los animales mediante el "ramoneo", especialmente en el período estival, cuando la estrata herbácea está totalmente seca y, por lo tanto, en su más bajo nivel nutritivo y de palatabilidad o aceptación. Este problema se ve agudizado en los meses de otoño, en especial en aquellos años en que el período de las lluvias se retrasa, de manera que a la mala calidad del forraje en la época, se agrega el hecho que el remanente seco, producto del crecimiento anterior, se termina.

Estudios realizados indican que en las dietas seleccionadas por los animales a comienzos del período de crecimiento de la pradera con acceso a ramoneo de espino, éste está representado en un 30% del consumo, mientras que en el período estival, cuando existe disponibilidad de pradera seca, la dieta seleccionada por ovinos contiene un 16% de follaje de espino. La posibilidad de ramoneo estará en íntima relación con la densidad del espinal, la forma y altura de los individuos y sobre todo, del tipo de animal presente (vacuno u ovino).

Protección ambiental para el animal

En gran parte de la región donde domina el espinal, normalmente se presenta una gran oscilación térmica diaria y estacional. Es así como en invierno son frecuentes temperaturas mínimas inferiores a 0°C y, en cambio, en los meses de enero y febrero las temperaturas máximas suelen superar los 30°C.

El manejo zootécnico de ovinos en este ambiente se planifica de acuerdo a la curva de disponibilidad de la pradera, lo que determina un período de pariciones para cuando ya la pradera ha comenzado su ciclo natural, coincidiendo con el período frío del año. Como consecuencia de lo anterior, los vientres y sobre todo los corderos recién nacidos, sufren el rigor de las bajas temperaturas ambientales y es corriente encontrar que el porcentaje de mortalidad de corderos aumenta en la medida que el rebaño no está en un lugar protegido.

De acuerdo a observaciones experimentales efectuadas, cuando el área destinada para el

período de pariciones dispone de un espinal con buena densidad y formación, éste simula un verdadero "galpón natural" que permite disminuir significativamente la muerte de corderos recién nacidos. De esta manera, la estrata arbórea ha sido un factor importante, entre otros, en el aumento notable del porcentaje de pariciones.

Aquellos animales que en el período estival no cuentan con protección, corrientemente están expuestos a temperaturas varios grados superior a la media del lugar, lo que se refleja en su comportamiento. Así, es corriente observar que los animales que no cuentan con alguna protección arbórea, recorren constantemente el campo durante todo el día, con el consiguiente mayor gasto de energía. Aquellos que disponen de espinos para protegerse, sólo lo hacen para recoger su alimento en las horas de menor temperatura, es decir, antes de las 9 h y después de las 18 h, mientras que en el resto del día permanecen en proceso de rumia bajo la sombra del espino. Se ha podido comprobar, además que la presencia de sombra para los animales en el período estival reduce en aproximadamente un 20% el consumo de agua de bebida. En los que no cuentan con protección, un mayor consumo de agua sería en parte necesaria para la termoregulación. Este factor adquiere gran importancia en aquellos predios donde el agua es un elemento deficitario.

Efecto ambiental en la estrata herbácea

Al examinar el efecto ambiental provocado por la presencia del espinal y la reacción de la estrata herbácea bajo su influencia, se puede comprobar en gran medida los principios y ventajas de considerar estrategias de manejo silvopastoril para hacer producir más eficientemente el matorral de *Acacia caven*.

En la zona de la costa o donde habitualmente la humedad ambiental llega al 100%, el espino se transforma en un eficiente condensador de neblinas, sobre todo si se considera el tipo de hoja compuesta que posee. Esto, como se verá posteriormente, puede influir positivamente en el balance hídrico del suelo dentro del área de proyección de copa.

Al conocer los cambios microambientales provocados por la presencia del espino, se puede explicar en gran medida el porqué la pradera que crece bajo su influencia adquiere un valor que está más de acuerdo al potencial natural y, sobre todo, se entrega nuevos elementos para visualizar la conveniencia de ma-

nejar el matorral con una estrategia silvopastoril.

Características microedáficas. Estudios de las características del suelo con y sin influencia del espinal, indican que este último induce mejores condiciones de fertilidad en el suelo que está bajo la proyección de copa. Es así como el contenido de materia orgánica del suelo siempre es superior bajo la copa de los espinos, y va disminuyendo en la medida que aumenta la distancia desde el fuste hacia la periferia de la proyección de copa (Figura 4). Esto es comprensible si se considera que normalmente el espino, en condiciones de semiaridez, bota sus hojas una vez al año lo que produce una acumulación de este material. Una tendencia similar se ha encontrado con los niveles de nitrógeno disponibles, potasio y fósforo.

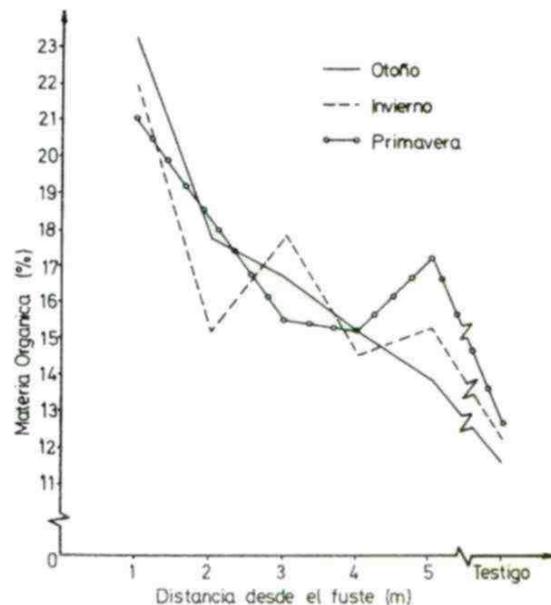


Figura 4. Contenido de materia orgánica del suelo bajo la proyección de copa de *Acacia caven* en función de la distancia desde el fuste. (Tomado de Olivares et al, 1988).

Características microclimáticas. En general bajo el espino las variables microclimáticas se ven atenuadas de tal manera que la demanda evaporativa potencial y por lo tanto, el déficit hídrico característico del medio es menos extremo, lo que indudablemente

te, junto a las mejores condiciones de fertilidad, inducen un mayor crecimiento de la estrata herbácea.

Se ha comprobado que existe una influencia significativa de la cubierta arbórea en la temperatura (Figura 5). Esta puede llegar a 0°C o ser levemente inferior en la pradera sin cubierta superior, en cambio en las con cubierta las temperaturas mínimas siempre están sobre 0°C condición que es favorable para un mejor crecimiento en el período frío del año. Por otro lado, las temperaturas máximas (sobre todo importantes después del mes de agosto) son siempre superiores en el área descubierta, lo que produce mayor evaporación del agua del suelo y mayor evapotranspiración por parte de las plantas.

Si se considera la temperatura de suelo, se puede comprobar que las diferencias registradas fuera y bajo la copa aumentan en la medida que la temperatura del aire es mayor. También la oscilación térmica es más amplia fuera de la proyección de copa. La diferencia entre la mañana y el medio día puede llegar en verano a 21°C en los primeros 5 cm y a 11°C a 10 cm de profundidad (Figura 6).

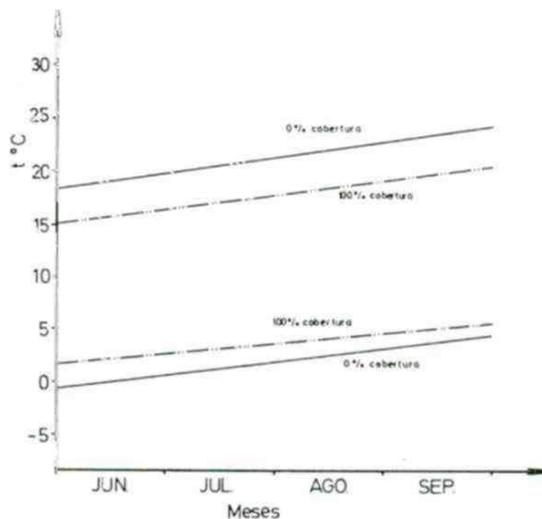


Figura 5. Temperaturas máximas y mínimas medidas en jaulas con 0% de cobertura (—) y 100% de cobertura arbustiva (---)

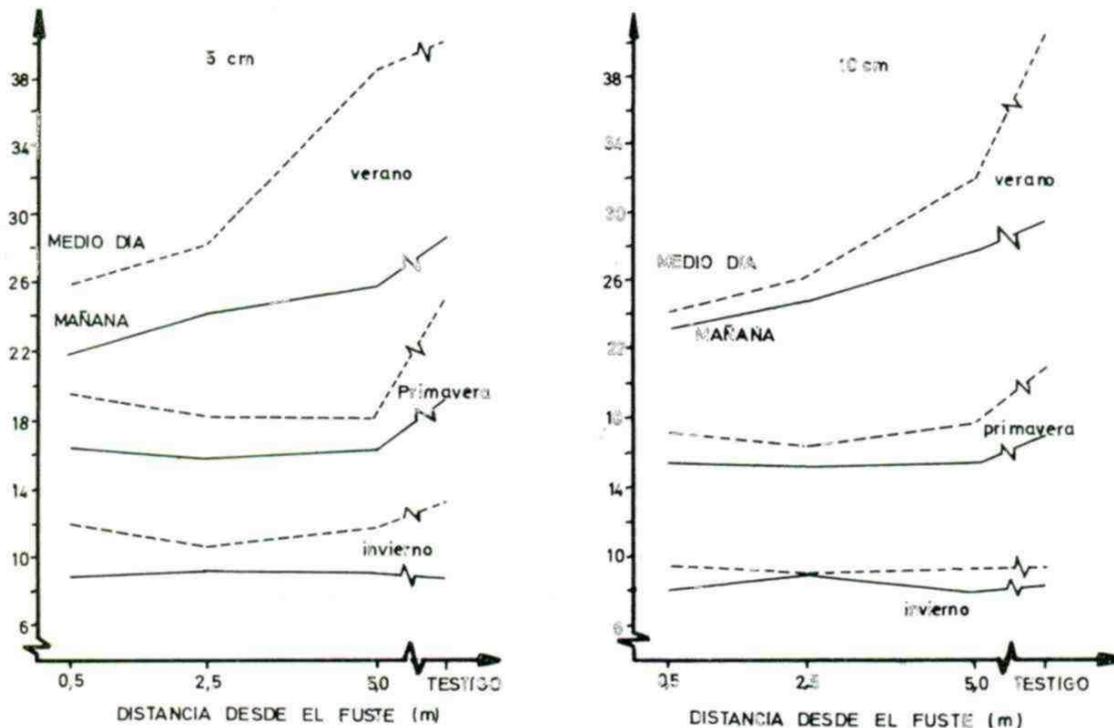


Figura 6. Temperaturas de suelo a 5 y 10 cm de profundidad en función de la estación del año y posición bajo la copa. (Tomado de Castillo et al, 1988).

Otro aspecto destacable, es la humedad del suelo, pues durante el período de lluvias bajo la copa de los espinos la humedad es menor, posiblemente dado el grado de intercepción de la precipitación por parte del arbusto. No obstante ello, cuando comienza el período seco y las temperaturas ambientales se elevan, el suelo sin protección rápidamente queda con un nivel de humedad del cual la planta no puede extraer el agua suficiente para sus necesidades, razón por la cual la estrata herbácea tiende a completar su ciclo. Se ha observado que bajo la influencia del espino el nivel de humedad aprovechable permanece más tiempo durante el período seco y, por lo tanto, se presentaría una tendencia de la pradera a prolongar su período verde, condición muy importante para el ganado, sobre todo desde el punto de vista de calidad y aceptabilidad.

Producción de materia seca

Las características microedáficas y microclimáticas provocadas por la presencia del espinal, en gran medida se reflejan en un mayor desarrollo y producción de la pradera que crece bajo su influencia.

En diversos trabajos se ha podido comprobar que siempre la pradera que crece bajo el espinal tiene un mayor desarrollo. En algunos casos se ha medido hasta un 200% más de producción de materia seca bajo el espino (Figura 7).

Pero no sólo hay un efecto en la mayor disponibilidad de materia seca, sino que la presencia del espino induce cambios importantes y favorables en la composición botánica de la pradera (Figura 8 y 9). Es así como en algunos trabajos se ha comprobado que aproximadamente el 65% de la producción, producto de este efecto, está compuesta por gramíneas (Poaceas) de gran producción como es *Bromus bertereanus*, o por especies de muy buena calidad como es el caso de ballicas anuales y alfilerillo (*Erodium spp.*) siendo esta última una de las plantas de mejor calidad y palatabilidad de la pradera naturalizada. También a la fecha existe información que indica que la orientación geográfica de la proyección de copa del espino influye significativamente, produciéndose mayor cantidad de forraje en la orientación sur (Figura 10).

Una de las consecuencias más significativas del mejoramiento de la pradera asociada al espinal ha sido el de lograr, mediante manejos

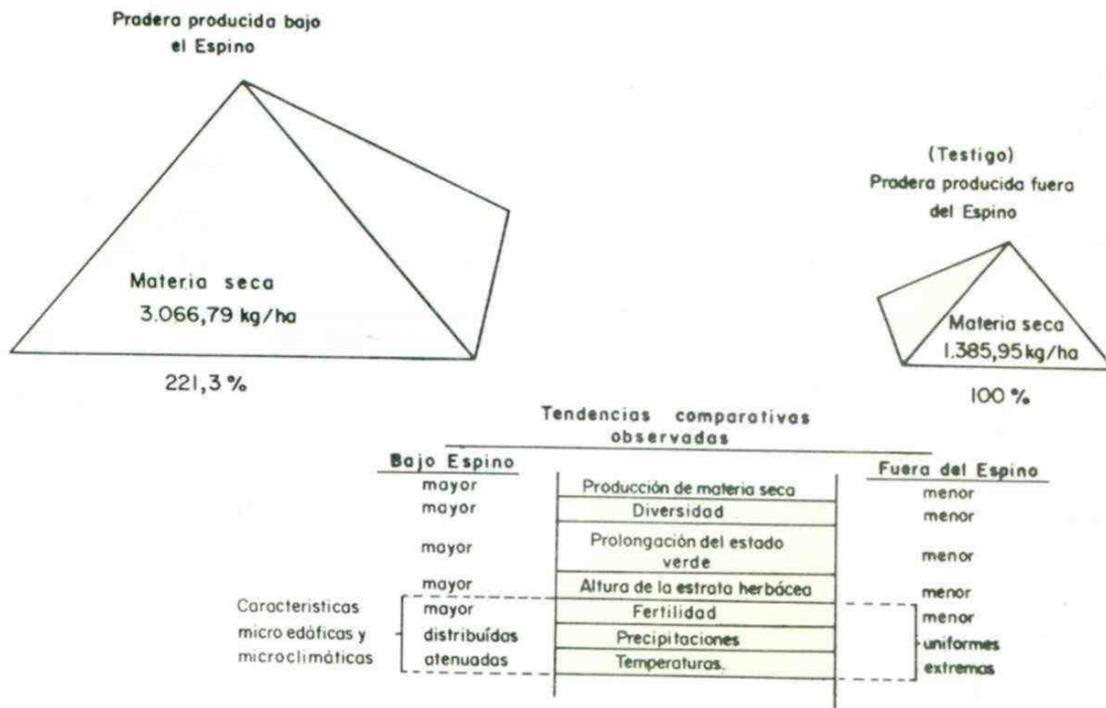


Figura 7. Características generales de la pradera con y sin la cobertura arbórea (*Acacia caven*).

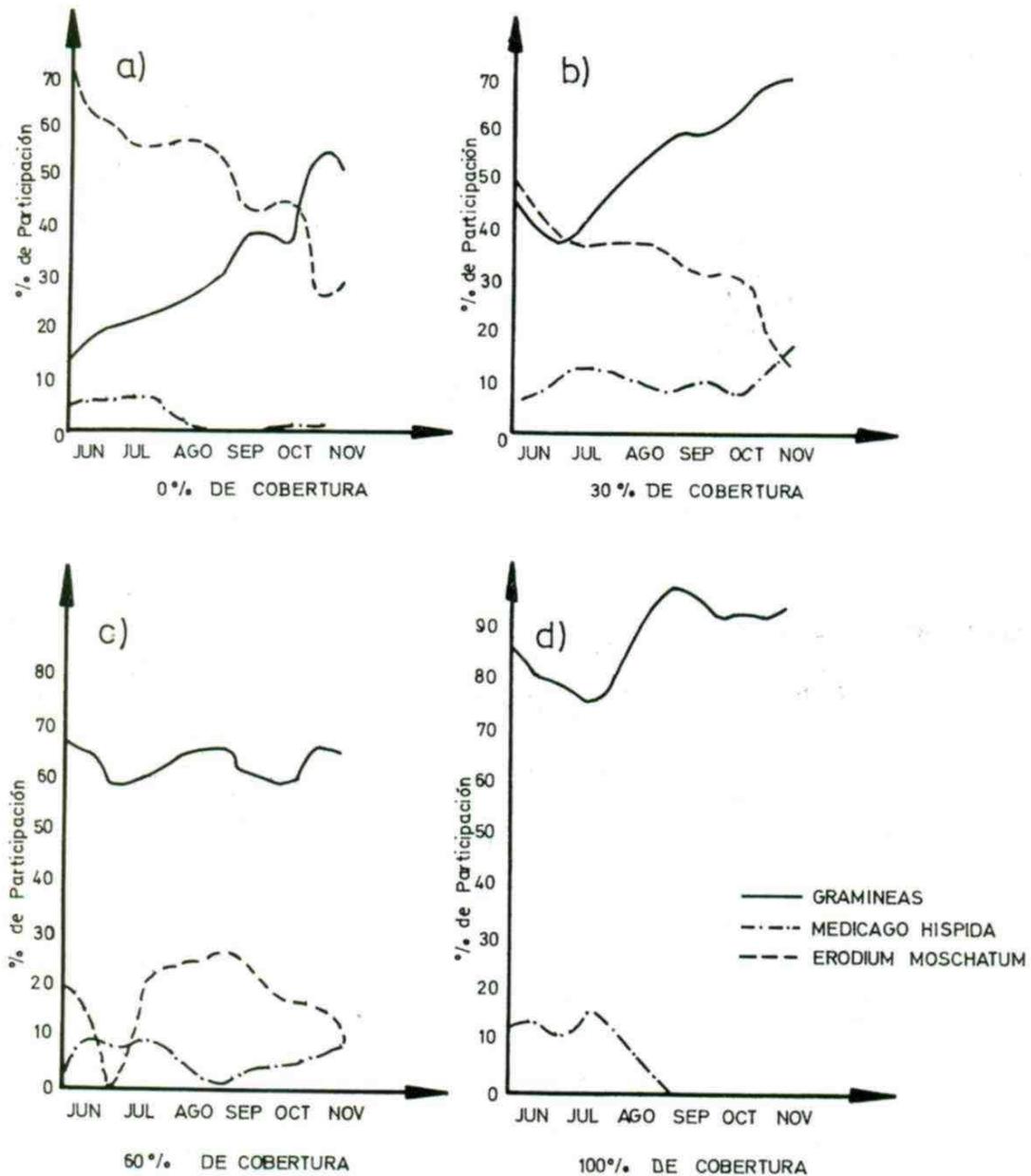


Figura 8. Cambios en la composición florística de la pradera herbácea de acuerdo al período de crecimiento y porcentaje de cobertura arbustiva. (Tomado de Olivares et al, 1983).

sencillos, elevar la producción de carne ovina, que en pradera degradada no supera los 20 kg/ha, a 80 kg/ha, y se piensa a corto plazo llegar a 120 kg/ha. Todo esto llevaría a establecer una ganadería más estable en zonas como el secano de la costa e interior.

Producción silvícola

Tradicionalmente el espino ha sido valorado como productor de combustible, es decir leña y carbón. Existen antecedentes que permiten asegurar que un espinal denso con in-

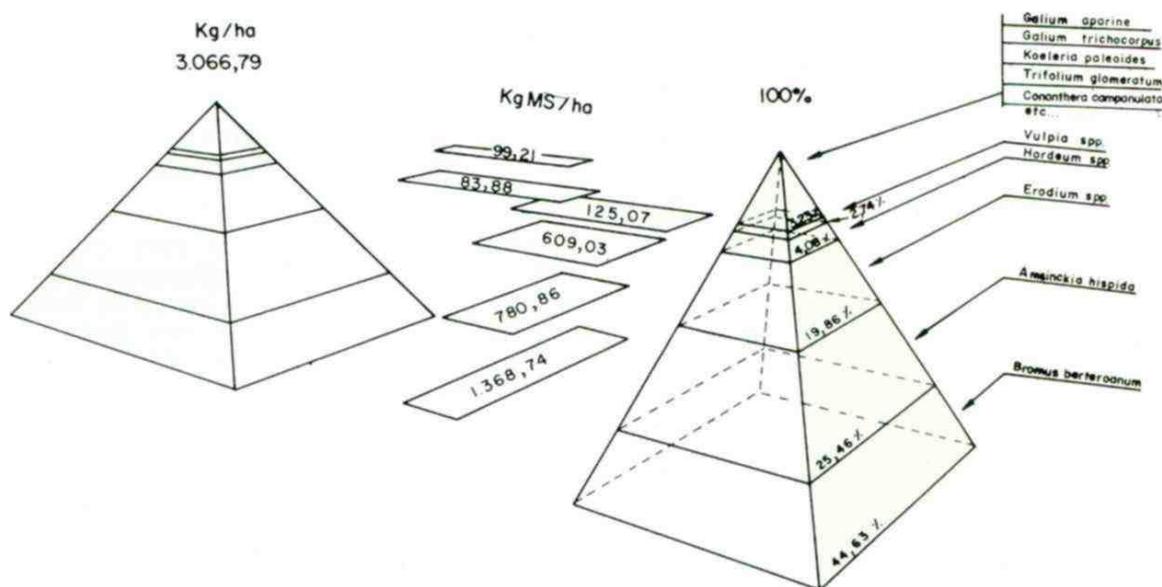


Figura 9. Contribución porcentual de las especies a la producción de materia seca total promedio, obtenida bajo proyección de copa del Espino (en estudio).

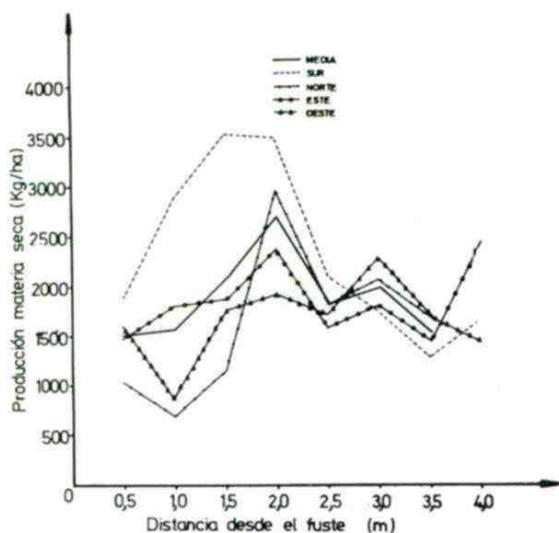


Figura 10. Producción de materia seca según la orientación geográfica y distancia desde el fuste.

dividuos bien formados puede rendir aproximadamente 80 t/ha de leña, las cuales son convertibles a 20 t/ha de carbón. Hoy se está estudiando, cual es la formación del espino que puede rendir más y mejor calidad de leña y carbón.

Se ha establecido también que su madera es muy dura y que por su veteado y hermoso colorido se prestaría para trabajar en tallado y tornería. Ahora bien, si se logra obtener un fuste de buen crecimiento y desarrollo, podría estudiarse la factibilidad de fabricar chapas o palmetas para "parket" o revestimientos interiores. También hay información sobre la posibilidad de extracción de tanino de las vainas de los frutos, esencia de sus flores, e incluso se ha visto el valor melífero de estas últimas. Además, en la actualidad se estudia el valor alimentario de sus semillas que ha sorprendido por el nivel proteico que poseen (47%).

Si se comprobara, además de su uso como combustible, solo algunas de las posibilidades de explotación silvícola propiamente tal del espino, el potencial económico de esta formación vegetal haría cambiar la visión que en la actualidad se tiene de ella.

Los principios enunciados y los datos obtenidos en el terreno (Figura 11), hacen pensar que, en la medida que se maneje este ecosistema con un propósito silvopastoral o silvoagropecuario, es posible a corto plazo y sin costos onerosos, elevar significativamente su producción y por ende, mejorar la condición de vida de un gran sector de la población y tal vez recuperar zonas que hoy están sufriendo un deterioro progresivo.

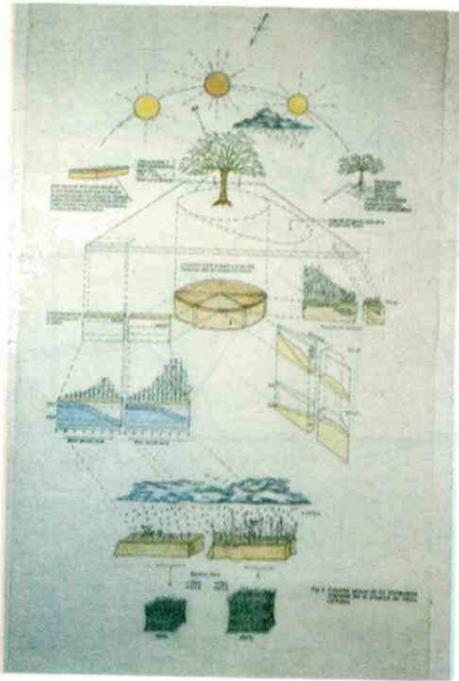


Figura 11.- Esquema general de las interacciones generadas por la presencia de espinos (W. Potter)

BIBLIOGRAFIA

- CASTILLO, H.; OLIVARES, A. y POLZENIUS, G. 1988. Características microambientales provocadas por la presencia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. I Influencia en el microambiente. Avances en Producción Animal (en prensa).
- FOLLMAN, G. y MATTE, V. 1963. Estepas sin jirafas. Vol. 42. Universidad de Chile (42). 45 - 48.
- MANTEROLA, H.; OLIVARES, A. y BORQUEZ, F. 1979. Efecto de la suplementación con nitrógeno no proteico y la presencia de arbustos sobre la utilización de la pradera natural mediterránea. Avances en Producción Animal 4 (1-2). 129-134.
- OLIVARES, A. y GASTO, J. 1971. Comunidades de terófitas en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de *Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn. Bol. Ten. Est. Exp. Agronómica Universidad de Chile. Nº 34: 1-24.
- OLIVARES, A. y GASTO, J. 1981. *Atriplex repanda*. Organización y manejo de ecosistemas con arbustos forrajeros. Ciencia Agrícola Nº 7. Fac. Ciencias Agrarias y Forestales. 300 p.
- OLIVARES, A.; CORNEJO, R. y GANDARRA, J. 1983. Influencia de la estrata arbustiva (*Acacia caven* (Mol.) Hook. et Arn.) en el crecimiento de la estrata herbácea. Avances en Producción Animal. 8 (1-2): 19-28.
- OLIVARES, A.; CASTILLO, H. y POLZENIUS, G. 1988. Características microambientales provocadas por la presencia de *Acacia caven* (Mol.) Mol. II Influencia en la estrata herbácea. Avances en Producción Animal (en prensa).
- RIVEROS, E. NEUMAN, N. E.; OLIVARES, A.; MANTEROLA, H. y RAMIREZ, R. 1978. Variaciones estacionales en el contenido de caroteno y proteína de la pradera natural y del forraje consumido por ovinos en ecosistemas semiáridos. Avances en Producción Animal 3 (1-2): 23-30.