

EFFECTO DE FACTORES BIOTICOS SOBRE EL BANCO DE SEMILLAS
DE *Prosopis glandulosa* Torr. EN EL OESTE DE TEXAS.¹

INTRODUCCION

La variedad de mezquite, *Prosopis glandulosa* Torr. var. *gladulosa*, es una planta nativa en Norteamérica, mejor representada en la porción Centro-Este. Su principal distribución y abundancia es dentro de Texas y el Este de New Mexico, para E.U.A. (Fisher et al., 1973), y en México, ocupa Coahuila, Nuevo León y Norte de Tamaulipas (Rzedowski, 1988). Por otra parte, esa área se ha caracterizado por un amplio uso en la producción de animales domésticos (Sánchez, 1986; Fisher, 1950), práctica que se realiza extensivamente sobre comunidades vegetales donde el mezquite es dominante (Archer et al. 1988); variada información sobre esta planta se ha generado desde la introducción de herbívoros a la zona y gran parte se ha centrado en campos de ecología y fisiología (ver, Bogusch, 1950; Schuster, 1969; Simpson, 1977). Estos trabajos tratan de sentar bases para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, así, bajo la posibilidad del manejo de vegetación en forma intensiva, los trabajos aplicados se dirigen al control de su densidad (Fisher et al., 1973; Jacoby, 1985) y donde la opción es el uso extensivo, en cierta medida, se intenta propagar y aprovechar la densidad de esta planta como fuente de uso múltiple (Gomez, 1970). El éxito de los métodos propuestos, de ambos puntos de vista, esta supeditado a la respuesta de la planta, en razón de disminuir o aumentar su número, sin que estos cambios alteren irreversiblemente las propiedades originales del ecosistema, e. g. pérdida de diversidad vegetal, erosión o defaunación (Scifres et al. 1983); estos cambios en número forman parte del campo de su dinámica poblacional. Generalmente se ha trabajado con la estructura actual y de reestablecimiento, e. g. tratamiento mecánico y herbicidas, y poco se ha dirigido al aspecto potencial, tal como, establecimiento por semilla (pero ver, Glendening and Paulsen, 1965; Brown and Archer, 1987; Archer et al. 1988; Archer, 1989), conocida como única vía de aumento en densidad y distribución en áreas nuevas (Tschirley and Martin, 1960; Fisher et al., 1973). De esta manera, estudios demográficos sobre dispersión y establecimiento ayudan a cuantificar la importancia relativa de cada componente del ciclo de vida de la planta, ubicándolo dentro del contexto de su dinámica total (Auld, 1986); para reunir esto, agentes dispersores deberán ser identificados y el destino de la semilla cuantificado. Partiendo de este punto, entenderemos el

1. Ismael Cabral y Pete W. Jacoby, Jr.
Texas Agricultural Experiment Station
Texas A & M University System
P.O. Box 1658, Vernon, Texas. 76384. USA.

impacto producido por dispersores nativos o exóticos, y desbalance de enemigos naturales, como ejemplo de factores predecibles, que hacen diferir la probabilidad de distribución y abundancia de la especie de interés (Fisher et al., 1973; Harper, 1977). De esta forma, nuestros objetivos a largo plazo son: el cuantificar los componentes del banco de semillas de mezquite e identificar las fuentes de pérdida de propágulos por medio de agentes bióticos, e.g. predator, dispersor, parásito. Cabe aclarar que este estudio presenta resultados preliminares de sus primeros seis meses. Por lo que se someterá a discusión principalmente la parte metodológica del proyecto.

MATERIALES Y METODOS

Area de Estudio

El sitio se localiza a 56 km al Suroeste de Vernon, Texas, dentro del Rancho W. T. Waggoner Estate (33° 05' N y 99° 25' W). La altitud es de 384 msnm. Su clima es continental y semiárido, con precipitación media anual de 652 mm, presenta picos en primavera (mayo, 119 mm) y otoño (octubre, 77 mm), la temporada de crecimiento libre de heladas promedia 221 días, entre los meses de abril a octubre. La temperatura media anual es de 17°C, considerándose extremosa por la gran variación presente entre temporadas, e.g. en verano (julio 36°C), e invierno (enero -2.5°C); (USDA, 1989).

El suelo es arcilloso-limoso, profundo y con drenaje regular, de color rojizo (pH 6.2) y con horizontes poco definidos. La vegetación típica es un Pastizal Mixto de *Buchloe dactyloides*, *Bouteloua curtipendula* y *Hordeum pusillum*, las acompañan comunmente, *Stipa leucotricha*, *Sporobolus cryptandrus* y *Aristida wrightii*. Abundan también *Opuntia leptocaulis* y *O. phaeacantha*; las especies arbustivas principales son mezquite y *Ziziphus obtusifolia*.

La población de *Prosopis* utilizada se considera un rodal homogéneo. Presenta una altura media de 2.8 m. La densidad estimada fué de 641 árboles ha⁻¹ y una cobertura que fluctúa alrededor de 42%. En cuanto a la edad putativa de las plantas dominantes se calculó entre 13 a 16 años, basados en datos históricos del manejo del rancho.

Métodos

De esta población, se seleccionaron 10 individuos con características similares en cobertura, altura y número de ramas, Tabla 1. En cada uno de estos, se procedió a cuantificar su banco de semillas y actividad animal en campo, en laboratorio se realizaron las pruebas de germinación y monitoreo del daño potencial a semillas por insectos de la familia Bruchidae.

a). Banco de Semillas.- Cuatro muestras (una por cada

dirección cardinal) fueron tomadas durante mayo de 1989, anterior a el desprendimiento de vainas. La muestra consistió de un cuadrante de .25 m² de área, colectando el mantillo y no más de 1 cm de suelo dentro de este. Las semillas y vainas fueron manualmente extraídas del material colectado, utilizando dos diferentes tamíes, 7x7 y 3x3 mm de apertura de malla. El total de semillas fueron primeramente separadas y clasificadas como:

- (1) semillas completas e intactas
- (2) semillas parcialmente comidas o dañadas (insectos),
- (3) semillas abortadas o malformadas (abortadas); y
- (4) testa de semillas vacías o partes (vacías).

Las semillas completas e intactas fueron probadas para germinación, anterior a esta prueba no se utilizó agua para separar o limpiar semillas. La prueba se realizó en laboratorio, a temperatura de 27°C (+/- 3) y agregando agua destilada solamente, la emergencia se registró diariamente por 17 días consecutivos. De esta prueba, cada semilla fué subsecuentemente clasificada como:

- (5) semilla germinable (germinable),
- (6) semilla viable pero no germinables (dormante),
- (7) semilla inviable (insecto u hongo); y
- (8) semilla obviamente atacada por hongos (hongo).

b). Actividad animal.- Debajo de cada árbol se colocaron muestras de 50 semillas, con acceso para la actividad de predación-dispersión, en 2 tratamientos: 1) Semillas en vainas (SV) completas colocadas al Norte y Sur, y 2). semillas con testa (ST) en Sur y Oeste; además de semillas y vainas control protegidas por una fina malla de metal, utilizada como exclusión. Nuestro interés es determinar si estas serían dañadas por agentes bióticos buscando la semilla en sí y/o, indirectamente, en el intento por obtener la alta cantidad de azúcar asociada con la vaina protectora; esto último, sugiere la existencia de dispersores secundarios, (Van Der Pijl, 1983). Las muestras fueron examinadas dos veces diariamente por 5 días consecutivos (5:00 y 18:00 horas), a manera de distinción entre actividad nocturna por pequeños mamíferos y diurna por insectos, posteriormente las semillas fueron inspeccionadas menos frecuentemente. Por último, la semillas fueron recolectadas y en laboratorio se realizó la clasificación y prueba de germinación, siguiendo los pasos descritos para el banco de semillas.

c). Daño por Bruchidae.- Para este trabajo, las semillas se obtuvieron de 100 vainas previamente marcadas el 17 de julio. El 15 de agosto se colectaron estas del suelo y 100 más que aún pendían del árbol. Posteriormente, en el laboratorio se colocaron 5 repeticiones de 50 semillas dentro de vainas completas, estas se diferenciaron en 4 tratamientos: T1- Vainas de maduración temprana dañadas por brúquidos, VSI; T2- Vainas de maduración temprana sin daño, VSB; T3- vainas de maduración tardía con daño, VPI; y, T4-Vainas sin daño, VPB. Tratamos de observar si existe relación entre temporada de

mayor infestación y de maduración de frutos. Las muestras fueron verificadas cada 48 horas por espacio de dos meses.

RESULTADOS Y DISCUSION.

a). Banco de Semillas.- La ruta de la semilla, según la clasificación practicada, es mostrada en la tabla 2. En todas las direcciones cardinales y arboles, los insectos brúquidos fueron los responsables de la mayor causa de mortalidad (39%) entre los componentes del banco de semillas de mezquite, acumulado hasta 1988; la intensidad de predación varió entre 17 a 58%.

Otra causa de daño de semillas fué presentado como ataque por hongos (22%), el cual consideramos como parasitismo dado que la muerte no es producida indiscriminadamente. Suponemos, una vinculación a el proceso de escarificación natural, donde la correlación entre tiempo de infestación y ocurrencia de escarificación o muerte de la semilla es aún incierta.

En general, la tabla 3 muestra la mortalidad del 93% de semillas presentes, la mayor parte relacionados a el proceso de alimentación por organismos de la comunidad. Del resto, el 6% lo constituyen las semillas abortadas, condición innata a problemas reproductivos de toda población vegetal. La fracción viable fué 1% del total de semillas. El 0.7% fueron germinables (tabla 3), la mayor parte de estas (83%) emergió en los primeros 4 días y el último ciclo se presentó a 14 días de establecido el estudio. Cerca del 0.2% permaneció dormante. El 1% en conjunto suma 6 semillas por m², esto es formalmente lo definido como el banco de semillas del mezquite. Al extrapolar esta cantidad, tenemos una media de 9257 (+/- 7531) semillas bajo la cobertura del árbol. Esta cifra se refiere a el total de propágulos remanentes bajo el dosel, pero sólo existen cerca de 83 (+/- 62) semillas viables con potencial de establecimiento (tabla 1).

En total, encontramos un 78% de semillas-testa, 11% semillas-vaina, 2% de semillas limpias, y el resto de fracciones de testa o semillas, la cual suma 626 propágulos por m², (tabla 3); de estos números, observamos que la unidad germinativa mas abundante se presenta como semilla-testa.

Esta cantidad presenta una fluctuación significativa si la muestra es colectada en solo un punto cardinal, alcanzando una variación entre 924 a 265 semillas m², es patente que los muestreos Norte y Oeste, presentan valores cercanos a las medias generales (tabla 2); aún cuando no se ha trabajado el tamaño y número de cuadrante óptimo, asumimos que la evaluación del banco de semillas puede ser influida si el muestreo es realizado en sólo una dirección cardinal; esto se repite al convertir a porcentajes los mismos números de cada categoría, (tabla 3), aún cuando la tendencia se mantiene constante. Así, se recomienda incluir el mayor número de puntos cardinales como sea posible.

b). Actividad Animal.- Del total de semillas colocadas en campo (tabla 4), 15.6% fué removida por hormigas, roedores y lagómorfos. El 13.6% de la remoción ocurrió en el período nocturno, lo cual lo relacionamos a actividad por pequeños mamíferos, lo restante (2.0%) se presenta como actividad diurna desarrollada por insectos. Además, en períodos nocturnos la desaparición fué en grupos de 2.6 semillas, en contraste con la actividad diurna, donde las semillas se removieron individualmente.

Se nota, en la tabla 5, la actividad de limpieza, descrita como la acción de eliminar el contenido de azúcar que rodea a cada semilla-testa dentro de la vaina sin causar daño a el propágulo, contrastando con la actividad de alimentación, donde sólo se encuentran restos de la semilla, cercanos al punto de muestreo. Se observa que las hormigas cubren un mayor número de unidades (4.6%) en el primer rubro (tabla 5), pero no participan en el segundo. Relación inversa muestran los pequeños mamíferos, en el primero con el 2.1%, mientras que en alimentación suman el 0.7% del total, este último valor es posible señalarlo como propágulos perdidos o predados del total expuesto dentro del banco simulado de semillas del mezquite, con seguridad. Por otra parte, los factores bióticos identificables en conjunto removieron un 10% del total, mientras factores abióticos, tal como lluvia abundante entre otros, fué causante de la dispersión de un 8.6% (tabla 5), la cual es significativa, comparativamente. En resumen, los datos muestran que el banco de semillas actual, bajo el dosel del árbol, se presenta con una disminución del 20% del total; aún mas, al tomar en cuenta que estos resultados solo se deben a los primeros 2 meses de permitir la actividad animal de remoción, (tabla 4 y 5).

En el mismo sentido, se muestran diferencias en cuanto a la preferencia por los tratamientos de semillas-vaina comparado a el de semillas-testa, por lo que hace suponer que el alto contenido de azúcar es un móvil en la atracción de agentes dispersor-predador, donde la mayor actividad animal fué dada por roedores y lagomórfos, suponemos esta adaptación favorece a esta grupo de agentes, (tabla 4); e indica que la unidad de dispersión se presenta como semilla-vaina.

c). Daño por Bruchidae.- La figura 1, muestra los resultados de este experimento en sus primeros 64 días. El índice de daño potencial por estas especies de insectos (*Mimosstes amicus* y *Algarobius bottimeri*) varía en su rango menor, entre 25% para VPB y 37% para VPI, y en su mayor ocurrencia, entre 60% para VSI y 73% para VSB. Se nota una diferencia de 35.5%, entre vainas colectadas del suelo (VS) y las que aún pendían del árbol (VP). Respecto a las primeras, no existe separación con respecto a si estas mostraban ataque previo de insectos (VSI) o no (VSB), pero se supone la existencia de una temporada de mayor infestación que se correlaciona con la fecha de maduración temprana del fruto, e. g. un mes de diferencia entre cosecha de frutos entre tratamien-

tos. Tratamos de observar si existe relación entre temporada de

Finalmente, podemos asumir que la mayor probabilidad de daño de frutos ocurre en el suelo y las vainas que primeramente maduran, tienen un riesgo potencial mayor de ser infestadas por insectos brúquidos.

LITERATURA CITADA

- Archer, S. 1989. Have southern Texas Savanna been converted to Woodlands in recent history ?. *Am. Naturalist* 134(4): 545-61.
- , C. J. Scifres, C. R. Bassham and R. Maggio. 1988. Autogenic succession in a Subtropical Savanna: conversion of Grassland to Thorn Woodland. *Ecol. Monogr.* 58(2):111-27.
- Auld, T.D. 1986. Populations dynamics of the shrub *Acacia suaveolens* (Sm.) Willd. : dispersal and the dynamics of the soil seed-bank. *Austral. J. Ecol.* 11:235-54.
- Bogusch, E. R. 1950. A bibliography on mesquite. *Tex. J. Sci.* 4:528-38.
- Brown, J. R. and S. Archer. 1989. Woddy plant seed dispersal and gap formation in North American Subtropical Savanna Woodland: the role of domestic herbivores. *Vegetation.* 73:73-80.
- Fisher, C. E. 1950. The mesquite problem in the southwest. *J. Range Manage.* 3(1):60-70.
- , G. O. Hoffman and C. J. Scifres. 1973. The Mesquite Problem. pp. 5- 9. In: *Mesquite. Growth and Development, Management, Economics, Control and Uses.* Res. Monograph. No. 1
- Glendening, G. E. and H. A. Paulsen. 1955. Reproduction and establishment of velvet mesquite as related to invasion of semidesert grassland. *USDA, Tech. Bull.* 1127. 50 pp.
- Gómez L., F. 1970. Importancia económica de los mezquites (*Prosopis* spp.) en algunos Estados de la República Mexicana. pp 1-69. En: *Mezquites y Huizaches.* Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. A. C. México.
- Harper, J. L. 1977. *Population biology of plants.* Academic Press, London. 458 pp.
- Jacoby, P. W. 1985. Restoring mesquite Savanna in western Texas, USA, through brush and cacti management. pp

Rzedowski, J. 1988. Análisis de la distribución geográfica del complejo *Prosopis* (Leguminosae, Mimosoideae) en Norte América. *Acta Bot. Mex.* 3:7-19.

Sánchez, A. 1984. *Tecnificación de la ganadería Mexicana*. Editorial Limusa, México. 356 p.

Schuster, J. L. (Ed.). 1969. *Literature on mesquite (Prosopis L.) of North America*. Texas Tech Univ. Spec. Rep. No. 26. 84 pp.

Scifres, C. J., J. L. Mutz, G. A. Rasmussen and R. P. Smith. 1983. *Integrated brush management system (IBMS): Concepts and potential technologies for running mesquite and whitebrush*. Tex. Agric. Exp. Sta. B-1450, 14 pp.

Simpson, B.B. (ed.). 1977. *Mesquite its biology in two desert ecosystems*. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. 367 pp.

Tschirley, F. H. and S. C. Martin. 1960. Germination and longevity of velvet mesquite seed soil. *J. Range Manage.* 13(2):94-97.

Tabla. 1. Características de la población estudiada de mezquite. La edad fluctúa entre 13 a 16 años.

Arbol	Altura m	Ramas no.	Cobertura m ² . ¹	Semillas no. ²
2	4.3	7	13.0	4264
3	4.6	8	19.6	10800
5	3.9	5	15.3	3274
6	3.6	6	12.2	3477
7	4.4	8	17.5	19583
8	3.6	3	15.1	5768
10	4.2	5	15.8	2865
11	4.3	4	14.0	10696
12	3.6	6	12.7	5436
15	4.1	5	19.3	26412
\bar{X}	4.0	6	15.5	9257 ± 7531

1\La cobertura fué dada para una forma hemisferoide en base a la fórmula $C=2/3r^2$ (Sherifi, et.al., 1982).

2\El número de semillas fué estimado según la cobertura dada.