

RESUMEN

El presente trabajo versa sobre la Fitosociología de *Larrea tridentata* en el matorral microfilo, se desarrolla en un área paralela a la carretera Monterrey-Monclova, partiendo de el entronque al poblado Espinazo, hasta el municipio de Castaños, Coahuila para completar sesenta kilómetros. De esta manera se trazo una línea imaginaria paralela a la carretera, para tomar las muestras a una distancia de cien metros después del límite de los 30 m de la vía federal en el margen izquierdo de la carretera. La muestra en forma individual consistió en tomar la cobertura de la planta con un solo diámetro y su altura a partir de la ramificación de sus tallos a nivel del suelo hasta la parte superior de su copa, utilizando en este criterio; la uniformidad de ella en un trazo lineal y horizontal. La superficie elegida fue un cuadrante de 5 x 20 metros para representar 100 m², dando con ello los individuos por superficie. Cada unidad muestral, permitió obtener una media de la variable considerada (\bar{x}), del conjunto de las unidades muestrales (n). El muestreo fue aleatorio y su desarrollo consistió en ubicar las unidades muestrales al azar con el objeto de que cada unidad muestral tenga igual probabilidad de formar parte de la muestra y resulte por lo mismo representativa. Los resultados demuestran que la planta tiene una distribución agregada.

INTRODUCCION

La información reunida para el desarrollo del presente trabajo nos permite hacer referencia en forma concreta, de acuerdo a los autores correspondientes; de la importancia que esta planta tiene en todos sus aspectos, contados a partir de la presencia en los diferentes estados de la Republica Mexicana, sus propiedades químicas y los análisis de la distribución en el país vecino del norte. Es así que en México, el matorral microfilo, en su definición fisonómica; se caracteriza por la dominancia de la especie llamada comúnmente gobernadora o hediondilla y técnicamente *Larrea tridentata*. Esta planta, se distribuye geográficamente en los estados de Aguascalientes, Baja California Norte y Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Fitogeográficamente es dominante en el Desierto Chihuahuense, Desierto de Sonora, Desierto de Mojave y en Norte América. La especie *tridentata* tiene como parientes (especies del mismo género) a; *L ameghinoi*, *L nítido*, *L divaricata* y *L cuneifolia*. todas ellas localizadas en el sur del continente americano. Los estudios sobre *Larrea tridentata* pueden concretarse desde diferentes puntos, de tal manera que su interpretación pudiera ser atribuida a un estudio sobre su anatomía, o a otro que hable sobre su fisiología o su floración. De acuerdo a lo anterior, se logro reunir información que hace posible concretar una descripción de la mayor parte de los trabajos mas recientes hechos sobre esta planta en un contexto general. Es así que se ha tomado en primer lugar el aspecto metabólico que nos explica un estudio hecho sobre la producción primaria donde *Larrea* al utilizar el carbono en un movimiento de asimilación dentro de la planta y donde cada órgano o etapa de su desarrollo están definidos dos compartimentos diferentes de los cuales uno separa lo asimilado en una fracción estructural lo cual lleva a una producción en peso seco que va en aumento o en disminución con el envejecimiento de la planta. Esta información, se refuerza con la del crecimiento vegetativo y sus incrementos en épocas de buen crecimiento y períodos adversos. Lo que pudiera asumirse a la gran cantidad de compuestos químicos (125) que produce, los cuales están unidos a un aceite volátil o a los compuestos de la resina que cubre las hojas entre los cuales

desatacan los flavonoides, lignanos, glicosidos, sapogeninas y ceras; productos de la fotosíntesis que muestra un incremento de liberación de CO₂ en la oscuridad por el aumento de la temperatura. Estos, se relacionan con la arquitectura de la copa del arbusto y el sombreado mutuo de las hojas con altos niveles de fitoestrógenos; en este mismo renglón la inclinación del folíolo y la menor apertura de este, muestra en un estrés hídrico una menor apertura evitando así la evapotranspiración. Con estas propiedades químicas, se realizó un estudio para ver inhibición celular de eucariotas y los resultados fueron de un 100 % en 48 horas. Aplicando el mismo principio en insectos que atacan las semillas de uso alimenticio, los x compuestos de la planta no presentaron la misma eficacia. Otro aspecto se refiere a si las sustancias influyen en lo que pudiera ser la protección contra la pérdida de agua; el hecho se demostró con un isótopo de carbón dando una correlación positiva entre la eficiencia del uso de agua de la planta y la vida máxima de ella. lo cual es explicado también por su xilema que interrumpe su actividad a temperaturas menores a -5°C. Por otra parte, muy importante es lo relacionado a la distribución de la lluvia sobre la planta que es aprovechada entre un 16 y 25 % cuando es canalizada para el almacenamiento en el suelo por las raíces, dando así las llamadas *islas de fertilidad*, donde el agua no llega a los 60 cm de profundidad y a los 30 cm, en las plantas grandes el suelo esta más seco. En este balance de agua, los estomas juegan un importante papel ya que disminuye la producción de biomasa cuando la presión de vapor de agua baja, lo que tiene por consecuencia que la floración se presenta con la lluvia unido a una temperatura de ± 10 °C.

La semilla como resultado de la floración, tiene diferentes edades entre la población debido a esto, las recién colectadas dan un mayor porcentaje de germinación. El paso siguiente a la germinación es el enraizamiento y aquí, las raíces liberan una sustancia rápidamente difusible y generalmente inhibitoria unido a un mecanismo de interacción intra específico de reconocimiento de si mismo el cual esta mediado por el contacto, donde la alelopatía puede jugar un papel importante en la producción y mantenimiento de las distribuciones regulares de *Larrea*. Las hojas, estructura notable en la fisonomía de la planta son la fuente de

nitrógeno en el suelo después de su caída e integración al sustrato. En verde; las concentraciones medias de nitrógeno de *Larrea* y de otros arbustos y desiertos diferentes, resulto que es muy similar inclusive a los de ambientes méxicos. Debido a que esta planta es perenne, es decir siempre verde; las hojas de reposición hacen una cubierta vegetal sobre el suelo y es llamada para tal caso "la cama". En los arbustos desérticos tiene de 1.5 a 1.7 % de nitrógeno, ligeramente mayor que 77 especies perennes maderables desarrolladas en una amplia variedad de ambientes alrededor del mundo. Este nitrógeno, se encuentra relacionado bajo los arbustos en distancias de 1 a 3 m similar al tamaño medio del arbusto y es reflejado en el ciclo local de nutrientes, en donde es necesaria la lluvia para el lavado de la materia orgánica que forma la cama. Microbiológicamente resulto muy semejante a los procesos de descomposición en ecosistemas templados más méxicos, los datos reunidos se refieren a una cama enterrada bajo el suelo a una profundidad de 5 cm por tres mes con unos resultados en donde los materiales solubles y holocelulósicos disminuyeron en 41 y 22 % respectivamente y los insolubles en ácido aumentaron en un 34 %. Como consecuencia se estableció que hay una correlación positiva entre el N foliar y la eficiencia del uso del agua por la planta. Si el follaje de la planta es el principal componente de la cama de nutrientes en el medio donde esta se desarrolla, se estudió el método mas eficiente para no destruir el recurso y se encontró que el corte de ramillas fue el que presenta una producción de recuperación alta en relación a los demás tratamientos. Se relacionaría este dato con el aprovechamiento por herbívoros mamíferos sobre plantas de baja resistencia constitutiva lo que hizo que la liebre de cola negra lo ramoneara. El uso de este follaje por otros organismos como los artrópodos están relacionados a los que tuvieron mas flores, mas hojas, mas nitrógeno foliar y menos resina. Para el caso de un saltamontes que se alimenta del follaje y usa el arbusto como planta hospedera territorial de alta calidad para el macho en época de apareamiento. En el caso de una abeja carpintera el 8 % del polen que colecta pertenece a *Larrea*, este; es necesario para el crecimiento de 8 a 13 larvas de abeja. Por último,

Larrea constituye como comunidad vegetal el hábitat más rico para la avifauna del desierto Chihuahuense.

La comunidad vegetal de *Larrea tridentata* Cav. denominada en este trabajo como matorral microfilo fue estudiada en su estructura y señalan a *Larrea* y *Opuntia rastrera* como principales plantas locales en el Desierto Chihuahuense, sugiriendo que la presencia de la *Larrea* puede ser requerida antes que otras especies, que estas otras especies muestran una tendencia significativa a ocurrir en manchas adyacentes con la probabilidad de la participación de los roedores en su dispersión. Así los patrones de colonización resultan de procesos en los cuales la facilitación, inhibición y tolerancia juegan un papel muy importante. Esta planta comparada con el establecimiento de *Prosopis* y utilizando como rastreador al estroncio y al rubidio. En la asimilación de los recursos del suelo, resultó que *Larrea* tiene una respuesta más rápida a los incrementos a corto plazo en la disponibilidad de los nutrientes del suelo y la humedad. El traslape, la relación del vecino más cercano y el patrón de dispersión a menudo supone una distribución uniforme significativamente, algunas plantas en su patrón de crecimiento pueden resultar en el traslape y fusión de individuos separados para formar un grupo que no puede ser distinguido de los producidos por un solo individuo y crea una percepción de uniformidad cuando las técnicas de análisis de dispersión esta basada en la teoría relativa a la dispersión de puntos sin dimensión; para *Larrea*, el patrón de crecimiento en el Desierto de Colorado en California, es agrupado y crea una fuerte desviación hacia la percepción de uniformidad basada en la teoría de dispersión de puntos.

De acuerdo a la dinámica Markoviana de comunidades vegetales simples y complejas en otro desierto, el Sonorense *Ambrosia dumosa* y *Larrea tridentata* tienen patrones de restablecimiento y tasas de repoblación tomando las características de espacio abierto y espacio cubierto por cada una de estas especies. En el mismo renglón los efectos del crecimiento compensatorio sobre los procesos de población, toman en cuenta la extensión espacial de la copa o el sistema radicular, con el concepto de área de influencia y vecindad mediante la consideración compensatoria de crecimiento de sistemas radiculares y se

demuestra que, las plantas compensatorias son más capaces de utilizar el espacio disponible, tienen mayor biomasa y sacan ventaja de competencia a las plantas no compensatorias y el cambio de una aglutinación a una distribución regular de individuos es debido a la mortalidad, dependiente de la densidad y es retardado en las plantas no compensatorias. Si la germinación contribuye a la dispersión de la planta, entonces disminuye cuando el pH está arriba de 8.

El presente trabajo trata de explicar desde el punto de vista fitogeográfico, el por qué esta planta está distribuida en cualquier lugar donde aparece como dominante independientemente de cualquier otro factor, para ello fue tomando en cuenta el número de individuos en una superficie donde la media poblacional es de 20 plantas por cien metros cuadrados y la cobertura y altura de la planta señalan el resultado de su presencia.

ANTECEDENTES

Los antecedentes bibliográficos reunidos sobre la planta llamada en el lenguaje técnico como *Larrea tridentata*. En el presente escrito, se describe tomando en cuenta en primer lugar la investigación hecha por diferentes autores los cuales trabajaron sobre la importancia que ésta tiene por sus componentes químicos, por su resistencia a la falta de agua, por los nutrientes que toma, por la biomasa que produce, por la importancia que ésta tiene para los insectos, las aves y la distribución con relación al medio en que se desarrolla. De esta forma los siguientes párrafos pudieran no estar en el orden alfabético acostumbrado, sin embargo describen cada tema que ha sido cubierto en su respectivo tiempo.

CARACTERISTICAS BOTANICAS Y MORFOLOGICAS DE LA ESPECIE

CLASIFICACION TAXONOMICA DEL GENERO *Larrea*

REINO: PLANTAE
DIVISION: EMBRYOPHYTA
SUBDIVISION: ANGIOSPERMAE
CLASE: DICOTILEDONEAE
ORDEN: GERANIALES
FAMILIA: ZYGOPHYLLACEAE
GÉNERO: *LARREA*
SECCION: *LARREA*

ESPECIES:

ameghinoi (Speg.) Briquet.

nítida Cavanilles, A.J.

SECCION: *BIFOLIUM*.

ESPECIES:

divaricata Cavanilles, A.J.

cuneifolia Cavanilles, A.J.

Tridentata (Ses. et Moc, ex DC) Cov.

El autor hace una reseña del genero hasta su inclusión en la nómina conservada, de acuerdo a esto, así describe la planta: Erect woody shrub; ultimate branches appressed-pubescent; leaves bifoliate, densely appressed-pubescent to glabrate; leaflets entire, divaricate, obliquely lanceolate to falcate, stipules acuminate; sepals appressed-pubescent, 3-4.5 x 5-8 mm; stamens 5-9 mm; mericarps pilose-woolly, seeds whit triangular contour or with a "boomerang" shape, brown, transverse section of the seeds elliptical or obovate. *Palacios, R.A.*

En español, correspondería al trabajo de *Maldonado y Aguilera donde la describe como una especie arbustiva de 1.00 a 3.5 m de altura. Las hojas son opuestas, persistentes, compuestas por dos folíolos oblongos u obovados, alargados y algo encorvados, de 1 cm de largo por 5 mm de ancho, densamente pubescentes y cubiertos de una materia resinosa de olor penetrante que recuerda al de la creosota; son de color verde oscuro o verde amarillento. Las flores son solitarias; los pétalos de color amarillo, de 8 a 10 mm de longitud, constan de un cáliz de cinco sépalos imbricados y caedizos; la corola con cinco pétalos que son más largos que los sépalos; posee 10 estambres insertados en la base, con filamentos y anteras oblongas; el ovario es sésil y súpero con cinco lóculos, globoso y pubescente; el estilo con cinco divisiones y cinco estigmas. El fruto es globoso, formado por cinco carpelos densamente pilosos con largos filamentos. La semilla es alargada y algo encorvada.*

IMPORTANCIA QUIMICA.

Reynolds y Cunningham.1979. Describieron en un modelo de producción primaria la distribución del carbono en *L. tridentata*, dicho modelo utiliza un método de sistemas en el cual el movimiento de asimilación dentro de la planta es respuesta a los cambios en la fuerza de las hojas, tallos raíces, brotes reproductivos jóvenes, brotes reproductivos maduros, flores y frutos. Así mismo, establece que en cada órgano o etapa de su desarrollo están definidos dos compartimentos diferentes que separan lo asimilado en una fracción estructural. Concluyendo que los incrementos y las reducciones de peso seco están con relación al envejecimiento y a la magnitud de su comportamiento asociado.

Ludwig y Flavill. 1979. Estudiaron los modelos de crecimiento vegetativo y reproductivo de *Larrea tridentata*, 40 Km al N.N.E de Las Cruces New México USA., en un sitio de una bajada aluvial. Se determinaron los promedios de crecimiento vegetativo de la relación entre dimensión-regresión de la planta. Los resultados obtenidos indican que el estudio comprende 5,767 arbustos por hectárea. El máximo incremento vegetativo aconteció en estaciones de prolongado crecimiento, mientras que la mayor energía distribuida para la

reproducción relativa a la energía disponible, ocurrió en años con períodos de buen crecimiento vegetativo seguido por un período adverso.

Mabry y Bohnstedt. 1979. Hicieron un estudio fotoquímico a *Larrea tridentata* establece que son cientos de compuestos los del género *Larrea* y de estos mas de 125 compuestos han sido caracterizado estructuralmente, así el 90 % se representa por aceite volátil. De la resina que cubre la superficie de las hojas proporciona 19 aglicon-flavonoides, diversos lignanos como el notable ácido gaurético, flavonoides, glicosidos, sapogeninas, y ceras.

Gutiérrez y Quezada. También estudiaron la fitoquímica y encontraron que la resina de la gobernadora fracción cloroformiza y etanol, estimulan y aceleran la brotación en árboles de durazno, lo anterior se relaciono con el descanso invernal en árboles frutales como una característica para que estos resistan descensos de temperatura.

Cunningham et al 1979. Desarrollaron un modelo de fotosíntesis neta de *Larrea tridentata* usando un modelo ya aplicado para el árbol caducifolio *Liriodendron tulipifera* L. En dicho estudio se comprobó que el incremento en la liberación de CO² en la oscuridad es ocasionado por el incremento en la temperatura, este resulta no solo en una temperatura baja óptima sino también en un punto de compensación de CO² en baja o alta temperatura con densidades de fotones lux relacionados abajo de la mitad de la luz del sol total. Concluyendo que los resultados obtenidos demuestran que la arquitectura del arbusto puede tener un efecto significativo en la productividad, a través de un sombreado mutuo de las hojas.

Obermeyer et al .1995. Realizaron un estudio químico para determinar lignanos en semillas de lino (*Linum usitatissimum*) y chaparral (*Larrea tridentata*). Señalando que la semilla de lino contiene altos niveles de fitoestrógenos y que el chaparral ha sido asociado con hepatitis tóxicas no viral aguda y contiene lignanos que son estructuralmente similares a los compuestos estrogénicos conocidos. Los productos de semilla de lino y chaparral han sido comercializados como suplementos alimenticios.

Cortés et al. 1993 Estudiaron los polvos vegetales como protectores de granos almacenados contra *Zabrotes subfasciatus* (Boheman).

Los polvos de 10 especies de plantas comunes en Sonora, México, contra el gorgojo del frijol, *Zabrotes subfasciatus* (Boheman), en frijol pinto almacenado (*Phaseolus vulgaris*). Fue obtenidos por la molienda de hojas de las especies al grado talco. En pruebas de laboratorio los parámetros medidos fueron repelencia de insectos, cantidad de huevos ovipositados y cantidades de progenie. Los resultados mostraron que ninguna de las plantas causan mortalidad, cantidades reducidas de huevos ovipositados, ni cantidades, *Argemone mexicana* y *Larrea tridentata*, fueron significativamente menos atractiva a *Z.subfasciatus* cuando se agregaron al frijol pinto.

Calzado et al 1991. Estudiaron in vitro diferentes sustancias antiamebianas. El trabajo utilizó el efecto inhibitorio in vitro de compuestos extraídos de plantas sobre cultivos de ameba. Un compuesto llamado emetina, un alcaloide obtenido de la raíz de Ipecacuana, el ácido nordihidroguayarático, un Lignano aislado de la *Larrea tridentata*, con actividad inhibitoria sobre el crecimiento de organismos eucarióticos, ácido tánico aislado de la raíz de *Púnica granatum*, el cual ha sido usado para el tratamiento de desórdenes intestinales, chaparrin aislada por Geissman de *Castela texana*, usada desde principios de siglo en el tratamiento de la disentería amibiana; y el gossypol, una sustancia aislada de las plantas del algodón, estudiada recientemente como un posible medicamento antiamebiano. Todos los compuestos fueron activos en la máxima concentración probada. El Chaparrin (100ml) fue el único compuesto capaz de producir una inhibición de aproximadamente igual al 100%, 48hrs después de la adición. Estos resultados indican que el Chaparrin resultó más activo que el gossypol. No se pudo obtener la potencia relativa, aunque las concentraciones de NDGA y Emetina resultaron insuficientes para causar un 100% de inhibición.

IMPORTANCIA CON RELACION AL AGUA.

Schuster et al 1992. Publicaron las comparaciones de discriminación de isótopo de carbón en poblaciones de especies de plantas de zonas áridas con diferente período máximo de vida. La discriminación del isótopo de carbón (Δ) fue comparada entre poblaciones de especies vegetales perennes dominantes, refiriendo en la expectativa de vida, en 2 desiertos con tipos constantes de vegetación. En ambos desiertos, las plantas de especies de corta vida mostraron un Δ significativamente mayor y mayor varianza intra población en este carácter, comparando con las especies de larga vida. Estos resultados indicaron diferencias fundamentales en la fisiología del intercambio de gases, y sugieren una correlación positiva entre la eficiencia del uso del agua y la vida máxima de las plantas del desierto. Las distribuciones especiales estuvieron significativamente uniformes para las de larga vida, indicando que la competencia ha sido importante en el desarrollo de las poblaciones de larga vida. La *Larrea tridentata* de larga vida mostró una correlación negativa significativa entre el Δ y el área del polígono Thiessen, sugiriendo una relación positiva entre la eficiencia del uso del agua y longevidad dentro de esta especie. Estos resultados sugieren que el Δ refleja aspectos claves del metabolismo vegetal relacionados con la vida máxima, estas diferencias pueden finalmente influir en las interacciones entre las plantas desérticas y la estructura de las comunidades de las plantas desérticas.

Pockman y Sperry.1997. Hicieron un estudio sobre el Xilema de *Larrea tridentata* induciendo temperatura de congelación, dicho estudio lo realizan en el límite norte en lo desiertos de Mojave y Sonora. En este trabajo se investigó la ocurrencia de la quemadura inducida por congelación en *Larrea tridentata* y se comparó con la de *Prosopis velutina*, una co-ocurrente caduca en invierno. Las medidas de campo indicaron que la savia xilema en *L. tridentata* se congela a temperatura menor de 5°C bajo cero, y que esto causó una quemadura no medible para temperaturas mínimas arriba de los -7°C. Durante el mismo período *P. velutina* es quemada casi completamente. Las pruebas en el laboratorio fueron enfriar los

tallos de *L. tridentata* hasta temperatura entre -5 a -20 °C, manteniéndolos a estas temperaturas por 1 o 12 hrs., se descongelaron los tallos a una velocidad constante y se midió la quemadura mediante la disminución de la conductividad hidráulica de los segmentos de tallos. Los resultados que se observaron en las temperaturas que fueron mantenidas arriba de -11 °C es que no hubo cambio en la conductividad hidráulica después de descongelar. Sin embargo, cuando los tallos se enfriaron a temperatura entre -11 y -20 °C la conductividad hidráulica disminuyó linealmente con temperatura mínima. Las Temperaturas mínimas entre -16 y -20 °C fueron suficientes para eliminar completamente la conductividad hidráulica.

Lei. 1997. Desarrollaron un trabajo para determinar la respuesta de germinación hacia la temperatura y disponibilidad de agua en Black brush (*Coleoggne ramosissima*) y su significancia ecológica. Blackbrush (*Coleoggne ramosissima*) es un arbusto desértico dominante en un cinturón de vegetación con diferente elevación entre creosota- bursage (*L. tridentata* - *Ambrosia dumosa*), y big sagebrush - piñón pino-utah junipero (*Artemisia tridentata* - *Pinus monophylla* - *Juniperus osteosperma*) del bosque en el Desierto de Mojave. Los resultados muestran patrones de germinación de semilla, de blackbrush colectadas de 2 elevaciones (1200 y 1550 m) en 5 cadenas montañosas dentro de blackbrush shrublands. Las características morfológicas de las semillas de blackbrush, incluyendo peso, longitud y ancho, no fueron significativamente diferentes ($P > 0.005$) entre los rangos de montañas y elevaciones en el desierto de Mojave. La germinación de semillas de blackbrush fue óptima cuando precedió un período de precongelación de 4-6 semanas. Las semillas incubadas en sitios cálidos de baja elevación parecieron ser menos dormantes (requirieron menos tiempo de pre-congelación), germinaron más rápido y mostraron una mayor respuesta de germinación a la baja temperatura relativa a los sitios fríos de alta elevación. Las frecuencias de riego también determinaron la respuesta de germinación; el riego en intervalos de 2 semanas reveló la mayor germinación. Alguna variación eco típica entre las poblaciones establecidas a diferentes temperaturas fue evidente

considerando la duración de la dominancia y la respuesta de germinación en ciertas temperaturas constantes.

Ezcurra et al. 1992. Estudiaron el movimiento del folíolo y la arquitectura de la copa de *Larrea tridentata* (DC) Cov. en los desiertos mexicanos. El arbusto creosota (*Larrea tridentata*) es un arbusto común perenne, con hojas bifoliadas, anfiestomáticas y bifurcadas. Las hojas pueden cerrar verticalmente sus folíolos y variar su perfil con respecto a la radiación solar directa. Los datos de campo de diferentes desiertos mexicanos mostraron una correlación significativa entre la apertura del folíolo y la inclinación media del folíolo entre las plantas en las cuales los folíolos estuvieron más abiertos, las superficies del folíolo fueron menos verticales. En una serie de experimentos de campo en el Desierto de Chihuahua, la apertura del folíolo varió significativamente con el status del agua de las plantas con estrés de agua mostraron menores aperturas de folíolos. Una situación de los patrones de intercepción de Luz de las plantas mostró que la oclusión del folíolo en individuos estresados por agua reduce la intercepción fue debida a la inclinación vertical de las superficies fotosintéticas inducidas por la oclusión de los folíolos en las plantas estresadas por agua. El resto (36%) de la reducción en la intercepción resultó debido al diferencial del sombreado mismo entre los pares de folíolos, lo cual fue mayor en los folíolos cerrados de las plantas estresadas por agua, pero operó más hacia las horas iniciales del día.

Whitford et al. 1995. Desarrollaron un estudio denominado Persistencia de los ecosistemas desertificados: Explicaciones e Implicaciones. Estos autores trabajaron en la distribución de la lluvia sobre los arbustos, interpretaron las respuestas de ecosistemas dominados por arbustos con un tratamiento herbicida y lugares que utilizaban la sequía y lluvia suplementaria para probar la hipótesis de que los ecosistemas dominados por arbustos que han reemplazado a los pastizales desérticos son resistentes y flexibles a las perturbaciones. Los resultados fueron: Entre 16 y 25% de la lluvia interceptada está canalizada para almacenamiento en suelo profundo mediante el sistema radicular, es rica en nutrientes y contribuye a las " islas de la fertilidad" que se desarrollan bajo los arbustos desérticos. Las áreas con 5 años consecutivos de sequía en verano

demuestran que: 1) El crecimiento de los arbustos de *Larrea tridentata* no se afectaron significativamente. 2) Los pastos perennes desaparecieron en las parcelas desecadas. 3) La mineralización del Nitrógeno aumentó a corto plazo. 4) Las densidades y biomasa de las plantas anuales de primavera aumentaron en las parcelas que no llovió. La duplicación de la lluvia de verano por 5 años consecutivos tuvo menores efectos significativos. Las áreas de maleza tratadas con herbicida en 1979 para matar el mezquite (*Prosopis glandulosa*) tuvieron la misma frecuencia de ocurrencia del arbusto que las áreas no tratadas cuando se re-terminaron en 1993. Estos datos según los autores indicaron que los ecosistemas dominados por arbustos persisten porque son resistentes y flexibles hacia los estreses climáticos y antropogénicos.

Franco et al 1994. Desarrollaron un estudio sobre efectos del tamaño de las plantas y relaciones de agua sobre el intercambio de gas y crecimiento del arbusto desértico. llamado *Larrea tridentata*. Se examinaron las relaciones entre las características de intercambio gaseoso, las relaciones agua- suelo y planta y las respuestas en crecimiento de arbustos grandes contra pequeños de *L.tridentata*, en el curso de una estación de crecimiento de verano en el desierto Chihuahuense del Sur de Nuevo México, EUA. Los resultados explican que el frente de humedecimiento del suelo no llegó a 0.6mts y los suelos a profundidades de 0.6 y 0.9 mts, permanecieron secos durante el verano sugiriendo que *L.tridentata* extrae el agua del suelo cercano a la superficie. Las capas del suelo superficial(menores a 0.3 m) resultaron más secas bajo las plantas grandes, pero los potenciales de agua Xilema fueron similares para ambos tamaños de plantas, sugiriendo algún acceso a reservas profundas de humedad del suelo. Las tasas de elongación de tallo fueron aproximadamente, 40% menos en los arbustos grandes, reproductivamente activos que en los pequeños e inactiva reproductivamente. Aunque ambos tamaños de arbustos mostraron respuestas similares a factores ambientales, los arbustos pequeños se recuperaron más rápido de la sequía a corto plazo. Las mediciones de intercambio dieron una fuerte relación entre la conductancia de los estomas y la fotosíntesis, y la relación entre el déficit de la presión de vapor de hoja hacia el aire y la conductancia de los estomas se

encontró que estaba influida. Los resultados indican que la respuesta de los estomas hacia el estrés de agua y el déficit de presión de vapor son importantes en la determinación de las tasas de ganancia de carbón y pérdida de agua en *L. tridentata*.

Sharifi y Rundel. 1993 publicaron en un trabajo semejante el efecto del déficit de la Presión de vapor sobre la discriminación del isótopo de carbón en el arbusto desértico *Larrea tridentata*. Estas, se sujetaron a 3 regímenes de humedad atmosférica en un experimento en una cámara de crecimiento. La humedad relativa se varió para alcanzar los déficit de presión de vapor (VPD) del día durante el crecimiento de 2 veces 9, 4 veces 8 y 7 veces. El intercambio de gas fotosintético, la composición del isótopo de carbón y la producción de biomasa, fueron medidos después de 8-10 semanas del tratamiento. Aunque la conductancia de los estomas disminuyó linealmente con el incremento de VPD ambiental, la tasa de asimilación CO no fue afectada comparablemente por los cambios en VPD ambiental. Esto resultó en una disminución en la eficacia de uso del agua intrínseca (relación de CO) a conductancia de los estomas; con aumento de VPD. La discriminación del isótopo de carbón foliar (δ) estuvo negativamente correlacionada. La biomasa foliar disminuyó al aumentar la VPD ambiental y se correlacionó positivamente con Δ . La relación de la raíz con la biomasa foliar aumentó a niveles superiores de VPD y se correlacionó negativamente con Δ .

Bowers y Dimmitt. 1994. Hicieron un estudio que incluye el clima y que se denominó Fenología de la floración de 6 plantas maderables en el Desierto Sonorense Norte. En este trabajo se utilizaron datos climáticos y de floración de un sitio en el Desierto Sonorense Norte del sur de Arizona para definir los causantes de la floración y los requerimientos de desarrollo para las plantas maderables. Estas formulaciones se usaron entonces para predecir las fechas de floración en un segundo sitio del Desierto Sonorense Norte. Se determinó que la floración es provocada por la lluvia en *Larrea tridentata* (DC) Cav., *Fouquieria splendens* Engelm., *Encelia farinosa* A.Gray, *Ambrosia deltoidea* (A.Gray) Payne y *Acacia constricta* Benth y que la floración es provocada por el foto período en

Cercidium microphyllum (Torr.) Rose y Johnst. La temperatura base para el desarrollo floral *L. tridentata*, *F. splendens*, *E. farinosa*, *A. deltoidea* y *C. microphyllum* es aproximadamente 10° C. Sus requerimientos de días grados medios van desde 414 a 719. *Acacia constricta* requiere 522 días-grado sobre 15°C. La lluvia mínima como impulsora varió de 9 mm para *Ambrosia*, hasta 20mm para *Encelia*. El tiempo de floración en *C. microphyllum* puede reflejar las limitantes filogenéticas, mientras que el tiempo de floración en *F. splendens* puede ser fuertemente influenciada por la disponibilidad de polinizaciones. Los tiempos de floración de las especies restantes parecen más restringidos por el clima que por las consideraciones bióticas tales como filogenia, germinación de semillas, y competencia por polinizadores.

McGee y Marshall. 1993 Trabajaron en un estudio que se relaciona con el clima, pero en este caso, la precipitación pluvial fue substituida por riego. El estudio se denominó: Efectos de la disponibilidad de humedad variable sobre la germinación de la semilla en 3 poblaciones de *Larrea tridentata*. Los autores hacen una remembranza histórica señalando que desde el siglo pasado el área del suroeste de EUA, dominada por arbustos de creosota *Larrea tridentata*. se ha incrementado substancialmente. Suponen que la expansión adicional puede ser afectada por cambios en la germinación de la semilla, en los márgenes del rango debido a efectos ambientales y genéticos de población. Para evaluar esta posibilidad, las semillas de 3 poblaciones (Isleta, Sevilleta, y Jornada) en un gradiente norte-Sur de 350 Km, respectivamente se plantaron en un sitio común en 5 tratamientos diferentes de riego. Los resultados demuestran que la germinación difirió significativamente entre poblaciones y tratamientos. Las semillas que recibieron humedad, tuvieron el mayor porcentaje de germinación total, sugiriendo que la capacidad de germinación no es reducida en el margen, norte del rango de especies en Nuevo México. La falta de germinación se atribuyó a la que estas semillas fueron colectadas más tarde que las de las otras poblaciones. Para definir este problema se realizó un experimento subsiguiente para investigar si influía la edad de la semilla en la germinación. Para las poblaciones de Jornada y Sevilleta las semillas recientemente colectadas tuvieron mayores porcentajes de

germinación que las semillas almacenadas. Entonces, las diferencias entre las poblaciones pueden ser debidas a la edad de la semilla. Sin embargo, hubo también diferencias significativas entre poblaciones en el patrón de respuesta hacia la humedad, sugiriendo diferenciación entre poblaciones a lo largo del gradiente Norte- Sur.

Mahall y Callaway. 1992 Los autores también hicieron un estudio que se relaciona con el clima y el título fue definido como: Mecanismos de comunicación radicular y las distribuciones de intra comunidad de 2 arbustos del Desierto de Mojave. El trabajo se desarrollo utilizando cámaras de observación de las raíces para ver los efectos de los encuentros entre raíces individuales sobre las tasas de elongación radicular. Los resultados demuestran que las interacciones entre las raíces de *Ambrosia dumosa* y *Larrea tridentata* son más complejas que una simple competencia por un recurso limitado. Las raíces de *Larrea* inhibieron la elongación de otras "*Larreas*" o de *Ambrosia* en su vecindad, y las de *Ambrosia* inhibieron la elongación de las raíces contactadas sobre otras plantas de *Ambrosia* solamente. El objetivo de este estudio fue probar la hipótesis de la implicación de sustancias liberadas por las raíces en estos encuentros inter-raíces en el intento de eliminar tales sustancias por adsorción al carbón activado. La presencia del carbón activado causó una disminución significativamente en la inhibición de la elongación de raíces vecinas por las de *Larrea*, pero no tuvo efecto sobre las respuestas intra específicas de las raíces de *Ambrosia*. Estos resultados apoyan la hipótesis de que el mecanismo de interacción de raíces de *Larrea* implica la liberación de una sustancia rápidamente difusible y generalmente inhibitoria por las raíces, y que el mecanismo de interacción intra específico de reconocimiento de sí mismo - no sí mismo de las raíces de *Ambrosia* está mediado por el contacto y es fundamentalmente diferente del de *Larrea*. Estos descubrimientos pueden mejorar nuestro entendimiento de la estructura de la comunidad del desierto de Mojave. La alelopatía medida por la raíz de *Larrea* puede jugar un papel en la producción y mantenimiento de las distribuciones regulares ocurrentes normalmente, de la *Larrea*. El Complejo mecanismo de comunicación de las raíces de *Ambrosia* parece construir una detección y sistema de invalidación que puede

permitir que este arbusto crezca en distribuciones intra específicas agrupadas con poco o ninguna competencia intra específica por el agua. La interferencia inter específica entre *Larrea* y *Ambrosia* en el campo puede ser asimétrica debido a sus diferentes mecanismos de comunicación de raíces.

Meinzer et al. 1990. Los autores hicieron otro estudio sobre esta planta enfocado al exudado en las hojas y lo denominaron "efectos de la resina foliar sobre el comportamiento de los estomas y el intercambio de gas de *Larrea tridentata* (DC.) Cov." En dicho estudio la respuesta de los estomas a la humedad y el intercambio de gas total de las hojas no tratadas de *Larrea tridentata* (DC) Cov. se compararon con los de las hojas tratadas para remover la mayor parte de su resina externa mediante el lavado de las hojas sujetas en una mezcla de agua - etano. Los resultados muestran que la remoción parcial de la resina mejoró la sensibilidad de los estomas hacia la humedad en las hojas iluminadas y la sensibilidad de la conductancia foliar a la humedad en la oscuridad. Las conductancias difusivas y la transpiración de las hojas iluminadas y en oscuridad aumentaron la subsiguiente remoción de resina. El efecto neto de la remoción de resina sobre el intercambio de gas total fue reducir la eficiencia del uso agua mediante la alteración de la conjunción entre la asimilación y la conductancia. Estos resultados indicaron que la resina se comportó como un anti-transpirante ideal debido a que este disminuyó la transpiración más que las tasas de asimilación. (94)

Meinzer et al. 1988. En el mismo renglón, los autores estudiaron la relación de la estructura anatómica llamada estoma y el agua en la planta. Dicho trabajo se denomina "efectos de la manipulación del agua y régimen del nitrógeno sobre las relaciones de agua del arbusto desértico *Larrea tridentata*." el estudio no señala al nitrógeno como un factor elemental, señala que las relaciones características del agua foliar y el comportamiento de los estomas fueron seguidos concurrentemente. Los resultados muestran grandes variaciones en el status del agua foliar en individuos irrigados y no irrigados. Los potenciales de agua foliar por la mañana y al mediodía de arbustos no irrigados fueron los más bajos, excepto cuando las mediciones han sido precedidas por una lluvia significativa. El análisis de la curva presión-volumen sugirió que los cambios en el potencial osmótico foliar

bruto en turgencia total fueron pequeños y que casi todo el ajuste de turgencia fue debido al ajuste elástico del tejido. Es sugerido que aunque la apertura de los estomas necesariamente representa una mayor resistencia hidráulica de la planta puede representar la resistencia funcional a través de sus efectos sobre la apertura de los estomas.

IMPORTANCIA CON LOS NUTRIENTES DEL SUELO.

Killingbeck y Whitford. 1996. Realizaron un estudio en el cual exponen que hay una defectuosa doctrina desértica en la interpretación de esta planta al describir el lugar donde vive o en otro caso, debería ser una cualidad importante del ecosistema. El trabajo tiene como teoría que los arbustos desérticos producen una "cama" de follaje y hojas más rica en nitrógeno que en el follaje de las plantas de ambientes más mesicos. Para desarrollar dicho estudio sobre las concentraciones de Nitrógeno en hojas verdes senectas de arbustos desérticos perennes, se recopiló en una amplia búsqueda de la literatura, la concentración media de N en las hojas verdes de 78 especies de arbustos desarrollados en 11 desiertos y en 5 continentes. Los resultados en este aspecto son: 2.2% no resultó diferente de la de 67 especies de árboles y arbustos desarrollados en bosques deciduos y mixtos deciduos y solo ligeramente mayor que las plantas Overstory (2.0%) y understory (2.1%) desarrolladas en el bosque húmedo tropical. Los resultados demuestran que las concentraciones medias de nitrógeno en las hojas verdes de un arbusto ubicuo que domina grandes áreas desérticas en los EUA (*Larrea tridentata*), y en los tejidos de tallos verdes de otros arbustos desérticos sin hojas, fue similar a la de plantas de ambientes mesicos. El Nitrógeno medio en hojas verdes fue similar en arbustos desarrollados en desiertos diferentes. Las concentraciones media de nitrógeno en la cama de hojas fue 1.1% para 11 especies de arbustos desérticos y 1.0% para las 10 especies de este grupo que no fueron capaces de una fijación simbiótica de Nitrógeno. Ambas concentraciones fueron menores que las provistas rutinariamente para describir el Nitrógeno en la cama de los arbustos desérticos (1.5 - 1.7%), y sólo ligeramente mayores que la concentración media de Nitrógeno

en 77 especies de perennes maderables desarrollados en una amplia variedad de ambientes al rededor del mundo (0.9%). El Nitrógeno en la cama foliar de un arbusto desértico (0.4% , *Brickellia laciniata*), fue casi tan bajo como la menor concentración de Nitrógeno de cama foliar conocida para cualquier especie maderable (0.3%). Debido a que las concentraciones de Nitrógeno en el follaje de los arbustos desérticos no son mayores que aquellas plantas que se desarrollan en ambientes más húmedos, el principio de que los arbustos desérticos soportan un follaje extraordinariamente rico en Nitrógeno podría no ser mantenido por mucho tiempo.

Schlesinger et al. 1996 El siguiente trabajo, fue denominado "Patrón espacial de los nutrientes del suelo en los ecosistemas desérticos". Verso sobre el nitrógeno de la planta desde otro punto de vista. El estudio examinó la distribución espacial de los nutrientes del suelo en los ecosistemas desérticos del suroeste de EUA para probar la hipótesis de que la invasión de pastizales semiáridos por arbustos desérticos esta asociada con el desarrollo de " islas de fertilidad " bajo los arbustos. El trabajo se desarrollo en los pastizales del desierto Chihuahuense de Nuevo México y los resultados demuestran que del 35-76 % de la variación en el Nitrógeno (N) del suelo se encuentra a distancias menores de 20 cm., En arbustos adyacentes, en los cuales *Larrea tridentata* ha reemplazado los pastos en los últimos cien años, el N del suelo está más concentrado bajo los arbustos y auto relacionados en distancias que van desde 1.0 a 3.0 mts., similar al tamaño medio de arbusto y reflejado el ciclo local de nutrientes por los arbustos. Un patrón similar fue visto en los matorrales del desierto de Mojave de California. El PO sub (4), Cl, SO y K del suelo también se acumularon bajo los arbustos del desierto, mientras que el Rb, Na, Li, Ca, Ng y Sr son usualmente mas concentrados en los espacios inter-arbustos. Concluyen en que los cambios en la distribución de las propiedades del suelo pueden ser índice útil de desertificación en los pastizales áridos y semiáridos en todo el mundo.

Mackay et al. 1994. Los mencionados autores en otro estudio que incidió sobre la cubierta vegetal fue denominado "Factores que afectan la pérdida en masa, de la cama de hojas de creosota *Larrea tridentata* sobre la superficie del suelo en el

Desierto Chihuahuense Norte. El estudio en cuestión, trata de la importancia relativa de los factores bióticos (micro artrópodos, termitas y hongos) y la alteración abiótica sobre la pérdida de masa de la cama de hojas de la creosota sobre la superficie del suelo en el Desierto Chihuahuense Norte. Para demostrarlo se trató con un insecticida (clordano), o un fungicida (benomil o un biocida general (Hg Cl, CuSO) en solución. Los resultados que sugieren los autores es que los micro artrópodos y hongos no juegan papeles significantes en la descomposición de la cama de hojas en la creosota en hábitat áridos. La tasa de pérdida en masa de la cama tratada con fungicida, no fue significativamente diferente de la cama control. La cama en las parcelas con tratamiento abiótico tuvo mayores tasas de pérdidas, sugiriendo que otros componentes de las comunidades de la cama compensan la pérdida de ciertos grupos de organismos. La tasa de pérdida en la cama tratada con el biocida general a finales del verano resultó no significativamente diferente de las tasas de otras camas, demostrando que los factores abióticos tienen un efecto importante. Concluyen en que los factores que afectan son: intensa luz solar y alta radiación UV y calor de la superficie del suelo en verano. Las tasas de evapotranspiración real y descomposición de la cama de superficie no están correlacionadas en los ecosistemas desérticos. Esto puede ser debido a fragmentación abiótica de la cama y la necesidad de un umbral (en cantidad o intensidad) de la lluvia, la cual es necesaria para fragmentar la cama y lavarla en el suelo.

Moorhead y Reynolds. 1993. El estudio que hicieron estos autores habla sobre los cambios en la química del carbón de la "cama" de creosota bajo tierra durante la descomposición, en el Desierto Chihuahuense Norte. En un estudio previo que realizaron sobre la cama fina de *Larrea tridentata* la sepultaron a 5cm de profundidad en el Desierto Chihuahuense Norte y ésta perdió aproximadamente 20% de la masa originalmente durante un período de 3 meses en verano- otoño. Se diseñó un modelo matemático para elucidar las interacciones entre la descomposición de la materia orgánica y los microorganismos que realizan la descomposición, utilizando la humedad del suelo y la temperatura como variables motrices primarias y la calidad de la materia orgánica como un factor controlador.

Los resultados de este trabajo se refieren en un análisis químicos de la materia orgánica donde las cantidades de materiales solubles y holocelulósicos disminuyeron en 41% y 22% (respectivamente), y los insolubles en ácido aumentaron en 34%. Esto es consistente con los procesos de descomposición mediados microbiológicamente en los cuales los productos microbianos recalcitrantes (ej. materiales de la pared celular) se acumulan como disminuciones de masa total de materia orgánica. Los resultados de simulación fueron comparables a los patrones observados en la química del cambio de la materia orgánica, corroborando la explicación microbiana para la descomposición en los suelos desérticos, que es muy similar a los procesos de descomposición en ecosistemas templados más mésicos.

Lajtha y Whitford. 1989. En el mismo renglón del nitrógeno foliar los autores desarrollaron el estudio denominado "Efecto de los modificadores de Nitrógeno y agua sobre la fotosíntesis, demografía foliar, y eficiencia del uso de recursos en la *Larrea tridentata*, un arbusto siempre verde del desierto." El trabajo se desarrolló en el Desierto Chihuahuense del Sur de Nuevo México,. La hipótesis a probar fue "si el agua y el N limitan la productividad primaria de la *Larrea tridentata*, un arbusto siempre verde xerofítico". El desarrollo del estudio toma en primer lugar la fotosíntesis neta y los resultados demuestran que, estuvo correlacionada positivamente al N foliar, pero solamente en las plantas que recibieron agua suplementaria. Otro aspecto en los resultados es la eficiencia en el uso de nutrientes, definida como ganancia de carbón fotosintético por unidad de N invertida en el tejido foliar, la cual disminuyó en el aumento de N foliar. Sin embargo, la eficiencia de uso de agua, definida como la relación de la fotosíntesis a la transpiración, aumentó al incrementarse el N foliar, de aquí que estas 2 mediciones de eficiencia en el uso de recursos estuvieron inversamente correlacionadas. La eficiencia de resorción no estuvo significativamente alterada a causa del gradiente de nutrientes, ni fue afectada por los tratamientos de irrigación. La longevidad foliar disminuyó significativamente con la fertilización aunque la magnitud absoluta de esta disminución fue bastante pequeña, debido en parte a un gran trasfondo de mortalidad inducida por insectos.

Prose et al. 1987. Los autores desarrollan un trabajo que se denominó "Efectos de la alteración del sustrato sobre la sucesión de plantas secundarias; Desierto de Mojave, California". El estudio se desarrolló en 3 campos militares abandonados por un espacio de 40 años. La alteración se relaciona con la compactación del suelo, la remoción de la capa superior del suelo, y la alteración de la densidad del canal de drenaje, los cuales causaron cambios significantes en la cubierta de plantas perennes, densidad y composición de especies relativas. Los resultados demuestran que dentro de las especies longevas, la dominante fue *Larrea tridentata*, es dominante en todo el área de control, aun de que el porcentaje de cobertura y la densidad fueron reducidos grandemente. Donde las alteraciones fueron insignificantes en áreas alteradas en un campo, la *Larrea* fue la especie dominante como en el control.

IMPORTANCIA CON RELACION A LA PRODUCCION DE BIOMASA.

Maldonado y Aguilera. 1980. Desarrollaron un estudio con el objeto de encontrar los métodos mas eficientes de corte para no destruir el recurso en caso de ser aprovechado o de su eliminación cuando esta planta se presenta como indeseable, el resumen de los promedios de este estudio se observa de la manera siguiente.

Tratamiento	Crecimiento promedio al año	mortandad %	incremento de cobertura	producción ms/ha kg
I corte 100 %	25.04	11.54	—	68.118
II corte 75 %	16.60	0	—	152.916
III corte 50 %	11.06	3.45	—	203.081
IV corte 25 %	12.90	0	21.55	252.101
V corte ramillas	2.24	0	5.57	282.276
VI desenraíce	0	100.00	0	0.0
VII defoliación	1.90	3.33	0	213.904
VIII corte longitudinal	Eliminado	eliminado	0	0

Se observa: La producción mas alta de materia seca/ha./kg fue la correspondiente al tratamiento # V corte de ramillas, el de mayor incremento en cobertura fue el del corte al 25 % .

Gibbens et al. 1993. La vegetación de creosota en este estudio, fue excluida por 50 años de lagomorfos y se describen los resultados. En 1939 se estableció un experimento para evaluar los efectos de la remoción de arbustos, exclusión de conejos, arado y siembra en la vegetación de creosota

(*Larrea tridentata*). Se diseñaron 16 parcelas (21.3 por 21.3 mt), en 4 surcos de 4 parcelas por surco con una zona de buffer de 7.6 m entre surcos y parcelas. Una cerca de alambre de púas excluyó el ganado, las aves mediante una malla de alambre, excluyendo los lagomorfos. Los tratamientos fueron satisfactoriamente aplicados en dos niveles. La cubierta vegetal en las parcelas fue muestreada en 1938 (antes del tratamiento), 1947, 1956, 1960, 1967 y 1967, con transectos de intercepción de líneas ubicadas al azar. Los datos de todas las fechas de muestreo fueron analizadas como una parcela dividida en tiempo y los efectos principales para 1989. Se probaron con un análisis de varianza para un experimento de 2 x 4 factorial. La exclusión de lagomorfos y los tratamientos de aclaramiento de arbustos resultaron en diferencias de tratamiento significativas para varias especies. En 1989, el área basal de espiga dropseed (*Sporobolus contractus* A.S. Hitchc.) fue 30 veces mayor en los lagomorfos excluidos que en el tratamiento de lagomorfos no excluidos. La cubierta de la copa de mezquite de miel (*Prosopis glandulosa* Torr. var. *glandulosa*), tarbush (*Flourensia cernua* D.C.) y mariola (*Parthenium incanum* H.B.K.) fue afectada por la exclusión de lagomorfos, ninguna de las respuestas fueron vistas como sucesivas en la naturaleza. Ellas representaron principalmente sensibilidades de especies individuales ya fuera para la ausencia de un herbívoro primario o a la remoción sobre la superficie de la Tierra de la biomasa del arbusto. Aunque los tratamientos físicos pudieron ser considerados como alteraciones relativamente severas del sistema, los impactos sobre la dinámica de vegetación de la comunidad resultaron relativamente insignificantes.

Ernest, -K.A. 1994. Desarrollo un estudio sobre la resistencia de la creosota hacia los herbívoros mamíferos, analizada como una consistencia temporal y cambios inducidos por el ramoneo. El estudio fue diseñado para investigar fluctuaciones temporales en la resistencia, y para probar las influencias relativas de resistencia constitutiva o inducidas por el ramoneo, sobre patrones de herbívoros mamíferos. La interpretación de los datos fue hecha en una población natural de *Larrea tridentata* ramoneada por liebre americana de cola negra, *Lepus californicus*,. Los arbustos de creosota variaron considerablemente en su resistencia hacia el ramoneo de la liebre americana. Algunas plantas individuales fueron objeto de alimentación ligera, mientras que otras tuvieron hasta el 90% de sus ramas vivas recortadas durante un solo mes y fueron ramoneadas varias veces por año.

Los niveles de resistencia de los arbustos individuales fueron similares entre estaciones y en escalas de tiempo de más de dos años. Los arbustos con una historia de ramoneo pesado (baja resistencia constitutiva) fueron más probablemente ramoneados de nuevo que los individuos con una historia de ramoneo ligero (alta resistencia constitutiva). En un experimento diseñado para probar la respuesta de la Liebre hacia la resistencia constitutiva y daño por ramoneo reciente (recortados artificialmente y recortados), se confirmó la importancia de ambos factores. Las Liebres ramonearon más pesadamente sobre plantas con baja resistencia constitutiva que las de alta, pero menos pesadamente sobre arbustos recortados que sobre los controles. La resistencia acrecentada de los arbustos recortados es interpretada como una respuesta inducida por los individuos hacia la actividad herbívora, y puede ser la responsable de la variación en niveles de ramoneo de arbustos individuales en escalas de tiempo de 1 - 2 años.

IMPORTANCIA PARA LOS INSECTOS.

Lightfoot y Whitford.1991. El estudio que relaciono el follaje de la planta hecho por los mencionados autores se denomino "Productividad del follaje de la creosota y artrópodos asociados a la copa a lo largo de un camino desértico". La hipótesis de

que la *Larrea tridentata* a los lados de un camino desértico son más grandes, vigorosos y soportarán mayores poblaciones de artrópodos de follaje que los arbustos que crecen a 20 mts de distancia del margen del camino. Los resultados señalan que los arbustos de la orilla del camino fueron más grandes, tuvieron follaje más denso, más flores, mayor contenido de nitrógeno foliar y menor contenido de resina foliar que los arbustos que crecían lejos del camino. Las densidades de artrópodos del follaje resultaron significativamente mayores en los arbustos a los lados del camino. Los herbívoros que se alimentaban de la savia dominaron numéricamente la mayor parte de las diferencias en la abundancia de artrópodos entre los arbustos al lado del camino y los separados del camino. Las cantidades de artrópodos del follaje resultaron positivamente correlacionados con el tamaño del arbusto, densidad y contenido de nitrógeno foliar y negativamente correlacionados con el contenido de resina foliar.

Wang y Greenfield. 1994. Los autores trabajaron con un saltamontes que requiere a *Larrea* para su desarrollo y se denomina "Ontogenia de la Territorialidad en el desierto *Ligurotettix coguilletti* (Orthoptera: Acrididae)". Las observaciones de campo y los experimentos mostraron que el establecimiento anterior a la maduración reproductiva, influyó fuertemente en el éxito territorial en el desierto (*Ligurotettix coguilletti*), un saltamontes acrídido en el cual los machos defienden las plantas hospederas individuales (arbustos de *Larrea tridentata*) como áreas de apareamiento. Altas tendencias para movimiento y reposición entre las plantas hospederas fueron mostradas en 2 diferentes episodios. El primero ocurrió durante el desarrollo temprano de la ninfa, y resultó en que muchos individuos se establecieron en arbustos de *Larrea* de "alta calidad". Antes del trabajo mostraron que los *L. coguilletti* que se alimentaban del follaje de estos arbustos específicos mostraron mayores tasas de crecimiento relativo y por lo tanto, se esperaba a que eclosionaran más pronto. Los machos de eclosión temprana disfrutaron de una ventaja de "prioridad" al defender los arbustos de alta- calidad como territorios de apareamiento, y consecuentemente encontraron más hembras y se aparecieron más frecuentemente. A pesar de la distribución de la mayoría de los insectos sobre los arbustos de alta calidad al tiempo de la

eclosión, no obstante, ocurrió un segundo episodio de movimiento poco después de eso. Esta re-mezcla contrasta marcadamente con la fidelidad al sitio de los machos adultos maduros, la mayor parte de los cuales se establecen en territorios de apareamiento, y pueden funcionar como un medio de examinar una muestra extendida de sitios potenciales. Los resultados anteriores implican que el éxito territorial del macho *L. coguilletti* no resulta de la retención de sitios defendidos por los padres. Este punto es también apoyado por el encuentro de que las hembras no ovipositan particularmente cerca de los arbustos de *Larrea* en los cuales ellas residen sin considerar su calidad; la mayor parte de los paquetes de huevos son depositados en suelo descubierto intermedio entre los arbustos. No obstante, ciertos sitios de oviposición pueden ser conducentes a una incubación temprana y esto puede llevar a una eclosión temprana y por último a la defensa de un territorio valioso. Por lo tanto la generación parental, a través de la oviposición selectiva, puede aun influir en el éxito de sus crías machos.

períodos de reproducción de la abeja carpintera.

Scott *et al.* 1993. Hicieron un trabajo para demostrar la evidencia de mutualismo entre una abeja carpintera perforadora de flores y el ocotillo: Uso del polen y el néctar por las abejas anidando. Las abejas carpinteras (*Xylocopa californica arizonensis*) en el Oeste de Texas, EUA, colecta el polen y "roban" el néctar de las flores de ocotillo (*Fouquieria splendens*). Cuando son comunes, las abejas carpinteras son un efectivo vector de polen para el ocotillo, nosotros examinamos la importancia del ocotillo como un recurso alimenticio para las abejas carpinteras a las flores de ocotillo en 1988 promedió 0.51 visitas / flor/ hora y fue 4 veces mayor que la de los abejorros reina (*Bombus pennsylvanicus sonorus*), el visitador común más próximo. El néctar fue colectado enteramente y el polen fue removido de la mayoría de las flores. Las visitas de los colibríes fueron raras. Los granos de polen de las provisiones alimenticias Larvianas fueron identificadas en 16 nidos de abejas carpinteras. En promedio, el 53% de los granos de polen muestreados fueron en ocotillo, 39% en mezquite (*Prosopis glandulosa*), y 8% de Zygothylaceae (*Larrea tridentata* o *Guaiacum angustifolium*). El tamaño de empolladura de la abeja carpintera promedió 5.8 por nido. Se midió el número de

flores, la producción de polen y el néctar por flor, para las plantas maduras de ocotillo, así como la cantidad de polen y azúcar en las provisiones larvianas. Una planta promedio produjo suficiente polen y azúcar de néctar para soportar el crecimiento de 8 a 13 larvas de abejas. El ocotillo entonces, tiene el potencial para contribuir significativamente al crecimiento de la población de uno de sus polinizadores clave. Aunque esta especie de abeja carpintera, como otras, es un parásito de néctar de muchas especies vegetales, parece estar comprometido en un fuerte mutualismo como una planta que sirve como fuente de polen y néctar durante los períodos de reproducción de la abeja carpintera.

Floyd, T. 1995 Estudio los Impactos Top- down en herbívoros de la creosota en un medio ambiente complejo espacial y temporal. Estudiaron los efectos en el lugar donde los herbívoros insectos viven sobre el arbusto *Larrea tridentata* mediante la protección de las aves y depredación de los artrópodos. El objetivo de este estudio fue investigar experimentalmente los efectos diferenciales y/o interactivos de 2 comunidades depredadoras sobre densidades herbívoras. Los experimentos se realizaron en 24 arbustos de creosota en cada uno de los tres sitios dentro de las Jornadas a Largo plazo del sitio de Investigación Ecológica en el Desierto de Chihuahua del Suroeste de Nuevo México, EUA. El método consistió de: 6 arbustos de los cuales fueron excluidas las aves mediante cajas de malla de nylon; 6 arbustos de los cuales se eliminaron los depredadores artrópodos manualmente o con aspiradora; 6 arbustos de los cuales se eliminaron tanto aves, como artrópodos y 6 arbustos de control de los cuales no se eliminaron ni las aves ni los depredadores artrópodos. Se realizaron censos visuales nocturnos no destructivos de los herbívoros en cada arbusto, al inicio de los experimentos, a mediados de mayo, a las 6 semanas después como a fines de Junio y a las 12 semanas, es decir, a principios de agosto. Estos estudios se realizaron en 1993 y de nuevo en 1994. En ambos años, las densidades herbívoras llegaron hacer significativamente mayores en los arbustos experimentales que en los controles los efectos de la depredación de aves y artrópodos sobre las densidades herbívoras fueron aditivos en 1993, pero fueron compensatorios en 1994. En 1994 las densidades de depredadores artrópodos llegaron hacer menores en los

arbustos de los cuales fueron removidas las aves, que en los que no fueron eliminados, aunque este resultado no se obtuvo en 1993. Estos resultados pueden ser debido a una combinación de factores que incluyen: depredación por aves y artrópodos sobre herbívoros, depredación "intra-comunidad" de aves sobre los depredadores artrópodos y la competencia dentro de la comunidad herbívora. Los impactos numéricos relativos de los experimentos de remoción de depredadores variaron entre las estaciones y entre sitios dentro de cualquier año, pero la variación temporal y espacial en los impactos de depredador no se correlacionó fuertemente con los gradientes conocidos de homogeneidad climática o bottom-up en este sistema. Los resultados de este estudio, confirman los efectos importantes directos y acumulativos de las comunidades depredadoras múltiples, aun contra una base compleja de heterogeneidad espacial y temporal.

Rivera y García.1996. Estudiaron la Utilización de *Larrea tridentata* por *Boottettix argentatus* en Mapimí, Durango, México. En este estudio se muestra que la ocupación de *Larrea tridentata* por *B. argentatus* muestra un patrón no afectado por la distancia media entre arbustos y la cubierta de los arbustos o por el sexo de los insectos. El trabajo demuestra que la utilización de un micro hábitat tiene una correspondencia directa con el alimento y la protección ofrecida por el arbusto. El insecto, utiliza los micro ambientes localizados en alturas sobre los 60 cm del suelo. En esta altura, los arbustos tienen sus más altas densidades de follaje, no hay diferencia en la preferencia entre sexos del insecto. *B. argentatus* cambia su posición en el fuste como una estrategia hacia la depredación. Algunas veces el saltamontes se desplaza hacia el arbusto más cercano de *Larrea*, esta estrategia es usada solamente cuando es corta la distancia entre los arbustos. Trabajos anteriores menciona el autor han dado la referencia de algún tipo de territorialidad en *B. argentatus*. El resultado de este trabajo no muestra diferencias en la relación del número de los individuos registrados en los arbustos, uso del micro hábitat y posición del insecto, entre sexos de *B. Argentatus*.

IMPORTANCIA PARA LAS AVES.

García et al. 1995. Realizaron un estudio de las aves presentes en una comunidad de creosota en el Valle de Cuatro ciénegas, Coahuila, México. De abril de 1990 hasta febrero de 1991 Esta avifauna se comparó con la de otras localidades en el desierto Chihuahuense utilizando el método de Sorensen. Se registraron 35 especies: 21 residentes permanentes, 8 residentes de verano (probablemente para reproducción), 5 especies migratorias y una ocasional. 4 especies son nuevos registros para las biotas de la creosota. Se concluye por el método seleccionado y la comparación de otras comunidades de avifauna que el hábitat de *Larrea tridentata* en el valle de Cuatro ciénegas es el mas rico en el desierto Chihuahuense.

IMPORTANCIA SOBRE SU DISTRIBUCION.

Silvertown y Wilson. 1994. Los autores estudiaron la estructura de la comunidad en una vegetación perenne desértica. Para ello, se utilizó una batería de modelos nulos para probar la presencia de 6 aspectos de estructura de la comunidad en el patrón de especies vegetales distribuidas en manchas o parches alrededor de plantas focales o "nodrizas" en un sitio en el Bolsón de Mapimí, del Desierto Chihuahuense, México. Los resultados demuestran una estructura de comunidad significativa en 5 de 6 tipos de test. Hubo asociaciones significativamente más positivas entre especies que las esperadas para un arreglo al azar. Las asociaciones negativas examinadas en pares, resultaron casi todas con una de las 2 principales plantas locales: *Larrea tridentata* u *Opuntia rastrera*. Las otras especies estuvieron general y positivamente asociadas entre sí debido a su rareza en pequeñas manchas. Las manchas pobres en especies contienen sub-grupos no azar de la flora de manchas más ricas en. Esto es interpretado como indicativo de la existencia de especies cuyo establecimiento es dependiente de las condiciones que pueden ser provistas por otras especies. Hubo también en la matriz especies mancha, indicando la posibilidad de alguna exclusión competitiva. Algo muy importante en este trabajo es que "Todas las especies tendrían a ocurrir más frecuentemente sobre las manchas ricas en especies", aunque en relación a

otras especies *Larrea* ocurrió significativamente más frecuente en las manchas pequeñas. De acuerdo a lo anterior, se sugiere que la presencia de este arbusto puede ser requerida antes que otras especies, tales como *Opuntia rastrera*, *Jatropha dioica* y *Opuntia schottii grahamii*, la cual tendió a ocurrir en manchas de 2 especies, y podría colonizar una mancha. Algunas especies, la mayoría de ellas cactus, mostraron una tendencia significativa para ocurrir en las manchas más grandes sugiriendo que fueron capaces para invadir una mancha solamente después de que las precondiciones para dispersión o establecimiento han sido satisfechas por los cambios de hábitat inducidos por otras especies. Los 2 focos principales, *Larrea tridentata* y *Opuntia rastrera*, difirieron en la composición total de especies de su flora asociada, muchas especies mostraron una tendencia significativa a ocurrir en manchas adyacentes, indicando la importancia de la dispersión, probablemente por los roedores, al determinar la distribución. Se concluye en que estos patrones de establecimiento resultan de procesos de colonización en los cuales la facilitación, inhibición y tolerancia juegan un papel muy importante.

Ho. et al. 1996. Su estudio trato sobre el proceso de transformación que han sufrido en los últimos 100 años grandes áreas de pastizales perennes del Desierto Chihuahuense. Se desarrolla durante el verano en el Valle de las Jornadas del Muerto, Nuevo México. Los pastizales en dicho lugar han sido reemplazadas por plantas maderables, tales como el mezquite (*Prosopis glandulosa*) y creosota (*Larrea tridentata*). Para desarrollar el trabajo se utilizo como rastreador al estroncio y al rubidio, con ello caracterizaron los patrones de asimilación de nutrientes en creosota y mezquite. La hipótesis dice que: "Para una clase de arbustos de tamaño dado la asimilación de nutrientes favorece a las plantas aisladas, y que las plantas más grandes tienen mayor acceso a los recursos del suelo". Para comprobar esta hipótesis se aplicaron soluciones rastreadores que contenían Sr y Rb a lotes de suelo localizados abajo o más allá de la copa de arbustos de mezquite o creosota, para examinar la capacidad que tienen estas plantas para adquirir nutrientes en función de la distancia. La metodología señalada solo explica que : Las soluciones rastreadores fueron

aplicadas distantes entre arbustos pares para examinar si las plantas vecinas tenían igual acceso a los recursos de suelo. Se analizó el follaje maduro en cuanto al contenido de Sr y Rb en los días 7, 21 y 35 después de la aplicación de los rastreadores. Los resultados demuestran que el Sr y Rb en la creosota aumenta progresivamente en una tasa de acumulación relativa de 0.018 por día. Las tasas de acumulación del mezquite fueron menores, 0.013 por día para el Sr y 0.002 por día para el Rb. Las concentraciones más altas de Rb se encontraron en creosotas pequeñas que recibieron los rastreadores abajo de la copa. La creosota y el mezquite tienen diferentes patrones de asimilación para los 2 rastreadores, indicando que estas especies difieren en superficie de distribución radicular y en actividad. La creosota parece responder más rápidamente a los incrementos a corto plazo en la disponibilidad de la humedad del suelo y los nutrientes.

Cox. 1987. Estudió la población de *Larrea* en un trabajo denominado "Relaciones del vecino más cercano en círculos de traslape y el patrón de dispersión de arbusto del Desierto". El autor señala que la mayor parte de las técnicas para analizar la dispersión de plantas individuales en poblaciones, supone que los objetos en cuestiones son puntos. Que cuando se aplican a poblaciones de arbustos del desierto, estas técnicas a menudo indican dispersión uniforme significativamente. Los patrones de crecimiento de algunas plantas pueden resultar en el traslape y fusión de individuos, separados para formar un grupo que no puede ser distinguidos de los producidos por un solo individuo, esta incapacidad para distinguir los individuos unidos íntimamente crea una desviación hacia la percepción de la uniformidad, cuando las técnicas de análisis de dispersión están basadas en la teoría relativa a la dispersión de puntos sin dimensión. El análisis de la dispersión de *L. tridentata* en el Desierto de Colorado de California demuestra que su patrón de crecimiento agrupado crea una fuerte desviación hacia la percepción de uniformidad con técnicas basadas en la teoría de la dispersión de puntos.

Brisson y Reynolds. 1997. dichos autores estudiaron también la población, con el trabajo denominado "Efectos del crecimiento compensatorio sobre los procesos de población". Para desarrollar el estudio, toman en cuenta los conceptos de que la

extensión espacial de la copa o el sistema radicular de unas plantas se usa como índice de su potencial para adquirir recursos, tales como agua y nutrientes. Lo que ha dado lugar al área de influencia y vecindad, con estos conceptos se cuantifican las interacciones competitivas entre plantas vecinas. Están basados en un círculo de radio fijado al centro en las plantas, lo que supone que dos plantas en proximidad cercana son siempre fuertes competidores. Sin embargo hay evidencia de que no siempre se da este caso. El estudio presenta un modelo simple de una dinámica de población vegetal que extiende el concepto de área de influencia y vecindad mediante la consideración "compensatoria" de crecimiento de sistemas radiculares. La capacidad de unas plantas para que crezcan con las raíces en el suelo en zonas libres de vecinos en respuesta a presiones competitivas está expresada por el valor de un parámetro simple, que es (λ). Los efectos sobre los artículos de la población resultantes de la competencia, plantas con crecimiento compensatorio son comparados con poblaciones en crecimiento no compensatorio. El resultado muestra que las plantas compensatorias son más capaces de utilizar el espacio disponible, tienen mayor biomasa y sacan de competencia a las plantas no compensatorias. El cambio de una aglutinación a una distribución regular de individuos debido a la mortalidad dependiente de la densidad es retardado en las plantas no compensatorias. Estos resultados teóricos sugieren que la plasticidad del crecimiento y la asimetría resultante en la adquisición de espacio pueden jugar un papel importante en la dinámica de población vegetal.

Miller y Huenneke. 1996. En un aspecto sobre la fisonomía de la planta , trabajaron en la disminución de su tamaño. El trabajo presentado por los autores muestra una documentación sobre la disminución dramática en tamaño de individuos dentro de una población de *Larrea tridentata* en el sur de Nuevo México durante una década. La conclusión señala que probablemente la disminución en tamaño representa a plantas individuales contrayendo en tamaño resultante de la muerte de sistemas de vástagos, especial las ramas grandes dentro de estos arbustos de multi-tallos.

Lajtha et al. 1987. Ambos autores hicieron un trabajo sobre la participación del fósforo y las tolerancias de pH en la germinación del arbusto desértico de *Larrea tridentata* (Zygophyllaceae). Para ello, usan las semillas de *Larrea tridentata*, germinadas en un gradiente de pH y fósforo (P) con el objeto de determinar si los requerimientos para la germinación pueden ayudar a explicar la distribución en campo de la *Larrea*. Los resultados muestran que la germinación disminuyó significativamente arriba del pH 8, lo cual es consistente con la ausencia conspicua de *Larrea* de suelos sódicos con altos pH o suelos no calcáreo, la germinación de la semilla no fue inhibidos en soluciones acídicas. La germinación no demostró respuesta al P o a las interacciones de pH y P.

Ezcurra et al 1984. Publican los métodos cuantitativos en la biogeografía. Dicha publicación propone unificar los criterios en base al método aquí propuesto el cual proporciona: El atributo discriminante elegido, el valor de la caída de la heterogeneidad, los grados de libertad para la prueba de X^2 , el número de atributos igualmente discriminantes, el cuadro de clasificación en el que se indica a que grupo pertenece cada individuo y la información total remanente en cada uno de los grupos formados.

De la Torre et al. 1980. Desarrollaron un estudio auto ecológico de *Jatropha dioica* desde el punto de su estructura espacial y amplitud de nicho en el municipio de Villa de reyes, S.L.P. En dicho estudio comprobaron que es una especie generalista en su patrón de dispersión aleatorio como de su medida de amplitud de nicho, proponen que no presenta muchas restricciones al colonizar un área.

Chávez. , M.J. 1980. Desarrolló un estudio sinecológico en la comunidad de matorral en Villa de Reyes S.L.P. Dicho estudio se refiere al inventario de la flora que fue registrada por unidad de superficie, trabajando con setenta especies de las cuales siete las reportan como indicadoras de disturbio, la especie *Jatropha dioica* como de mayor importancia y a *Mammillaria* sp, *Euphorbia thymifolia*, *Dysodia setifolia* en orden decreciente de importancia.

AREA DE ESTUDIO

EL área de estudio se localiza en la Carta Topográfica G14-4 (INEGI), Fisiográficamente se ubica dentro de las Provincias Sierra Madre Oriental, y Planicie Costera del Golfo Norte. Los sitios de muestreo que se localizan en Mina, N.L., corresponden a los 26° 01' latitud norte y 100° 32' longitud oeste) y en Castaños, Coah., (26° 46' latitud norte y 101° 25' longitud oeste); lo cual representa el transecto, donde se tomaron morfometrías de *Larrea tridentata* continuando a cada kilómetro según el método propuesto. La Sierra Madre Oriental fue excluida como unidad de muestreo y se considero únicamente los planos aluviales.

La hidrología superficial del área esta representado la Cuenca Hidrológica Presa Falcón-río Salado (24D) Esta cuenca tiene una superficie en el estado de 13, 274.961 km desembocadura del río Bravo en el Golfo de México. El río Salado se origina en el estado de Coahuila, y en su trayecto recibe las aguas de varios arroyos hasta llegar a la presa Falcón. Tiene como subcuencas intermedias las siguientes: Río Salado-Las Tortillas , Río Salado-Anahuac , Arroyo Zapote , Arroyo Huizache , Arroyo Zacatecas , y Río Sabinas Hidalgo.

La zona del área de estudio está drenada por el arroyo El Huizachito, posteriormente se une a su vez con el río El Salado, el cual pertenece a la mencionada región Hidrológica El área de la Cuenca se calcula drena por el Arroyo Huizachito 79 km².

La historia paleogeográfica del Mesozoico y Cenozoico del noreste de México está estrechamente relacionada con el origen del golfo de México, la cual comienza con la apertura del Triasico Tardío (200 millones de años) cuando la placa Norteamericana se separa de las placas Sudamericana y Africana. La separación de estas placas propiciaron la formación de fosas y antefosas, en otras palabras elementos positivos y negativos respecto al nivel del mar en esa época, los cuales determinaron la distribución de continentes (islas, penínsulas y zona continental) y océanos; consecuentemente, los patrones de sedimentación del noreste de

México por el resto de las eras mesozoica y Cenozoica. En esta área las rocas más antiguas conocidas están compuestas por sedimentos, meta sedimentos y complejos ígneos no determinados en edad. De forma discordante se depositaron sedimentos del tipo de lechos rojos de posible origen en el Triásico Tardío, estas rocas probablemente se depositaron en los grabens a través de abanicos aluviales. En el Jurásico Tardío, (150 m.a. aproximadamente) se inicia una trasgresión que continua hasta el cretácico Tardío, el mar durante este tiempo se movió hacia las áreas de graben definiendo los límites de penínsulas e islas. En esta forma se define la península de El Burro-peyotes, la Isla de La Mula, la de Coahuila y el archipiélago de Coahuila el cual está compuesto por las islas de Lampazos, Sabinas, Picachos, san Carlos y Tamaulipas. Finalmente, durante el Cretácico Tardío, Campaniano a Maestrichtiano, el área de estudio se encontraba cubierta por sedimentos clásticos y terrígenos originados por depósitos fluviales que provenían desde el poniente, los cuales generaron extensos depósitos e carbón. En el Campaniano, y durante el Maestrichtiano Tardío completamente por sedimentos del Grupo Difunta. Los depósitos acumulados durante el último período de tiempo son los que ejercen una mayor influencia dentro de la zona ya que el miembro inferior del Grupo Difunta compuesta por las formaciones Cerro del Pueblo, Cerro Huerta y Cañón del Tule, son las que afloran. Por último hacia el Terciario la secuencia Mesozoica depositada en esta zona noreste de México fue deformada por la orogenia Laramide y el límite del mar se retiró paulatinamente hacia el oriente, dejando a su paso una serie de depósitos de arenas y arcillas.

CONDICIONES CLIMATICAS

Larrea en nuestro país, es una especie termo-xerófila, se localiza en clima denominados secos *B* estos, presentan límites térmicos de acuerdo a los siguiente:

Climas secos	Símbolos	Temperatura media anual
Cálidos	$B(h')$	Sobre 22 °C
Semicálidos	$Bh'(h)$ y Bh	Entre 18 y 22 °C
Templados	Bk y Bk'	Entre 12 y 18 °C
Semifríos	$B(k'')$	Entre 5 y 12 °C

Dichos climas están determinados por la zona subtropical de alta presión y la orientación de las cordilleras llamadas Sierra Madre Oriental y Occidental. Es aquí donde se presentan los climas BW, localizados en la parte norte del Altiplano Mexicano en altitudes menores de 1500 m y en la porción de la llanura costera del Pacífico situada al norte del paralelo 25° norte y en las zonas litorales de la península de Baja California exceptuando el extremo noroeste de ésta donde el clima es BS. Específicamente el clima donde se desarrolla la planta es definido por: lo siguiente: 1°- Cuando la temperatura del mes más caliente está sobre + 10°C. 2°- Y cuando la precipitación anual en cm está por debajo de t , o hasta $t+14$ en lluvias de verano (t es la temperatura media anual). Este clima, está separado de los climas secos por el cociente de la precipitación anual en mm sobre la temperatura media anual en °C lo cual se representa para separarlos BSo y BS1 lo cual quiere decir que si tomamos en cuenta su cociente cuando es menor el clima inmediato es el Bw y cuando es mayor (de 22.9) el clima es un Aw. Esta definición nos podría explicar la distribución de *Larrea* y dejarla circunscrita al Altiplano Mexicano y Baja California, sin embargo cuando este clima "rosa" un Bs curiosamente aparece *Larrea*. Según E. García (1973) El clima definido como tal corresponde a un Seco muy árido con lluvias de verano, con una fórmula climática de BWhw'(e'). La precipitación total anual es de 277.4 mm., con 30 días de lluvias apreciables (mayor de 1 mm.). Temperatura media máxima de 28.5°C y temperatura media mínima de 13.5°C.

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°C	13.5	15.7	18.3	22.5	25.9	27.6	28.3	28.5	26.0	22.4	16.7	13.7
P mm	4.6	18.0	1.3	6.6	9.4	32.6	14.6	25.9	83.8	53.3	19.5	7.8

Para el municipio de Mina, N.L. INEGI (1981). lo reporta como clima muy seco semicálido con lluvia en verano, con un porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2 y con un rango de precipitación total anual de 200 a 400 mm. y una temperatura media anual de 18 a 22°C . La precipitación mensual máxima ocurre en septiembre, con 50 y 60 mm. y el mes de marzo presenta menos de 5 mm. El mes de julio la temperatura media mas alta es de 28 y 29 °C , y la mínima es del mes de enero o diciembre con 13 y 14 °C. Frecuencia de heladas. 10 días en el año.

Frecuencia granizadas. 2 días en el año. Vientos. Los vientos dominantes en la región son del Noreste y Sureste durante la primera mitad del año (enero a junio) cuando se tiene el cambio de circulación de vientos, con el desplazamiento de la zona subtropical de alta presión hacia el norte y el predominio de la circulación meridional durante la época cálida; los vientos del noreste penetran por la parte abierta a la planicie oriental. En diciembre, enero y febrero los vientos del Noreste acarrearán humedad a la zona por la influencia de los "nortes" que llegan a la región, con mayor probabilidad de corrientes conectivas de gran fuerza que generan tormentas de polvo y arena.

CONDICIONES EDAFICAS

El área en especial tiene suelos denominados Xerosol luvico y cálcico. Son suelos con un porcentaje de inclinación del 0 al 2 y 3 % sin exposición, sin pedregosidad ni rocosidad, profundos (mas de 50 cm) con drenaje medio, de textura arcillo areno limoso, de estructura blocosa angular y sub angular, de consistencia dura y ligeramente dura, de color café claro y café grisáceo, con pH de 7.2 a 7.6, de reacción positiva al HCL al 5 %

ASPECTOS ECOLOGICOS

El Matorral Xerófilo según Rzedowski 1988. Tiene la característica de contar con un número considerable de formas biológicas que constituyen diferentes modos de adaptación para resistir la deficiencia de lluvia. Hace notar que hay diferentes tipos de plantas suculentas, de hoja arrosetada o concentradas hacia los extremos de los tallos, plantas afilas, de tipo gregario o coloniales así como las provistas de tomento blanco. En este agrupamiento destacan las de hoja pequeña y las que tienen espinas incluyendo aquellas que pierden las hojas en la época de sequía. El autor señala en este conjunto de formas biológicas, una planta que puede vivir en las condiciones de aridez más extremas que se presentan en México y que carece de adaptaciones morfológicas como las descritas anteriormente además de ser perennifolia, es *Larrea tridentata*. Se presenta en el noroeste de Sonora y en y el este de Baja California, también se localiza en el desierto chihuahuense ubicada sobre la Altiplanicie mexicana donde se encuentran los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Tamaulipas e Hidalgo. En Nuevo

León, se localiza en la parte sur correspondiente también al Altiplano, en el norte y en el este. Forma el nicho de innumerables especies de cactáceas y comunidades con *Ambrosia dumosa* o *Ambrosia deltoidea*, *Flouencia cernua*, *Prosopis glandulosa*, *Encelia farinosa*, *Cercidium floridum*, *Olneya tesota*, *Bursera micrphylla*, *Jatropha cinerea*, *Jatropha cuneata* y *Fouquieria splendens* por citar algunas de las mas importantes.

OBJETIVOS:

- Determinar sobre una franja de 60 kilómetros que une los municipios de Mina, N.L. y Castaños, Coahuila. la fitosociología de *Larrea tridentata* Cav. En el Matorral Microfilo
- Realizar la dinámica poblacional espacio-tiempo.

HIPOTESIS.

La complejidad funcional de la comunidad del Matorral Microfilo en los limites de las regiones fisiográficas del Altiplano Mexicano y la Planicie Costera Nororiental cambia armoniosamente y/o se mantiene como parte de un proceso de crecimiento

MATERIAL Y METODO.

El método propuesto para el desarrollo del presente trabajo, es una modificación personal con relación a la determinación de las comunidades vegetales y se basó en primer lugar, en el propuesto por James E. Brower. Quien recomienda para los plots en arbustos de 3 a 4 m de tallo usar 10 m² de plots de 2.24 x 4.47 c/u y de 7.07 x 14.4 para arboles de 3 a 4 m de alto. Otro método analizado fue el de el Dr. R. Daubenmire 1959. Quien lo aplico para evaluar cualitativamente comunidades vegetales. El objetivo de este método, es el de llevar un procedimiento para comparar diversas formas y tamaños de plantas; exceptuando el criterio de que solo las plantas abundantes y dominantes son dignas de evaluar. El autor del

método, considera la cobertura como una aproximación del área sobre la cual la planta puede tener influencia sobre el resto de la comunidad y recomienda una parcela alargada de 20 x 50 cm. En el presente trabajo el método se utilizó referente a la superficie es de 5 x 20 m. La comunidad vegetal fue inventariada anotando la altura de la planta, el diámetro y el número de individuos por superficie con lo que se obtiene la estructura de la comunidad.

El levantamiento de datos en campo se basó en un trazo subjetivo para interpretar la distribución de los individuos en la comunidad vegetal. De esta manera se trazó una línea imaginaria paralela a la carretera, para tomar las muestras a una distancia de cien metros después del límite de los 30 m de la vía federal en el margen izquierdo de la carretera. La muestra en forma individual consistió en tomar la cobertura de la planta con un solo diámetro y su altura a partir de la ramificación de sus tallos a nivel del suelo hasta la parte superior de su copa, utilizando en este criterio; la uniformidad de ella en un trazo lineal y horizontal. La superficie elegida fue un cuadrante de 5 x 20 metros para representar 100 m², dando con ello los individuos por superficie. Cada unidad muestral, permitió obtener una media de la variable considerada (\bar{x}), del conjunto de las unidades muestrales (n). El muestreo fue aleatorio y su desarrollo consistió en ubicar las unidades muestrales al azar con el objeto de que cada unidad muestral tenga igual probabilidad de formar parte de la muestra y resulte por lo mismo representativa, con lo cual permitió obtener el valor de las variables consideradas. El tamaño de la muestra se hizo en forma subjetiva debido a la densidad de información en dicho lugar. Por lo cual, se muestreo el diez por ciento del área total. Lo cual significó que; de cada 10 kilómetros, se seleccionara un kilómetro, para que se hiciera un muestreo de 5x20 m², a cada cien metros.

VARIABLES ESTIMADAS

Frecuencia. La probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular. Se expresa como un porcentaje del número de unidades muestrales en las que el atributo aparece (m_i) en relación con el número de unidades muestrales (M). $F_i = (m_i/M) \cdot 100$

Densidad. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada. Para evitar un error se propone en el mismo método que se pueda calcular la densidad de acuerdo a lo siguiente: $D = (n_i/N_t) \cdot 100$

D es la densidad relativa de la especie i ; n_i es el número de individuos de la especie i y N_t es el número total de individuos. Se considera que este valor es independiente de la distancia o del patrón espacial.

Cobertura. La cobertura de una especie (x_i) es igual a la proporción de la longitud total interceptada (l_i) por la especie considerada en una línea de longitud (L)

$$x_i = (l_i / L) \cdot 100$$

L = longitud de la línea.

l_i = longitud interceptada interceptada.

x_i = longitud total interceptada

Otra forma para su determinación es:

$$A = \pi \cdot D^2/4$$

A = área, $\pi = 3.141592654$, D = diámetro al cuadrado

Varianza relativa δx *Martelucci, S.D. & Colma A.*

RESULTADOS

Para el estudio de la planta *Larrea tridentata* Los resultados son presentados en tres partes:

La primer parte se refiere a la morfometría de la planta, este resultado se presenta a partir de la ecuación de Y (COBERTURA) = $0.6609(\text{altura})^{1.8749}$ $p < 0.01$) con lo anterior se obtiene un patrón en el cual se deducen formas diferentes de crecimiento, siendo proporcional el valor de la cobertura de la planta próximo al de la mitad del cuadrado de la altura. La planta primero crece y posteriormente aumenta su cobertura, no se desarrollan uniformemente una y otra a la vez. Se consideró que este análisis es necesario debido a ser una de las variables que determinan su morfometría válida únicamente para el lugar donde se desarrollo el estudio.

La segunda parte de los resultados se refiere a la *varianza relativa* de la planta. Al igual que el análisis anterior donde las variables de altura y cobertura definen la estructura aérea de la planta y le dan la talla que ésta presenta, en el establecimiento de su patrón espacial se analizaron los individuos encontrados en las unidades muestrales, se obtuvo una varianza relativa con un valor de 2.26 indicando con esto, un patrón por conglomerados en la zona de estudio

La tercer parte es un resultado que obedeció al propio análisis de la planta, este; se refiere al stok del número de individuos con su cobertura expresada en las unidades muestrales con promedio de 6.35 y una distribución standard o típica de 4.36.

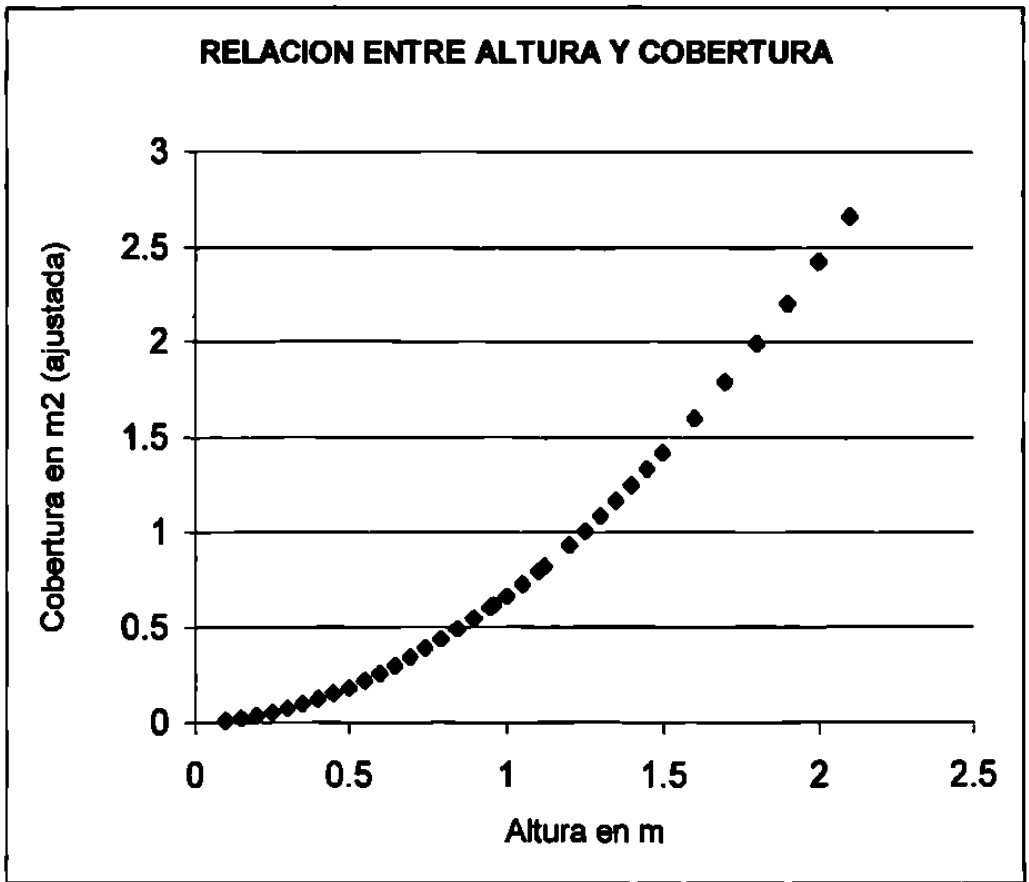
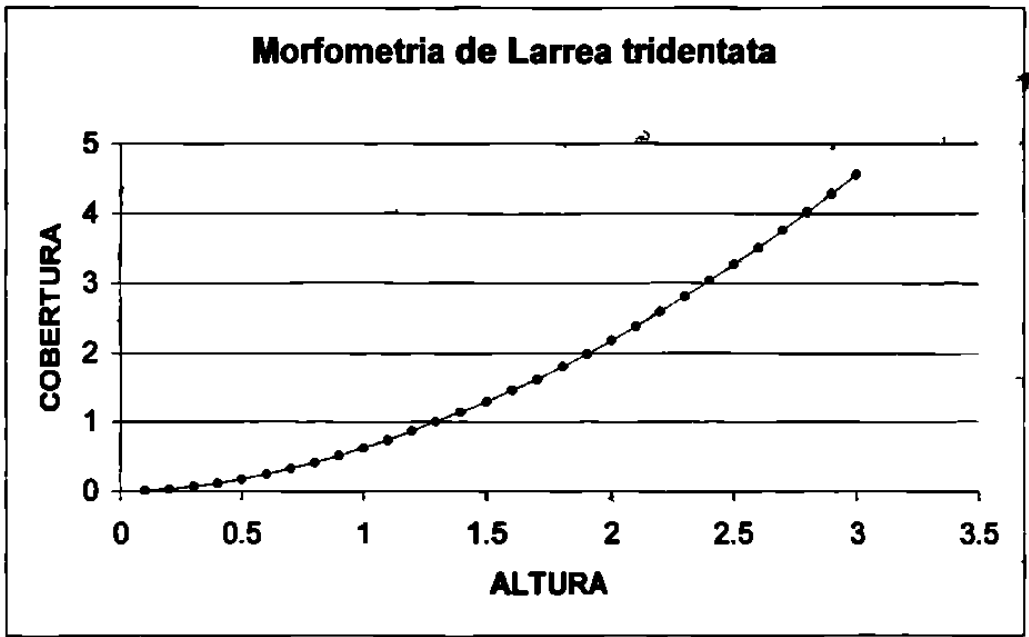
Las medidas de su altura con el logaritmo de su cobertura muestran una relativa correlación de (0.8638) $p < 0.05$ indicando un modelo logarítmico como patrón morfométrico.

TABLA DE UNIDADES MUESTRALES, ABUNDANCIA Y COBERTURA

AREAS MINIMAS Todas miden 5 por 20 metros	NUMERO DE VECES EN QUE APARECE Abundancias de gobernadora	LO QUE OCUPA CADA GOBERNADORA % cobertura de gobernadora	m ² por unidad de muestra
Unidad Muestreo 1	9	6.54	100
Unidad Muestreo 2	20	8.58	100
Unidad Muestreo 3	24	14.23	100
Unidad Muestreo 4	22	16.73	100
Unidad Muestreo 5	11	4.86	100
Unidad Muestreo 6	10	5.96	100
Unidad Muestreo 7	7	2.47	100
Unidad Muestreo 8	8	5.84	100
Unidad Muestreo 9	11	5.14	100
Unidad Muestreo 10	9	2.38	100
Unidad Muestreo 11	16	10.06	100
Unidad Muestreo 12	19	11.35	100
Unidad Muestreo 13	27	4.27	100
Unidad Muestreo 14	19	4.66	100
Unidad Muestreo 15	33	7.77	100
Unidad Muestreo 16	32	10.94	100
Unidad Muestreo 17	22	10.81	100
Unidad Muestreo 18	41	10.71	100
Unidad Muestreo 19	26	7.48	100
Unidad Muestreo 20	14	10.10	100
Unidad Muestreo 21	25	6.21	100
Unidad Muestreo 22	32	6.88	100
Unidad Muestreo 23	23	13.37	100
Unidad Muestreo 24	23	15.39	100
Unidad Muestreo 25	28	18.34	100
Unidad Muestreo 26	21	13.29	100
Unidad Muestreo 27	12	12.67	100
Unidad Muestreo 28	18	9.34	100
Unidad Muestreo 29	30	10.06	100
Unidad Muestreo 30	30	12.70	100
Unidad Muestreo 31	30	10.31	100
Unidad Muestreo 32	31	12.14	100
Unidad Muestreo 33	31	6.02	100
Unidad Muestreo 34	31	7.31	100

Unidad Muestreo 35	31	8.96	100
Unidad Muestreo 36	30	7.70	100
Unidad Muestreo 37	31	1.84	100
Unidad Muestreo 38	30	7.19	100
Unidad Muestreo 39	28	3.26	100
Unidad Muestreo 40	31	2.75	100
Unidad Muestreo 41	31	5.58	100
Unidad Muestreo 42	30	2.91	100
Unidad Muestreo 43	31	6.13	100
Unidad Muestreo 44	30	11.55	100
Unidad Muestreo 45	28	2.13	100
Unidad Muestreo 46	30	5.12	100
Unidad Muestreo 47	30	0.00	100
Unidad Muestreo 48	22	9.76	100
Unidad Muestreo 49	21	9.75	100
Unidad Muestreo 50	21	14.73	100
Unidad Muestreo 51	21	3.23	100
Unidad Muestreo 52	21	4.42	100
Unidad Muestreo 53	21	10.07	100
Unidad Muestreo 54	21	6.31	100
Unidad Muestreo 55	21	2.26	100
Unidad Muestreo 56	21	2.50	100
Unidad Muestreo 57	21	4.13	100
Unidad Muestreo 58	15	2.17	100
Unidad Muestreo 59	21	2.43	100
Unidad Muestreo 60	21	3.20	100
Unidad Muestreo 61	21	0.00	100
Unidad Muestreo 62	18	1.13	100
Unidad Muestreo 63	21	0.01	100
Unidad Muestreo 64	16	1.74	100
Unidad Muestreo 65	18	2.55	100
Unidad Muestreo 66	14	0.23	100
Unidad Muestreo 67	20	1.24	100
Unidad Muestreo 68	16	0.39	100
Unidad Muestreo 69	16	3.96	100
Unidad Muestreo 70	22	1.15	100
Unidad Muestreo 71	27	0.48	100
Unidad Muestreo 72	23	0.91	100
Unidad Muestreo 73	21	0.49	100
Unidad Muestreo 74	30	0.79	100

PROMEDIO	22.80	6.35	
VARIANZA	51.62	21.45	
VARIANZA RELATIVA	2.26	3.38	
SUMA	1687.00	470.09	
DESV. ESTANDAR	7.18	4.63	



DISCUSIONES

En el presente trabajo se pudo observar que la dispersión de las semillas de *Larrea* no se encuentran en las excretas del ganado bovino o caprino los cuales son escasos como práctica de ganadería de subsistencia y que pudieran en algún momento promover la germinación y con esto lograr que aumente la dispersión de la planta, por la escarificación hecha con los ácidos del aparato digestivo. Las semillas, se dispersan principalmente por el viento y se aprovechan por los hábitos alimenticios de hormigas o pequeños roedores que las consumen sin dejar posibilidades de germinación. En el área de estudio (unidades muestrales) no se ha encontrado madrigueras donde propicien las condiciones para la germinación. Los diferentes trabajos realizados para estudiar la planta, fueron enfocados en explicar según el tema su resultado. Es así como Reynolds y Cunningham en su trabajo sobre la producción primaria afirma que esta se debe a una respuesta a los cambios en la "fuerza" de la planta, que involucra a todos sus órganos los cuales corresponden a la raíz, el tallo y las hojas con sus respectivos tejidos, para demostrar que tiene aumento o reducción de peso dependiendo de su edad. El trabajo mencionado con relación al aquí presentado; al respecto, las no se encontró una relación directa en estos términos, unido a que tampoco era el objetivo. Las plantas no muestran *fisonómicamente* signos visibles de envejecimiento que puedan explicar una planta vieja con relación a las demás de su misma especie. En concreto, los muestreos no arrojaron plantas muertas, con ramas secas y ramas verdes o en proceso de muerte o de marchites por lo cual pudiera ser que la relación con este trabajo debería tomar en cuenta un análisis del crecimiento de los anillos de las ramas con su altura y cobertura para ver una relación estadística entre estas variables y su distribución. El presente trabajo y lo hecho por Cunningham et al 1979. en el modelo de fotosíntesis neta de la planta en cuestión, comprueba que el incremento en la liberación de CO₂ en la oscuridad es ocasionado por el incremento en la temperatura y que la arquitectura de la planta puede tener un significado en la productividad a través de un sombreado

mutuo de las hojas. Nuestra observación si constató en los datos de altura y cobertura, un sombreado mutuo de las hojas, sin embargo no se consideraron estas variables para interpretar los resultados de la distribución de la planta

Schuster 1992. establece que hay una relación entre la vida máxima de la planta y algunos aspectos claves del metabolismo, en relación al uso del agua con lo cual; influyen en las interacciones entre las plantas desérticas y la estructura de las comunidades de las plantas. El autor hace un señalamiento en que las plantas de vida larga tuvieron una distribución significativamente uniforme. Nuestro estudio, incluye el levantamiento de las plantas dentro de una unidad muestral donde las plantas no fueron seleccionadas por su "vida máxima", además no se propone cual método elegir para sacar una planta de vida máxima ni como fue seleccionando estas para lograr un análisis de uniformidad dato en el que no logramos coincidir.

Pockman y Sperry, 1997. Estudiando los rangos a los que la planta puede presentar actividad después de la exposición de bajas temperaturas, demuestra que arriba de los $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ vuelven a presentar conductividad hidráulica. Los datos aquí presentados incluyen muestreos que fueron tomados a temperaturas de 0°C y -2 y $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ sin observar algún cambio en la presencia de follaje (caducifolio) por la exposición a bajas temperaturas, lo cual constata que la planta no es afectada por estos cambios.

Lei 1997. En su trabajo para determinar la respuesta a la germinación de la semilla de *Larrea* y otras especies con relación a la temperatura y la disponibilidad de agua, muestran resultados en los cuales la temperatura de sitios cálidos de baja elevación mostraron una mayor respuesta, así como a la respuesta de la frecuencia de riegos. Nuestro trabajo no constató algo semejante, no aparecieron brotes de plántulas que marcaran la presencia de semillas germinadas por efecto de la caída de estas al sustrato donde la planta las dejó caer o las arrastro el agua o el viento. Las observaciones hechas si muestran que la planta tiene flores durante casi todo el año en mayor o menor proporción según se presenten las condiciones de humedad en el medio.

Escorra et al 1992. En el estudio sobre el movimiento del folíolo de *Larrea*, demuestra que las hojas pueden cerrar verticalmente sus folíolos y variar su perfil con respecto a la radiación directa del sol y que esto se relaciona

significativamente con el estatus de agua de las plantas ya que en estrés muestran menor apertura. Nuestras observaciones al respecto constataron varadero este fenómeno, sin tomarlo en cuenta para los datos que fueron extraídos de la población. Los estudios directamente relacionados con el trabajo aquí presentado, corresponden en primer lugar a los que Silvertown y Wilson 1994. realizaron en la estructura de la comunidad en una vegetación perenne desértica. en el Bolsón de Mapimí, del Desierto Chihuahuense, México. Los resultados demuestran una estructura de comunidad significativa. Hubo asociaciones significativamente más positivas entre especies que las esperadas para un arreglo al azar. Las asociaciones negativas examinadas en pares, resultaron casi todas con una de las 2 principales plantas locales: *Larrea tridentata* u *Opuntia rastrera*. Las otras especies estuvieron positivamente asociadas entre sí debido a su rareza en pequeñas manchas. Las manchas pobres en especies contienen sub-grupos no azar de la flora de manchas más ricas. Interpretado como indicativo de la existencia de especies cuyo establecimiento es dependiente de las condiciones que pueden ser provistas por otras especies. Algo muy importante en este trabajo es que "Todas las especies tendían a ocurrir más frecuentemente sobre las manchas ricas en especies", aunque en relación a otras especies *Larrea* ocurrió significativamente más frecuente en las manchas pequeñas. De acuerdo a lo anterior, se sugiere que la presencia de este arbusto puede ser requerida antes que otras especies, tales como *Opuntia rastrera*, *Jatropha dioica* y *Opuntia schottii grahamii*, la cual tendió a ocurrir en manchas de 2 especies, y podría colonizar una mancha. Algunas especies, la mayoría de ellas cactáceas, mostraron una tendencia significativa para ocurrir en las manchas más grandes sugiriendo que fueron capaces para invadir una mancha solamente después de que las precondiciones para dispersión o establecimiento han sido satisfechas por los cambios de hábitat inducidos por otras especies. Los 2 focos principales, *Larrea tridentata* y *Opuntia rastrera*, difirieron en la composición total de especies de su flora asociada, muchas especies mostraron una tendencia significativa a ocurrir en manchas adyacentes, indicando la importancia de la dispersión, probablemente por los roedores, al determinar la distribución.

Otro estudio es el de Ho. et al. 1996. Se refiere al proceso de transformación que han sufrido en los últimos 100 años grandes áreas de pastizales perennes del Desierto Chihuahuense. Para desarrollar el trabajo se utilizó como rastreador al estroncio y al rubidio, con ello caracterizaron los patrones de asimilación de nutrientes en creosota y mezquite. Se analizó el follaje maduro en cuanto al contenido de Sr y Rb en los días 7, 21 y 35 después de la aplicación de los rastreadores. Los resultados demuestran que el Sr y Rb en la creosota aumenta progresivamente en una tasa de acumulación relativa de 0.018 por día. Las tasas de acumulación del mezquite fueron menores, 0.013 por día para el Sr y 0.002 por día para el Rb. Estos datos, interpretados en nuestro estudio se relacionan indirectamente y solo se utilizaron para un criterio subjetivo sobre la distribución de los individuos sobre una determinada superficie. El trabajo de Cox. 1987. sobre la población de *Larrea* en "Relaciones del vecino más cercano en círculos de traslape y el patrón de dispersión de arbusto del Desierto". El autor señala que la mayor parte de las técnicas para analizar la dispersión de plantas individuales en poblaciones, supone que los objetos en cuestiones son puntos. Que cuando se aplican a poblaciones de arbustos del desierto, estas técnicas a menudo indican dispersión uniforme significativamente. Los patrones de crecimiento de algunas plantas pueden resultar en el traslape y fusión de individuos, separados para formar un grupo que no puede ser distinguidos de los producidos por un solo individuo, esta incapacidad para distinguir los individuos unidos íntimamente crea una desviación hacia la percepción de la uniformidad, cuando las técnicas de análisis de dispersión están basadas en la teoría relativa a la dispersión de puntos sin dimensión. El análisis de la dispersión de *L. tridentata* en el Desierto de Colorado de California demuestra que su patrón de crecimiento agrupado crea una fuerte desviación hacia la percepción de uniformidad con técnicas basadas en la teoría de la dispersión de puntos. De acuerdo a lo anterior en lo único que diferimos es en la percepción de los patrones de crecimiento de las plantas y que pueden resultar en el traslape y fusión de individuos separados para formar un grupo que no puede ser distinguidos de los producidos por un solo individuo, en *Larrea* esto no es posible.

Brisson y Reynolds.1997. dichos autores estudiaron la población, con el trabajo denominado "Efectos del crecimiento compensatorio sobre los procesos de población". El estudio presenta un modelo simple de una dinámica de población vegetal que extiende el concepto de área de influencia y vecindad mediante la consideración "compensatoria" de crecimiento de sistemas radicales. El resultado muestra que las plantas compensatorias son más capaces de utilizar el espacio disponible, tienen mayor biomasa y sacan de competencia a las plantas no compensatorias. El cambio de una aglutinación a una distribución regular de individuos debido a la mortalidad dependiente de la densidad es retardado en las plantas no compensatorias. Al respecto, esta característica no fue posible asociarla de una forma directa o indirecta debido a la falta del método para determinar en campo, la planta compensatoria. *Miller y Huenneke*. 1996. En su trabajo, hacen énfasis en el aspecto sobre la fisonomía de la planta y la disminución de su tamaño. La conclusión señala que probablemente la disminución representa a plantas individuales contrayéndose en tamaño por la muerte de sistemas de vástagos, especial las ramas grandes dentro de estos arbustos de multi-tallos. Para nuestra área, estas afirmaciones sobre la disminución en el tamaño puede ser la etapa inicial de un fenómeno más amplio, dirigido por el proceso de desertificación que acompaña la conversión de pastizales en matorrales. *Lajtha et al*. 1987. En el trabajo sobre la participación del fósforo y las tolerancias de pH en la germinación del arbusto desértico de *Larrea tridentata*, usan su semilla, germinadas en un gradiente de pH y fósforo (P) con el objeto de determinar si los requerimientos para la germinación pueden ayudar a explicar la distribución en campo de la *Larrea*. Los resultados muestran que la germinación disminuyó significativamente arriba del pH 8, en soluciones ácidas. La germinación no demostró respuesta al P o a las interacciones de pH y P. En nuestra área, casualmente se comprobó que esta planta no germina a un pH de 8.

CONCLUSIONES

De los trabajos realizados sobre esta planta, podemos afirmar que la mayoría está enfocada a determinar las características químicas de su composición y de los metabolitos secundarios que produce. Solo algunos estudios están dirigidos a la dinámica poblacional entendiendo a esta como el número de individuos por superficie, o las estrategias que "usa" para captar agua o aprovechar los nutrientes del suelo.

El presente trabajo, pretendió hacer un método fácil, rápido, accesible económicamente y de interpretación clara y sencilla con una demostración concreta en los análisis a obtener. El resultado nos demostró que la fitosociología necesitaría de la inclusión de cada una de las variables consideradas en los antecedentes, es decir; es necesario interpretar los factores en la siguiente forma: Los edáficos, en todo su contexto como lo puede ser la textura, estructura, consistencia, pH, drenaje, salinidad, profundidad del suelo, porcentaje de inclinación, origen formativo y geológico, nutrientes, pedregosidad y/o rocosidad. Los climáticos, en lo correspondiente a los días de lluvia, granizo, heladas, candelilladas, días nublados, días con sol, velocidad y dirección del viento. Así como la época de floración, fructificación, viabilidad, regeneración y velocidad de crecimiento. Analizados estos factores pudieran verse los correspondientes a las asociaciones vegetales el número de individuos por superficie y su altura y cobertura. El conjunto de estas variables y su combinación de una contra la otra y de esta con todas las demás nos pudiera dar la respuesta del por que vive así esta planta.

LITERATURA CITADA

- Anderson, J.L.** 1996. Floristic patterns on Late Tertiary lacustrine deposits in the Arizona Sonoran Desert. *MADROÑO* vol. 43, no. 2, pp. 255-272
U.S. Bureau Land Manage., 2015 W. Deer Valley Rd., Phoenix, AZ 85027, USA.
- Anderson, A.J.B.** 1971 Ordination Methods in Ecology, *J. Ecol.*, 59: 713-726.
- Abrams, M.M.; W.M., Jarrel; H.A., Smith; P.R., Clark,** 1990. Nitrogen Accretion in Soil and Biomass Production by Three *Prosopis* Species. *Agroforestry-Systems*. 10 (2) 93-97.
- Alanís Flores, G.J.; Cano y Rovalo,** 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León (Una Guía Botánica-Ecológica). Impresora Monterrey, S.A. de C.V. 32-108 pp.
- Anderson, E.** 1949. Introgressive Hybridization. John Willey, New York. Chapman and Hall, London.
- Anexo Cartográfico del Estado de Nuevo León,** 1980. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.. Monterrey, N.L., México. 5-166 pp.
- Barbour, M.G.** 1969. Age and space Distribution of Desert shrub *Larrea divaricata* *Ecology* 50: 679-685.
- Brand, D.D.** 1937. The Natural Landscape of Northwestern Chihuahua, Univ. New. Mex. Bull. 316 Albuquerque 74 p.
- Barnes, P.W. y S. Archer,** 1996. Influence of an Overstory Tree (*Prosopis glandulosa*) on Associated Shrubs in a Savanna Parklands Implications for Patch Dynamics. *Ecología*. 105(4)493-500.
- Brisson, J.; Reynolds, J.F.** 1997. Effects of compensatory growth on population processes: A simulation study. *Inst. de Recherche en Biologie Vegetale*, 4101, Rue Sherbrooke est, Montreal, *ECOLOGY* vol. 78, no. 8, pp. 2378-2384. Quebec, Canada H1X 2B2.
- Bowers, J.E.; Dimmitt, M.A.** 1994. Flowering phenology of six woody plants in the northern Sonoran Desert. *BULL.-TORREY-BOT.-CLUB* vol. 121, no. 3, pp. 215-229. U.S. Geol. Surv., 1675 W. Anklam Rd., Tucson, AZ 85745, USA.
- Brisson, J.; Reynolds, J.F.** 1994. The effect of neighbors on root distribution in a creosotebush (*Larrea tridentata*) population. *ECOLOGY* vol. 75, no. 6, pp. 1693-1702. *Inst. Rech. Biol. Veg.*, 4101 est, Rue Sherbrooke, Montreal, PQ H1X 2B2, Canada.
- Brown, D.E.; Minnich, R.A.** 1986. Fire and changes in creosote bush scrub of the western Sonoran Desert, California. *AM.-MIDL.-NAT.* vol. 116, no. 2, pp. 411-422. Ultrasystems, Inc., Environ. Syst. Div., 16845 Von Karman Ave., Irvine, CA 92714, USA.
- Becker, R. y O.K. Grosjean,** 1980. A Compositional study of pods of two varieties of mesquite (*Prosopis glandulosa*, *P. velutina*). *J. Agric. Food Chem.*, 28:22-25
- Beltrán, E.,** 1956. El Virrey Revillagigedo y los Bosques de San Luis Potosí. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 17:121-143.
- Benson, L.,** 1941. The Mesquites and Screw-beans of the United States. *American Journal of Botany*. 28:748-754.
- Benson, L.,** 1979. Plant Classification. Second Edition. D.C. Heath and Company. Canadá. 123-521 pp.

- Brauer, O., 1969.** Fitogenética Aplicada. Editorial Limusa. México. 283-291 pp.
- Brower E. James et al** *Field and Laboratory Methods for General Ecology Third Edition.* WCB. Wm. C. Brown Publishers 1990
- Burkart, A., 1976.** A Monograph of the Genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae) J. Arnold. Arbor. Harv. Univ. 5:219-249, 450-525.
- Campos. L.E.T.J. Marby, y Fernández Tavizon, S. 1979.** *Larrea*, CIQA. Saltillo, Coah. México.
- Cunningham L.G., Reynolds F.& Syvertsen. 1979.** Modeling Net Photosynthesis of *Larrea tridentata* (DC.) Cav. Centro de Investigaciones en Química Aplicada, Saltillo, Coah., México, 1979. 165-179 p.
- Chávez. M.J. 1980.** Estudio Sinecológico en la Comunidad Ms-No-Ca en Villa de Reyes, S.L.P. Memoria de la primera reunión Nacional sobre Ecología y Domesticación de las plantas útiles del Desierto. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México, D.F.
- Cortéz-Rocha, -M.O.; Sánchez-Martínez, -R.I.; García-Sánchez, -G.; Villaescusa-Moreno, -M.I.; Cinco-Moroyoqui, -F.J. 1993.** Plant powders as stored grain protectants against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) SOUTHWEST.-ENTOMOL. vol. 18, no. 1, pp. 73-76. Dep. Invest. y Posgrado Alimentos, Univ. Sonora, Apdo. Postal 1658, Hermosillo, Sonora, México.
- Calzado-Flores, -C.C.; Segura, -J.J.; Flores-Villanueva, -Z. . 1991.** In vitro study of different antiamebic drugs. ROC.-WEST.-PHARMACOL.-SOC. vol. 34, pp. 355-358. Subjefatura Serv. Invest., Unidad Invest. Biomed. Noreste, IMSS, Apdo. Postal 020-E, 64720 Monterrey, Nuevo León, México.
- Cox, -G.W. 1987.** Nearest-neighbour relationships of overlapping circles and the dispersion pattern of desert shrubs.-ECOL. vol. 75, no. 1, pp. 193-199. Dep. Biol., San Diego State Univ., San Diego, CA 92182-0057, USA.
- CONAZA-CIQA. 1980.** Aprovechamiento de la gobernadora. Informe Anual, Saltillo, Coah.
- Caín, S., 1944.** Fundamentos de Fitogeografía. Ediciones ACME Agency, Soc. de Resp. LTDA. Argentina. 252-430 pp.
- Cantú, C.M., 1989.** Datos Sobre la Entomofauna Espermatófila de *Prosopis laevigata* (Humb. Bonpl. ex Willd) M.C. Johnst. y *P. glandulosa* var. *torreyana* (L. Benson) M.C. Johnst. en Nuevo León con especial referencia a su Impacto en la Producción de Semillas. En Memorias Tomo II Simposio Agroforestal en México Linares, N.L. México. 800 pp.
- Cantú, C.M., 1990.** Fenología de la Floración y Fructificación del Mezquite *Prosopis laevigata* (Humb. & Bonpl. ex Willd) M.C. Johnst en Nuevo León y el efecto de las cabras sobre la dispersión de sus semillas. Reporte Científico No. 27. Facultad de Ciencias Forestales, Linares, N.L. México. 38 pp.
- Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas (G14-4), 1981.** Monclova (Coahuila-Nuevo León). 1:250 000. Dirección Nacional de Geografía del Territorio Nacional. C.G.S.N.E.G.I. Secretaría de Programación y Presupuesto.

- Carta Hidrológica de Aguas Superficiales (G14-4)*, 1981. Monclova (Coahuila-Nuevo León). 1:250 000. Dirección Nacional de Geografía del Territorio Nacional. C.G.S.N.E.G.I. Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Carta Geológica. (G14-4)*, 1991. Monclova (Coahuila-Nuevo León). 1:250 000. INEGI.
- Carta Topográfica (G14-4)*, 1979. Monclova (Coahuila-Nuevo León). 1:250 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. C.G.S.N.P. Dirección Gral. de Estudios del Territorio Nacional.
- Carta Uso de Suelo y Vegetación (G14-4)*, 1992. Monclova (Coahuila-Nuevo León). 1:250 000. INEGI.
- Cline; Rhodes Dwight y Peter Felker, 1986. Micronutrient, Phosphorus and pH influences on growth and leaf tissue nutrient levels of *Prosopis alba* and *Prosopis glandulosa*. *Forest Ecology and Management*. Amsterdam. 16:81-93.
- Cochran, W., 1991. Técnicas de muestreo. Octava Impresión. Editorial Continental, S.A. México, D.F. 513 pp.
- Comisión Nacional de Zonas Áridas-Instituto Nacional de Ecología (CONAZA-INE), 1994. Mezquite (*Prosopis spp.*) Cultivo Alternativo para las Zonas Áridas y Semiáridas de México. México. 5-31 pp.
- Comejo, D.O; L.S. Leigh; R.S. Felger y C.F. Hutchinson, 1982. Utilization of Mesquite in the Sonoran Desert; Past and Future. In: H.W. Parker (Editor), *Mesquite Utilization 1982 Proceedings of the Symposium on Mesquite Utilization*. Texas Tech University, Lubbock, Texas.
- Daniel, A; J.L. Holechek; R. Valdez; A. Tembo; L. Saiwana; M. Rusco y M. Cardenas, 1993. Range Condition Influences on Chihuahua Desert Cattle and Jackrabbit Diets. *Journal of Range Management*.46(4)296-301
- De Candolle, P. A, 1825. *Prodromus. Systematis Naturalis Regni Vegetabilis (Ordinum, Generum, Specierumque Plantarum). Pars Secunda*. Paris. 447-448 pp.
- De las Fuentes, G.V. 1970. Utilización de la gobernadora *Larrea tridentata* como forraje en comparación con alfalfa (*Medicago sativa*) tesis profesional. ITSM. Monterrey, N.L. México 41 p.
- De la Torre A.J., Gómez A.J.C, Montan C.D., Ramos S. M.y Reisman M.F.1980. Estudio Auto ecológico de *Jatropha dioica* , Estructura Espacial y Amplitud de Nicho. Municipio de Villa de Reyes, S.L.P. Memoria de la primera reunión Nacional sobre Ecología y Domesticación de las plantas útiles del desierto. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. México, D.F.
- Dhawan, S.R, 1995. Allelopathic Potential of *Prosopis* for Containing the Spread of *Parthenium Hysterophorus* Linn. *Advances in Plant Sciences*. 8(2)289-292.
- Dictionary of Scientific and Technical Terms*, 1974. McGraw-Hill. New York. 257-1346.
- De-Soyza,-A.G.; Whitford,-W.G.*; Martinez-Meza,-E.; Van-Zee,-J.W. 1997. Variation in creosotebush (*Larrea tridentata*) canopy morphology in relation to habitat, soil fertility and associated annual plant communities. AM.-

- MIDL.-NAT. vol. 137, no. 1, pp. 13-26. USDA-ARS Jornada Exptl. Range, NMSU Dep. 3JER, Las Cruces, NM 88003, USA.
- Estrada C., A.E. y J.S. Marroquín de la Fuente*, (1992). Leguminosas en el Centro-Sur de Nuevo León. Reporte Científico. Número Especial Facultad de Ciencias Forestales. U.A.N.L. 72-75 pp.
- Earl, P.R. y A. Lux.*, 1991. *Prosopis bonplanda* n.sp. (Leguminosae): A new species from Coahuila and Nuevo León. México. Publ. Biol. F.C.B./ U.A.N.L. México. 5(2):37-40.
- Earl, P.R.*, 1990. The Distribution of Mesquites (*Prosopis*, Leguminosae) in Mexico. Publ. Biol. FCB/UANL. México. 4:19-27
- Ernest, -K.A.* 1994. Resistance of creosotebush to mammalian herbivory: Temporal consistency and browsing-induced changes. ECOLOGY vol. 75, no. 6, pp. 1684-1692. Dep. Biol., Univ. New México, Albuquerque, NM 87131, USA.
- Ezcurra, -E.; Arizaga, -S.; Luis-Valverde, -P.; Mourelle, -C.; Flores-Martinez, -A.* 1992. Foliolate movement and canopy architecture of *Larrea tridentata* (DC.) Cav. in Mexican deserts. ECOLOGIA. vol. 92, no. 1, pp. 83-89. Cent. Ecol., Univ. Nac. Autónoma de México, Apartado Postal 70-275, 04510 - México, D.F., México.
- Ezcurra E., Equihua M., Kohimann B. y Sánchez Colón S.* 1984. Métodos Cuantitativos en la Biogeografía. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F.
- Felker, R.S.* 1977. Mezquite in indian cultures of southwestern North America. In Simpson B.B. (Ed.). Mezquite its biology in two desert scrub ecosystems US/IBP Synthesis series 4: 150-175.
- Felker, P. y P.R. Clark*, 1980. Nitrogen Fixation (Acetylene reduction) and Cross Inoculation in 12 *Prosopis* (Mesquite species. Plant Soil.)57:177-186.
- Felker, P; P.R. Clark; A.E. Laag y P.F. Pratt*, 1981. Salinity Tolerance of the Tree Legumes: Mesquite (*Prosopis glandulosa* var. *torreyana*, *P. velutina* and *P. ariculata*), Kiawe (*P. pallida*) and Tamarugo (*P. tamarugo*) grown in sand culture on Nitrogen-Free media. Plant Soil. 61:311-317.
- Felker, P; P.R. Clark; J.F. Osborn y G.H. Canell*, 1984. *Prosopis* Pod Production Comparison of North American, South American, Hawaiian and African Germoplasm in Young Plantation. Econ. Bot. 38(1):36-51.
- Fierro García L. Et al.* 1980. Manual de Métodos de Muestreo de Vegetación. Instituto de Investigaciones Pecuarias, Departamento de Manejo de Pastizales. SARH, Serie Técnico Científica. Vol.1, N°1.
- Ffolliot, P.F. y J.L. Thames*, 1983. Recolección, Manipuleo, Almacenaje y Pre-tratamiento de las Semillas de *Prosopis* en América Latina. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Rome.49-56.
- Flores J.A.*, 1983. Bromatología Animal. Editorial Limusa. México. 335 pp.
- Floyd, -T.* 1995 Top-down impacts on creosotebush herbivores in a spatially and temporally complex environment. ECOLOGY vol. 77, no. 5, pp. 1544-1555 Dep. Biol., Williams Coll., Williamstown, MA 01267, USA.
- Franco, -A.C.; De-Soyza, -A.G.; Virginia, -R.A. *; Reynolds, -J.F.; Whitford, -W.G.* 1994. Effects of plant size and water relations on gas exchange and growth of the desert shrub *Larrea tridentata*. ECOLOGIA vol. 97, no. 2, pp.

171-178. Environ. Stud. Program, Dartmouth Coll., Hanover, NH 03755, USA.

Fox, K.B.; Krausman, P.R. 1994. Fawning habitat of desert mule deer SOUTHWEST.-NAT. vol. 39, no. 3, pp. 269-275. Wildl. and Fish. Sci., Sch. Renew. Nat. Resour., Univ. Arizona, Tucson, AZ 85721, USA.

Gabriel, I.E.; D.T. Patten, 1995. Establishing a Standard Sonoran Reference Plant and Urban Pollution Throughout the Sonoran Desert. Environmental-Monitoring and Assessment. 36(1)27-43.

Galindo, A.S., 1983. Caracterización de la Variación en el Mezquite (*Prosopis* L.) y sus usos en el Altiplano Potosino. Tesis. F.C.B. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L. México. 87 pp.

Galindo A.S. y M.E. García., 1986. The Uses of Mesquite (*Prosopis* spp.) in the Highlands of San Luis Potosí, México. Forest Ecology and Management. 16:49-56.

García-Salas, J.A.; Contreras-Balderas, A.J.; Gonzalez-Rojas, J.I. 1995 Birds of a creosotebush community in the Cuatrociénegas Basin, Coahuila, Mexico. SOUTHWEST.-NAT. vol. 40, no. 4, pp. 355-359. Lab. Ornitol. FCB/UANL, Apdo. Postal 425 and/or F-25, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México 66450.

Gibbens, R.P.; Havstad, K.M.; Billheimer, D.D.; Herbel, C.H. 1993. Creosotebush vegetation after 50 years of lagomorph exclusion. USDA-ARS, Jornada Exp. Range, Box 30003, Dep. 3JER, NMSU, Las Cruces, NM 88003, USA. ECOLOGIA vol. 94, no. 2, pp. 210-217.

Goodall, D.W. 1973. Sample Similarity and Species Correlation, En: Whittaker, R.R. (ed.), Ordination and Classification of Communities, Part V. Handbook of vegetation Science, Dr. W. Junk by Pub., La Haya, págs 105-156.

Gómez, L.F; J.S. Poillon y M. C. A. Moreiras., 1970. Mezquites y Huizaches (Algunos Aspectos de la Economía, Ecología y Taxonomía de los géneros *Prosopis* y *Acacia* en México). Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. 3-55 pp.

González Stuart, A., 1989. Plantas Tóxicas para el Ganado. Editorial Limusa. México. 181-183 pp.

Goor, Y.A., 1964. Métodos de Plantación Forestal en Zonas Áridas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Cuaderno de Fomento Forestal 16, Rome.

Graham, J.D., 1960. Morphological Variation in Mesquite (*Prosopis*, Leguminosae) in the Lowlands of northeastern Mexico. The Southwestern Naturalist 5(4): 187-193.

Goldberg, D.E.; Turner, R.M. 1986. Vegetation change and plant demography in permanent plots in the Sonoran Desert. ECOLOGY.. vol. 67, no. 3, pp. 695-712. Div. Biol. Sci., Univ. Michigan, Ann Arbor, MI 48104, USA.

Gutiérrez G.R. & Quezada Ma. del R. 1979. Creosote Bush Resin: A Possible Dormancy Breaking Agent, Centro de Investigaciones en Química Aplicada, Saltillo, Coah., México, 1979. 305-316 p.

Habit M; D. Contreras y R.H. González., 1981. *Prosopis tamarugo*: Arbusto