

Lej. 146

" ESTUDIO FAUNISTICO DE LOS ACRIDOIDEA  
DEL BOLSON DE MAPIMI "

Tesis Profesional

Eduardo Rivera García

Facultad de Ciencias

U. N. A. M.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
METODOLOGIA	2
OBJETIVOS	5
CARACTERISTICAS AMBIENTALES	6
1. Localización geográfica	6
2. Geología	7
3. Clima	8
4. Geomorfología y suelo	10
5. Vegetación	12
RESULTADOS	15
I. ASPECTOS TAXONOMICO-BIOLÓGICOS DE LOS ACRIDOIDEA	15
a) Composición Taxonómica	17
a.1 Formas de vida	
a.2 Hábitos alimenticios según el tipo de dentición mandibular	
b) Clave de identificación	22
c) Biología, habitat, forma de vida y hábitos alimenticios de las especies más abundantes.	26
II. DISTRIBUCION ECOLOGICA DE LOS ACRIDOIDEA	43
a) Distribución espacial en las unidades de vegetación	43
b) a.1 Descripción de las unidades de vegetación	
a.2 Análisis de afinidades faunísticas (Acridofauna) entre las unidades consideradas	
b) Distribución en el gradiente topográfico cerro San Ignacio Pastizal-Dumas	50
b.1 Análisis de gradiente	
b.2 Análisis de la distribución de las especies	
c) Distribución estacional de los Acridoidea	54
c.1 Generalidades	
c.2 Variación de la diversidad en el tiempo en 4 ambientes	
c.3 Efecto macroclimático sobre la abundancia de algunas especies	

c.4 Variación estacional de la densidad de Acrididos en  
2 estratos (arbustivo y suelo).

CONCLUSIONES	63
ILUSTRACIONES	
LITERATURA CITADA	66



## CUADROS Y FIGURAS

- I. Fig. 1 Mapa de localización geográfica de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.
- II. Fig. 2 Climogramas 1980 y 1981 de la Estación Laboratorio del Desierto.
- III. Fig. 3 Climograma de la Estación Ceballos para 18 años, en base a promedios mensuales.
- IV. Cuadro 1 Temperaturas medias mensuales.
- V. Fig. 4 Mapa de las principales zonas distinguidas por Montaña y Breimer, 1981 en la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.
- VI. Cuadro 2 Composición taxonómica.
- VII. Cuadro 3 Composición taxonómica y formas de vida de los Acridoidea de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.
- VIII. Fig. 5 Diferencias básicas en la dentición de los Acridoidea con hábitos herbívoros y graminívoros.
- IX. Cuadro 4 Hábitos alimenticios de 19 especies de Acrididos de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango, de acuerdo a su dentición mandibular.
- X. Cuadro 5 Relación de forma de vida con respecto al tipo de dentición mandibular en 19 especies de Acrididos.
- XI. Fig. 6 Mandíbulas de *Boottettix argentatus* mostrando las modificaciones en la dentición de las mandíbulas del tipo herbívoro.
- XII. Fig. 7 Mandíbulas de *Ligurotettix planum* mostrando las modificaciones en la dentición de las mandíbulas del tipo graminívoro.
- XIII. Fig. 8 Morfología general de un Acridoidea.  
A. Cabeza B. Pronoto
- XIV. Fig. 9 Morfología general de un Acridoidea.  
A. Romaleidae B. Acrididae C. Patas posteriores
- XV. Cuadro 6 Presencia-ausencia de cada una de las especies encontradas para cada una de las unidades consideradas.
- XVI. Fig. 10 Índice de similitud de Sørensen entre las unidades consideradas.
- XVII. Fig. 11 Dendrograma de similitud entre las unidades consideradas.

- XVIII. Fig. 12 Similitud entre la distribución de las especies con relación a las unidades de vegetación.
- XIX. Fig. 13 Dendrograma de similitud para 32 especies encontradas.
- XX. Cuadro 7 Valores para el Eje 1 obtenidos por el método de Promedios Recíprocos (Hill, 1973).
- XXI. Cuadro 8 Valores para el Eje 2 obtenidos por el método de Promedios Recíprocos (Hill, 1973).
- XXII. Fig. 14 Gráfica de las unidades de acuerdo a los valores obtenidos por Promedios Recíprocos (Hill, 1973).
- XXIII. Fig. 15 Distribución de los grupos encontrados dentro de las formaciones reconocidas. Martínez y Morello (1977), Maury y Barbault (1981).
- XXIV. Fig. 16 Ordenamiento de los sitios de muestreo y de las especies de acuerdo a los valores obtenidos para el Eje 1 por los Promedios Recíprocos.
- XXV. Cuadro 9 Distribución de las especies a lo largo del gradiente.
- XXVI. Cuadro 10 Especies de Acridoidea representadas en los distintos tipos de formaciones geomorfológicas distinguidas por Montaña y Breimer (1981) para la zona central de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.
- XXVII. Cuadro 11 Análisis de las formas de vida presentes en cada una de las formaciones geomorfológicas para la zona central de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.
- XXVIII. Fig. 17 Número de especies encontradas durante cada uno de los períodos de colecta y climograma de la zona de estudio.
- XXIX. Cuadro 12 Presencia-ausencia de las especies de Acridoidea durante 1981.
- XXX. Fig. 18 Diferencias y relaciones entre cada uno de los tipos de ambientes considerados y factores climáticos durante 1981.
- XXXI. Cuadro 13 Resultados del ensayo de correlación ( $r$  de Kendal, Siegel 1979) entre abundancia relativa con temperatura (promedio mensual), humedad relativa % ambiental (promedio mensual) y precipitación mensual.
- XXXII. Fig. 19 Datos de cobertura de *Larrea tridentata* y *Cordia greggii* y número de individuos de *B. argentatus* y *L. planum* en 2 cuadrantes de 20 x 20 m.

- XXXIII. Fig. 20 A. Gráfica de Intensidad de Población (No. ind./m<sup>2</sup> de cobertura para 2 cuadrantes de 20 x 20 m en un matorral de *Larrea-Cordia*.  
B. Gráfica de número de ejemplares observados en cada período de muestreo de los 2 cuadrantes de 20 x 20 m en un matorral de *Larrea-Cordia*.
- XXXIV. Fig. 21 Datos obtenidos en 4 cuadrantes de 4 x 4 m en la nopalera.
- XXXV. Fig. 22 A. Número de especies encontradas para cada período de muestreo.  
B. Diferencias en número de ninfas y número de adultos encontrados durante el período de estudio.

#### ILUSTRACIONES

- Lámina 1. Panorámica de la unidad de nopalera.
- Lámina 2. Panorámica de la unidad de presones, bordos y la vega (lecho de la vega).
- Lámina 3. Panorámica de la unidad de pastizal de *Hilaria mutica*.
- Lámina 4. Panorámica de la unidad de dunas.
- Lámina 5. Panorámica de la zona de transición entre las unidades de matorral de *Larrea* y nopalera.
- Lámina 6. En la unidad de nopalera *Cordia greggii* es el arbusto preferido de *Ligurotettix planum*.
- Lámina 7. *Brachistola magna* Girard. Familia Romaleidae.
- Lámina 8. *Phrynotettix robustus* (Bruner). Familia Romaleidae.
- Lámina 9. *Acrolophitus maculipennis* (Scudder). Familia Acrididae.
- Lámina 10. *Boopedon nubilum* (Say). Familia Acrididae.
- Lámina 11. *Bootettix argentatus* Bruner. Familia Acrididae.
- Lámina 12. *Ligurotettix planum* Bruner.
- Lámina 13. *Mermiria bivittata maculipennis* Bruner.

## INTRODUCCION.

El programa Hombre y Biósfera (MAB, Man and Biosphere) se inicia en la UNESCO en 1970, dentro de este, el Proyecto 8 se refiere a las Reservas de la Biósfera cuyo objetivo fundamental consiste en: crear un sistema mundial de reservas integrado para la conservación de la flora y fauna en áreas representativas de los principales ecosistemas, llevando a cabo un desarrollo combinado entre la preservación genética y diversidad ecológica a través de la investigación científica, monitoreo ambiental, educación y entrenamiento técnico y profesional (Di Castri y Robertson, 1982).

El Gobierno del Estado de Durango, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto de Ecología, A.C., colaboraron para establecer las Reservas de la Biósfera de Mapimí y de La Michilía en el estado de Durango en 1975. El estatus legal de la Reserva de Mapimí está contenido en el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial con fecha 12 de enero de 1978.

Ambas Reservas, desde su nacimiento, se encuentran bajo la dirección del Instituto de Ecología, que pertenece al sistema paraestatal del gobierno federal, cuenta con el apoyo de la Secretaría de Programación y Presupuesto, CONACYT, Gobierno del Estado de Durango y la Secretaría de Educación Pública, principalmente (Halffter 1978, Halffter et al. 1980).

Los propósitos fundamentales de las Reservas son: (Halffter et al. 1980)

1. Preservar la diversidad animal y vegetal del ecosistema, asegurando su continuidad.
2. Ser un centro activo de investigación en flora, fauna, estructura y equilibrio del ecosistema, así como la función de éstos y los procesos de regeneración.
3. Desarrollar líneas de investigación y programas experimentales de desarrollo en busca de nuevas alternativas en el uso y manejo de la tierra y de los recursos bióticos en la zona de influencia de la Reserva.
4. Ser un centro de educación a diversos niveles, así como de entrenamiento mediante investigación tanto de personal científico como técnico.

Los trabajos de investigación en la Reserva de la Biósfera de Mapimí comenzaron en 1974, cubriendo las comunidades de vertebrados (aves, reptiles y pequeños mamíferos) y de vegetación, mismos que continúan hasta la fecha.

El presente estudio pretende analizar la estructura y composición de la comunidad de chapulines (Orthoptera:Acridoidea). Dado que esta comunidad desempeña un papel muy importante en un ecosistema árido, debido no sólo a la diversidad de especies que la integran, sino también al gran número de individuos que se observa principalmente durante la época de lluvias (Halffter, 1978).

La importancia de la comunidad de chapulines se manifiesta por varios caminos:

- Como fuente de alimento de numerosos vertebrados (aves, anfibios, reptiles y mamíferos), así como de numerosos invertebrados (arácnidos e insectos depredadores).
- Como consumidores primarios, ya que dentro de los invertebrados fitófagos son de importancia, debido a que presentan una gran variedad de tendencias con respecto a su alimentación. Las densidades de las poblaciones de algunas especies son altas en determinadas épocas del año y presentan un alto poder de dispersión, que se manifiesta en los movimientos locales característicos de algunas especies.
- Son considerados uno de los grupos de insectos más destructivos en pastizales y en agroecosistemas. (Watts, Huddleston y Owens 1982).
- Se consideran buenos indicadores climáticos a nivel local y regional, por su dependencia directa a factores ambientales, como precipitación pluvial y temperatura (Dreux 1979).

#### METODOLOGIA.

Se realizaron colectas extensivas en diversos puntos dentro de la Zona Central de la Reserva y en algunos puntos fuera de ésta, y colectas intensivas y sistemáticas en sitios elegidos de acuerdo a las unidades fisonómico-florísticas descritas por Martínez y Morello (1977), a excepción

de la Unidad No. 8 que se encuentra fuera de esta zona, considerando además cuatro unidades que serán descritas en el capítulo de distribución espacial. En todas ellas se tomaron los datos correspondientes a presencia-ausencia de cada una de las especies.

Se determinó el coeficiente de similitud de Sørensen  $C_s = 2j/(a+b)$ , donde  $C_s$  es el coeficiente de similitud,  $j$  es el número de especies comunes para las muestras  $a$  y  $b$ ,  $a$  es el número de especies presentes en la muestra  $a$ , y  $b$  es el número de especies presentes en la muestra  $b$ , (Sørensen 1948, Southwood 1978). Se ordenaron los datos obtenidos en diagramas de Trellis (Southwood 1978) y se agruparon en dendrogramas para su análisis.

Se utilizó la técnica de promedios recíprocos para la ordenación de datos (Hill 1973) para efectuar el análisis de gradiente. El método consiste en una aproximación sucesiva que se obtiene a partir de valores extremos de 0 a 100 para cada uno de los sitios de muestreo, y en base a éstos se determinan los valores para cada una de las especies por promedio. A partir de estos valores se puede derivar a una nueva y más útil calibración para los valores de los sitios de muestreo. Los nuevos valores de estos sitios son los valores extremos de 0 a 100, el proceso puede ser repetido y los valores de las especies recalibradas. Después de varias iteraciones los valores se estabilizan y pueden ser tomados como la ordenación final. Este proceso se conoce como "promedios recíprocos" porque los valores de los sitios de muestreo determinan los valores para las especies.

Es importante notar que en el proceso iterativo los valores finales no dependen de los valores iniciales aunque el número de iteraciones requeridas sí lo son.

Para el capítulo de distribución en el gradiente topográfico (cerro San Ignacio-Dunas) y para el de distribución estacional, se realizaron colectas intensivas y sistemáticas de no menos de 15 días en promedio, siendo más prolongadas y exhaustivas en la época húmeda, porque el número de especies fue mayor (12 períodos en total), visitando todos y cada uno de los ambientes elegidos en las siguientes fechas:

julio, 1980	5 días	septiembre, 1980	17 días
octubre, 1980	15 días	noviembre, 1980	10 días

febrero- marzo, 1981	7 días	mayo, 1981	16 días
junio-julio, 1981	35 días	agosto-septiembre, 1981	20 días
septiembre-octubre, 1981	17 días	noviembre, 1981	13 días
febrero, 1982	8 días	abril, 1982	7 días

El sistema de colecta incluyó el uso de redes de golpeo y aéreas, captura directa y eventualmente el uso de trampas: jaula nocturna (Anderson y Wright 1952; Anderson, 1961 y 1964), que consiste en un cubo de 1 m por lado de estructura forrada por 5 lados con tela de mosquitero de malla fina, la cual fue colocada en las noches y revisada durante el día; se le aplicó insecticida (FCR-1272, piretroide sintético 50 g ia/l aplicado en solución al 10%) y se recogieron los insectos que se encontraban dentro de la trampa. Esta trampa fue usada durante el período más húmedo de 1981 y únicamente en las zonas donde el pastizal es más homogéneo. Los muestreos así obtenidos dan solamente una aproximación de la abundancia de algunas especies típicas de pastizal, pues aunque homogéneos en su composición taxonómica son muy heterogéneos en su distribución (distancia entre los macollos).

Se hicieron transectos de aproximadamente 500 m de largo en los tipos de ambiente considerados (ladera del cerro, magueyal, nopalera, pastizal y dunas) para determinar las abundancias relativas por conteo directo (Southwood 1978) y presencia-ausencia de cada una de las especies.

Los recorridos de los transectos y el conteo directo se hicieron a la misma hora del día, ( $\pm 1$  hora) 9:00 - 11:00 a.m., para evitar errores debido a la actividad de estos insectos.

Para determinar la variación estacional se llevaron a cabo dos tipos de muestreo:

1. Se marcaron 4 cuadrantes de 4 x 4 m en la nopalera, se tomaron en cuenta los chapulines encontrados en el suelo, diferenciando ninfas de adultos y el número de especies encontradas.
2. Se marcaron 2 cuadrantes de 20 x 20 m en un matorral de *Larrea-Cordia*, se tomaron en cuenta únicamente 2 especies *Boottettix argentatus* y *Ligurotettix planum*, especies arbustícolas que son altamente especialistas y que se les encuentra en *Larrea tridentata* y en *Cordia greggii*



respectivamente. En cada uno de los cuadrantes se marcaron todos los arbustos de *Larrea tridentata*, para cada muestreo se elegían 10 arbustos al azar dentro de cada cuadrante para efectuar el conteo de individuos de *B. argentatus*, en el caso de *Cordia greggi* se marcaron los 7 arbustos ubicados dentro de los 2 cuadrantes y en ellos se llevaron a cabo los conteos de individuos de *L. planum*.

Se procuró hacer los muestreos a la misma hora del día para evitar errores debidos a la actividad diaria de estos insectos (entre 4 y 5 p.m.  $\pm 1$  h.).

Se colectaron aproximadamente 1000 ejemplares entre ninfas y adultos, depositados en la Colección de Insectos del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. Para la identificación se contó con la ayuda del Dr. Marius Descamps del Museo Nacional de Historia Natural de Paris, Francia.

Para la parte de climatología se revisaron los datos de temperatura y humedad del higrotermógrafo de la Estación Meteorológica del Laboratorio del Desierto, así como los datos de precipitación pluvial y temperaturas máximas y mínimas obtenidas durante el período del estudio (1980-1982).

#### OBJETIVOS.

1. Elaborar una lista faunística de las especies de Acridoidea adicionando datos acerca de su biología en general, notas de observaciones hechas en el campo durante los períodos de colecta, complementadas con datos de la literatura.
2. Elaborar una clave para la identificación de especies a nivel local con base en caracteres morfológicos de fácil manejo, que sirva como guía de campo para futuros estudios.
3. Determinar la distribución de los Acridoidea dentro del área central de la Reserva tomando en cuenta:
  - a) Distribución espacial. De acuerdo con 8 de las unidades fisonómico-florísticas de Martínez y Morello (1977), adicionando las siguientes 4 unidades, no consideradas en dicho estudio:



- dunas, bajíos de dunas, mogotes y presones, bordos y vega.
- b) Distribución en un gradiente topográfico (cerro de San Ignacio-Pastizal-Dunas). Tomando en cuenta diferencias tanto de suelo como de vegetación.
  - c) Distribución temporal. Con base en la abundancia relativa y la presencia-ausencia de algunas especies de hábitos alimenticios específicos en cada uno de los períodos de muestreo.

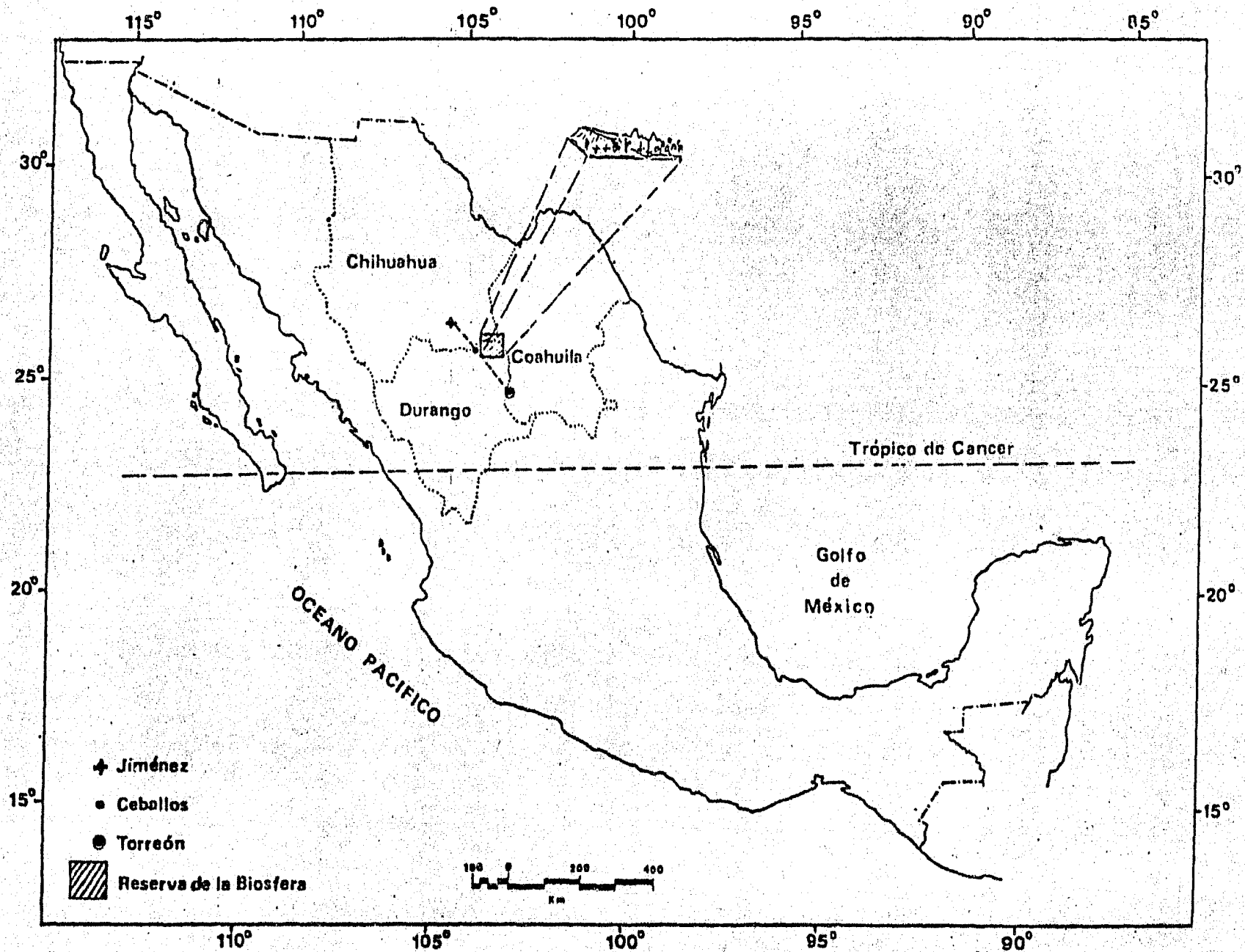
#### CARACTERISTICAS AMBIENTALES.

##### 1. Localización geográfica (Figura 1).

La Reserva de la Biósfera de Mapimí se encuentra localizada entre los paralelos 26°29' y 26°52' de latitud norte y los meridianos 103°58' y 103°32' de longitud oeste. Comprende un área de aproximadamente 100,000 ha dentro de la cual se encuentra el vértice de los límites políticos de los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango.

Esta área se considera dentro de la provincia fisiográfica del Altiplano Mexicano (García, 1972), en la sub-provincia de la Antigua Zona Lacustre (Alvarez, 1961).

Figura 1. Mapa de localización de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.  
(Modificado de Martínez y Morello 1977)



## 2. Geología.

La gran extensión de tierra comprendida dentro de la antigua zona lacustre al iniciarse el Terciario, fue intensamente plegada. En su mayor parte se formaron profundos valles y sierras; de estas últimas, la erosión ha dejado bloques montañosos que han perdido sus rasgos originales.

Durante el Mioceno hubo una gran actividad volcánica entre el área de Ojinaga y Boquilla, después de esta actividad, el área fue fallada y plegada, lo que dio origen al sinclinal de la gran curva del río Bravo. La elevación de las montañas destruyó la mayoría de las líneas de drenaje existentes y formó cuencas estructurales entre las cadenas de montañas. Posteriormente, se convirtió en un sistema intercomunicado de cuencas cerradas que al llenarse con depósitos lacustres formó las llanuras desérticas denominadas "bolsones", con remanentes de lagos como los de Mayrán, Tlahualilo, Bustillos y Patos (Alvarez, 1961).

El área de la Reserva comprende el remanente de la Laguna de Palomas, cuya principal fuente de agua es el arroyo de la India.

Dividiendo la Reserva en cuatro cuadrantes y teniendo como centro el Laboratorio del Desierto, podemos observar:

a) Cuadrante Suroeste (SO). Predomina el aluvión cuaternario en un 75% de su extensión con la presencia de conglomerados al Este, acompañados de elevaciones de roca ígnea entre los que se encuentran basaltos como el cerro San Ignacio y roca extrusiva ácida en menor cantidad, como en Torrecillas.

b) Cuadrante Sureste (SE). Predomina el aluvión cuaternario en un 40% de su extensión, del resto, un 30% está compuesto de calizas y el otro 30% lo componen conglomerados y roca ígnea, por ejemplo la Sierra de Mohovano, al NE de este cuadrante.

c) Cuadrante Noroeste (NO). Predomina el aluvión cuaternario aunque en un 25% (parte NE del cuadrante) alterna con el paisaje eólico a manera de mosaico dominando este último, además de algunos manchones muy dispersos de conglomerado y una pequeña faja de arenisca al Este, en este cuadrante se localiza el lecho o vaso de la Laguna de Palomas.

d) Cuadrante Noreste (NE). Se presenta una mezcla de aluvión cuaternario con el paisaje eólico que es el dominante en la porción N y NE del cuadrante. Al Sur y SE de este cuadrante se encuentran afloramientos de calizas cretácicas y conglomerados, destacando las primeras, por ejemplo Loma Blanca y Loma El Macho. En la esquina SE del cuadrante se encuentra una Mesa de basalto que sobresale entre el paisaje dominante.

### 3. Clima.

El clima de la Reserva se encuentra catalogado como BWhw(e), que de acuerdo a la clasificación de climas de Köepen, modificado por García para la República Mexicana (Carta Climática Detenal), corresponde a un clima muy seco o árido, semi-cálido con invierno fresco, con una temperatura anual promedio entre 18° y 22°C (la del mes más frío menor de 18°C), con un regimen de lluvias de verano, presentando, por lo menos, 10 veces mayor cantidad de lluvias en el mes más húmedo de la mitad más caliente del año que en el más seco y un porcentaje de lluvias invernal entre 5 y 10.2% del total anual.

La mayor parte de las lluvias se presentan en forma de chubascos muy localizados, lo que determina una distribución espacial heterogénea, que es característica en toda la región.

La continentalidad y la latitud de la región del Bolsón de Mapimí, producen los efectos más importantes sobre las características climáticas de la zona de estudio. La primera debido a la distancia que existe entre las fuentes de humedad y la zona de estudio, aproximadamente 500 km en línea recta desde los Golfos de México y de California, y también a la presencia de las Sierras Madre Occidental y Oriental que actúan como barreras al paso de los vientos húmedos provenientes de ambos mares (Vilchis 1979).

El efecto de la latitud se manifiesta en el ángulo de incidencia de los rayos solares, mostrando una relación en verano de 14 hr de iluminación por 10 hr de oscuridad y en invierno se invierte esta relación a 10 hr de iluminación por 14 hr de oscuridad, con temperaturas máximas en el mes de junio que disminuyen hasta presentar las más bajas en enero (Vilchis, Op. cit.).

En la región, la lluvia se debe en alto porcentaje a la entrada de ciclones tanto por el Golfo de México como por el Golfo de California, principalmente entre los meses de mayo a octubre, con preferencia entre agosto y septiembre, en menor porcentaje por efecto de los vientos alisios, de los nortes y de los vientos oestes en invierno (Vilchis 1981). Por lo tanto, la temporada húmeda es en el verano, de junio a septiembre, con un 70% del total anual, y 85% si se incluyen el mes de mayo y octubre. En la región se presenta una gran variación año con año, tanto en precipitación total como en su distribución temporal (Figuras 2 y 3).

Las temperaturas que se presentan a lo largo del año muestran una distribución normal, con un máximo entre los meses de junio y julio, y mínimos entre diciembre y enero.

La estación meteorológica más cercana al Laboratorio del Desierto es la de Ceballos, con una antigüedad de 26 años. Los datos de dicha estación presentan cierta semejanza con los de la estación meteorológica del Laboratorio del Desierto que únicamente tiene 5 años de antigüedad (Cuadro 1).

La variación térmica entre las temperaturas máxima y mínima (promedio mensual) para Ceballos está entre 20°C y 17.5°C y para el Laboratorio del Desierto entre 15.6°C y 17.5°C.

Figura 2. Climogramas 1980 - 1981  
Laboratorio del Desierto

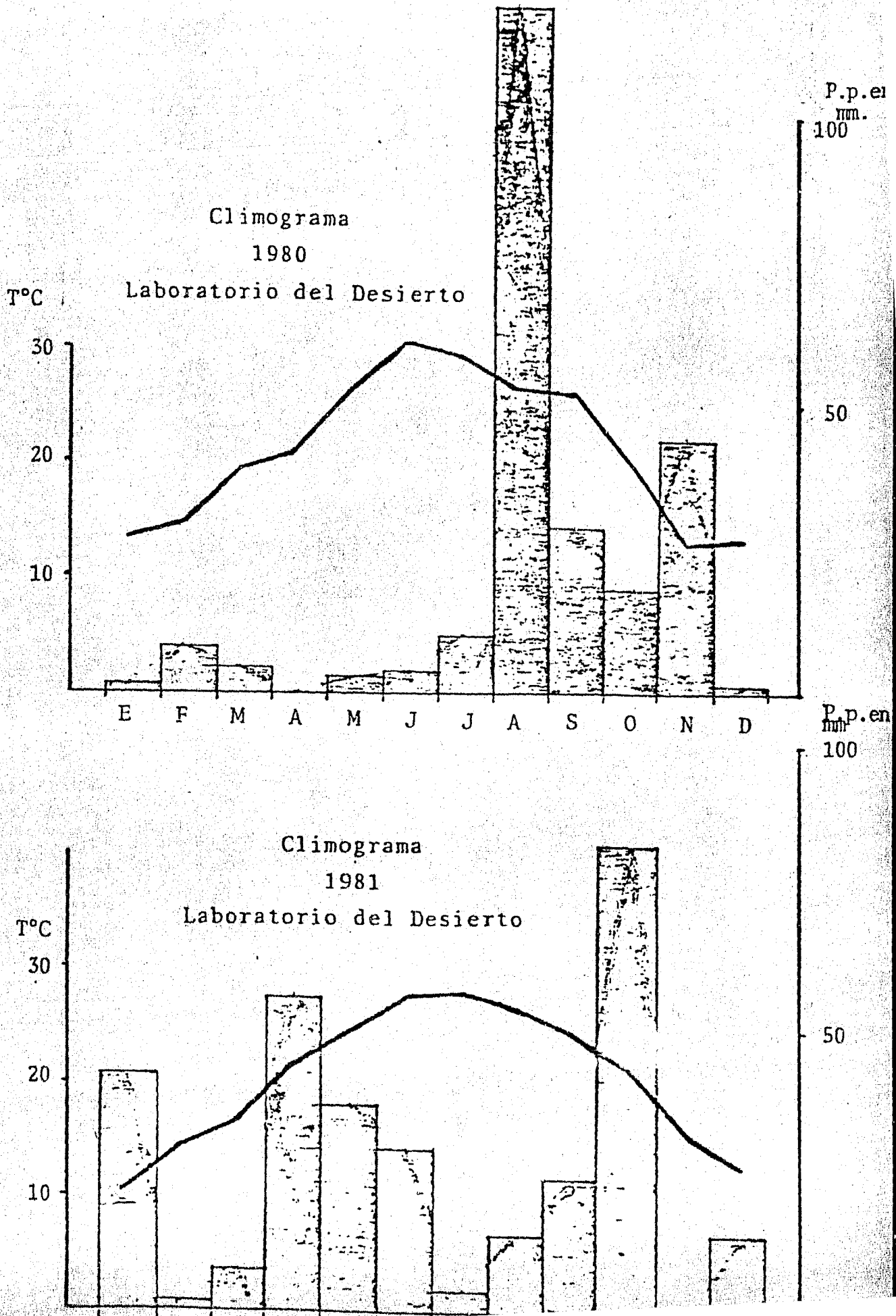
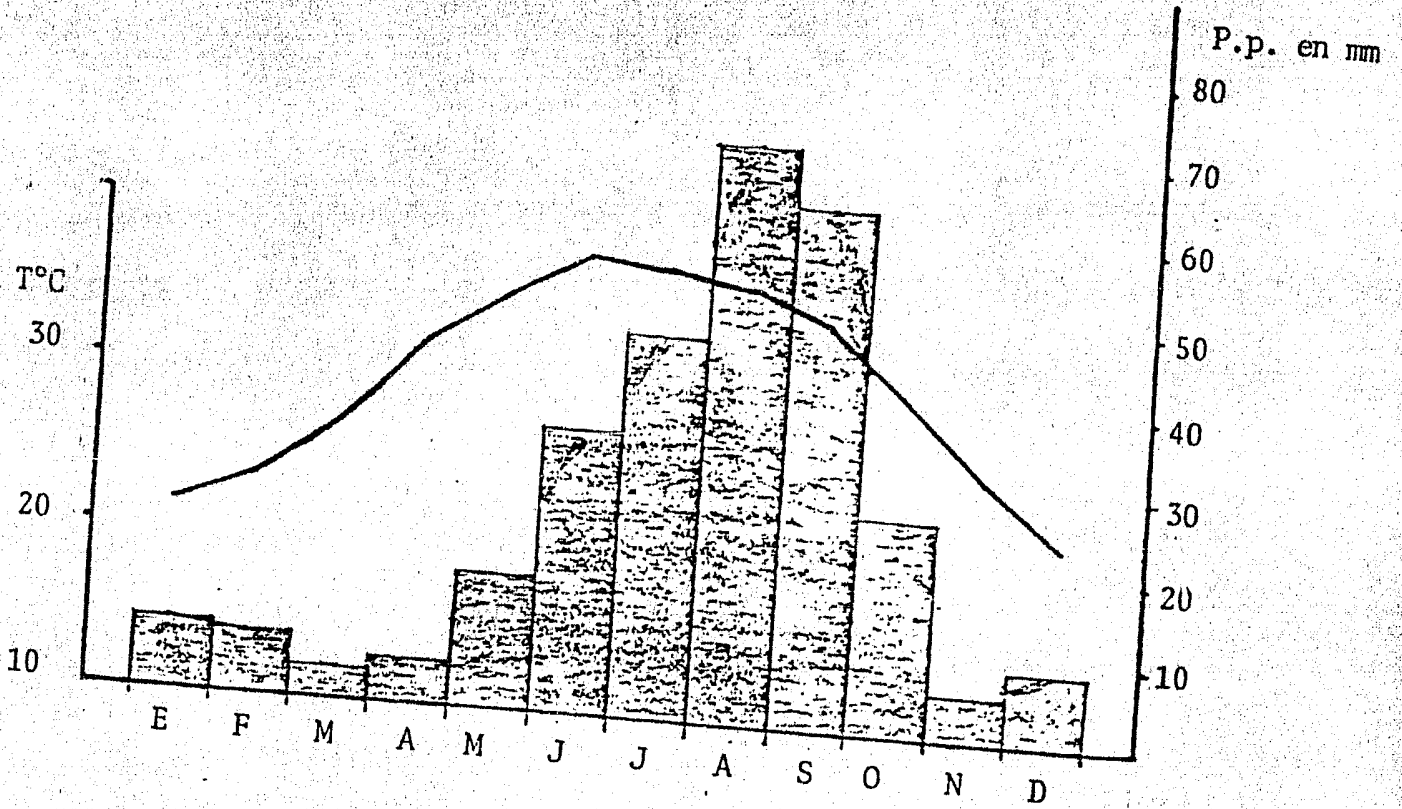


Figura 3. Climograma  
Ceballos 18 Años  
Promedios Mensuales





Cuadro 1. Temperaturas Medias Mensuales.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Datos Ceballos 1956 - 1981	T max.	21.6	24.1	28.3	32.8	35.7	37.2	36.3	35.1	32.7	29.6	25.5	22.0
	T min.	1.5	2.7	5.8	10.7	14.6	18.2	18.9	18.1	16.2	11.2	5.2	2.0
	T prom.	11.6	13.4	17.0	21.8	25.2	27.7	27.6	26.6	24.5	20.4	15.3	12.0
Datos Laboratorio del Desierto 78-81	T max.	19.6	23.1	27.4	31.2	34.3	36.3	36.2	33.3	31.4	28.6	23.8	21.4
	T min.	3.9	6.2	9.1	13.4	16.9	19.8	20.6	19.1	17.3	13.3	6.6	5.0
	T prom.	11.7	14.6	18.2	22.3	25.6	28.0	28.4	26.2	24.4	20.9	15.2	13.2

	Estación Ceballos	Estación Laboratorio del Desierto
T media anual	20.2°C	20.7°C
Registro mínimo	-15.5°C (12-1-62)	- 7.0°C (10-12-78)
Registro máximo	44.0°C (jun. 60-80)	41.0°C (jun. 80)

Tomado de las tablas elaboradas para Antecedentes Climáticos de la  
Biósfera de Mapimí (Com. per. A. Cornet).



#### 4. Geomorfología y Suelo.

Por sus características geomorfológicas y suelos, Montaña y Breimer (1981) distinguen dentro de la Reserva las 6 zonas siguientes (Figura 4).

- I Playa Sur
- II Playa Norte
- III Zona de Dunas
- IV Zona Central
- V Zona de Calizas
- VI Mesa de Basalto

Las playas se caracterizan por tener una pendiente menor al 0.5%. Presentan aporte lateral de sedimentos finos, sales e inundaciones, suelos en general salinos con horizontes gípsico y argílico y con la presencia de carbonato de calcio.

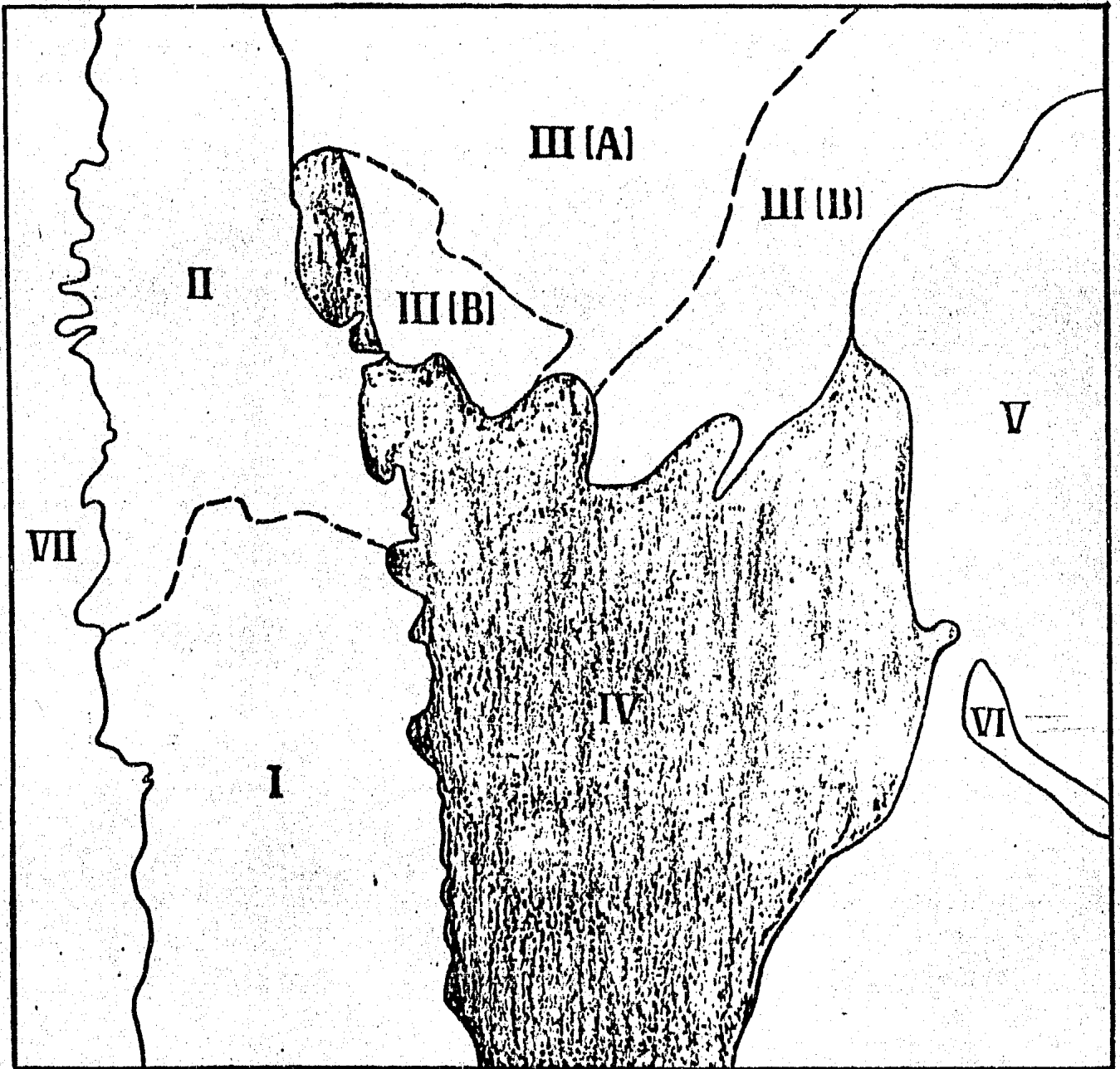
En las Playas Norte y Sur se distinguen varias sub-divisiones.

La Zona de Dunas se caracteriza por un paisaje de llanura derivado de erosión o bien por dunas longitudinales de formas irregulares con pendientes de hasta 20%, en algunos casos se observan microcuencas cerradas donde la mayor parte del agua de lluvia se infiltra y se conserva dentro. No presentan una circulación hídrica superficial de importancia. En otras partes (sector Sur, IIIB), se presentan vegas con acumulaciones de sales.

En la Zona Central se distinguen cuatro formas de relieve: sierras y cerros altos, lomas, bajada superior y bajada inferior.

Sierras y cerros altos. Comprende los cerros de San Ignacio, Torrecillas, Las Cuevas, Amarillo y al conjunto comprendido dentro del triángulo formado por la Sierra de Mohovano, cerro Divisadero del Golondrino y cerro del Venado Gacho. Son, en general, de forma variada con alturas relativas de hasta aproximadamente 450 m con pendientes superiores al 30%; existen también formas de cuevas, presentan erosión por gravedad, erosión hídrica y almacenamiento de agua en mantos acuíferos que se manifiestan como manantiales. Los suelos son someros o muy someros, rocosos, en general son litosoles con presencia de algunos regosoles calcáreos muy pedregosos.

Figura 4. Mapa de las principales zonas distinguidas por Montaña y Breimer, 1981 en la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango. IV Zona Central.



Lomas. En su mayoría son afloramientos de conglomerados, algunos constituidos por basaltos y rocas ácidas, lomas aproximadamente isodiamétricas de escasa altitud y pendientes suaves de hasta 5%, o bien lomas de formas elípticas hasta muy elongadas con alturas relativas de hasta 25 m; todas con forma de cuesta, con suelos muy pedregosos, pueden presentar, en algunos casos, horizonte cálcico (yermosoles cálcicos y regosoles calcáreos).

Bajada superior. Son abanicos aluviales coalescentes con pendientes del 2 al 15%, con perfil longitudinal linear en la mayor parte de su extensión, tornándose cóncavo en el límite superior. Existe un gradiente muy marcado en la textura del material depositado en los abanicos desde grueso cerca de la sierra, hasta relativamente fino en el límite de la bajada inferior. Presenta suelos muy pedregosos en la porción superior del gradiente, con horizonte cálcico, dando lugar a suelos gravosos.

Bajada inferior. Son llanuras con pendiente entre 1 y 2%; al SE del cerro de San Ignacio se presentan relictos de dunas fósiles con un importante proceso de erosión hídrica actual, se observa escorrentia superficial no encausada, segregación espacial en la sedimentación de las clases texturales y en el grado de infiltración, con diferencias marcadas entre peladeros y mogotes. En estos últimos se depositan sedimentos mas finos y se infiltra más agua que en los peladeros, en los cuales circula el agua de lluvia más rápidamente permitiendo únicamente el depósito de las fracciones arenosas y limosa gruesa. El suelo en los peladeros presenta horizonte gípsico-cálcico, horizonte argílico, una capa superficial de limo de aproximadamente 10 cm y un basamento con rodados de lutita (cuando menos al SE del cerro de San Ignacio). En los mogotes los suelos son arcillosos desde la superficie, sin capa de limo con horizonte gípsico-cálcico y basamento de lutita (al SE de San Ignacio).

La zona de calizas presenta formas de relieve variada como son sierras, cerros, lomas de pie de monte, lomas aisladas, bajadas superiores e inferiores y vegas. Todas ellas, formaciones típicas de calizas en su estructura y dinámica.

En la mesa de basalto se nota principalmente una mesa propiamente dicha con erosión hídrica y acumulación de material calcáreo por el viento,

con depresiones interiores de profundidad variable y tendencia a formas elongadas, con aportes laterales de sedimentos limosos y acumulación secundaria de carbonatos.

### 5. Vegetación.

Florísticamente, el área de la Reserva de la Biósfera de Mapimí se encuentra situada dentro de la Provincia de la Altiplanicie en la Región Xerofítica Mexicana (Rzedowski 1978), la cual se caracteriza por presentar gran cantidad de formas de vida con un dominio muy claro de especies arbustivas micrófilas, que le dan la fisonomía de matorral xerófilo.

De acuerdo con las características geomorfológicas y de suelo hechas por Montaña y Breimer (1981), se observan variaciones marcadas en la vegetación que son muy claras dentro de las zonas y subzonas geomorfológicas antes descritas.

#### I) Playa Sur

- Playa: presenta estepa subarbusciva de *Suaeda* e *Hilaria*, de *Atriplex stewartii* y matorral de *Larrea* presentándose la segunda en las zonas más salinas.

- Cauces e interfluvios: con pastizales dominados por *Panicum obtusum* con *Prosopis* y comunidades dominadas por *Baccharis glutinosa*.

#### II) Playa Norte

- Estepa subarbusciva de *Atriplex canescens*, *Hilaria mutica* y *Prosopis* sp. y estepa arbustiva de *Atriplex stewartii*.

- Dunas fósiles: en las lomas elongadas se observan comunidades halófitas al margen de la Laguna de Palomas, matorral de *Larrea* y *Haplopappus*, comunidades halofíticas intermedanas y otras no reconocidas hasta ahora.

- Vegas: se observan pastizales puros de *Sporobolus*, de *Hilaria* y *Sporobolus* y una comunidad arbustiva de *Prosopis* con estrato denso de gramíneas (*Hilaria*).

- Costa de Laguna. Presenta un matorral abierto de *Salicornia* sp.

#### III) Zona de Dunas

- Sector Norte. Matorrales no descritos aún y un matorral alto de *Prosopis* en la zona de transición con las dunas de la Playa Norte (Laguna de Patos).

- Sector Sur.

i) Llanuras: organizadas en mogotes similares a los de la Zona Central.

ii) Vegas: Pastizal de *Hilaria* con *Prosopis*, *Atriplex canescens*, algunas veces se observa *Sporobolus* acompañado con *Hilaria* con bajos valores de importancia.

iii) Dunas: se observan matorrales de *Prosopis* o *Yucca* con *Larrea* (no descritos).

IV) Zona Central

- Sierras y cerros altos: se observan matorrales puros de *Larrea tridentata* o acompañada de *Fouquieria splendens*, lechuguillares (*Agave lechuguilla*), magueyales (*Agave asperrima*) y candelillares (*Euphorbia antysiphilitica*).

- Lomas: presentan matorral de *Larrea* y *Fouquieria* con *Bouteloua gracilis* y *Erioneuron*.

- Bajada superior: con formaciones arbustivas de composición específica muy constante, las dominancias localizadas de algunas especies determinan la existencia de diversas variantes fisonómicas que se verán descritas mas adelante.

- Bajada inferior: presenta formaciones de leñosas bajas y herbáceas en los mogotes y variantes de matorral de *Larrea* muy abierto en los peladeros, así como la presencia de crasicuales muy numerosas en la parte alta y matorrales de *Larrea-Cordia*.

V) Zona de Calizas

- Sierras y cerros altos: huapillares con *Bouteloua gracilis*, camellinares y candelillares.

- Lomas elongadas de pie de monte: con matorrales de *Larrea* (como dominante).

- Lomas aisladas: con matorrales de *Fouquieria* y *Larrea* (como dominantes).

- Bajada inferior: con matorral de *Larrea* y *Cordia*.

- Vega: similar a la Zona de Dunas.

IV) Mesa de Basalto

- Mesa: con matorral de *Larrea*, *Cordia*, *Fouquieria*, *Yucca*, nopal (*Opuntia* spp.) y maguey (*Agave asperima*).

- Depresiones interiores: con vegetación todavía no descrita.

Para el presente trabajo se ha considerado únicamente la Zona Central de la Reserva, tomando como base el gradiente topográfico del cerro de San Ignacio al pastizal de sabaneta situado al O y NO y la Zona de Dunas al NO del laboratorio, teniendo en cuenta los tipos de ambiente más importantes dentro del gradiente, que serán descritos con mayor detalle en el capítulo correspondiente.

## RESULTADOS

El presente trabajo consta básicamente de dos partes: una taxonómico-biológica y una ecológica, las cuales se han separado para facilitar el manejo de la información.

En la parte taxonómico-biológica se analizan aspectos relativos a la composición faunística, formas de vida, hábitos alimenticios, biología de las especies y habitat de su preferencia.

En la parte ecológica se analiza la distribución de las especies tomando en cuenta tres aspectos:

- Distribución espacial en las unidades de vegetación.
- Distribución en un gradiente topográfico (cerro San Ignacio-Pastizal-Dumas).
- Distribución estacional.

### I. ASPECTOS TAXONOMICO-BIOLÓGICOS DE LOS ACRIDOIDEA.

Lista Faunística de los Acridoidea de la Reserva de la Biósfera de Mapimí (Bolsón de Mapimí).

#### ROMALEIDAE

##### I Subfamilia Romaleinae

- Brachistola magna* Girard
- Phrynotettix robustus* (Bruner)\*
- Taeniopoda eques* Burmeister

#### ACRIDIDAE

##### II Subfamilia Gomphocerinae

- Acantherus piperatus* Scudder y Cockerell
- Acrolophitus maculipennis* (Scudder)
- Boopedon nubilum* (Say)
- Bootettix argentatus* Bruner
- Cibolacris parviceps* (Bruner)
- Ligurotettix planum* Bruner
- Mermiria bivittata maculipennis* Bruner

*Opeia obscura* (Thomas)  
*Paropomala virgata* (Scudder)  
*Psoloessa texana* Scudder  
*Syrbula montezuma* (Saussure)

III Subfamilia Oedipodinae

*Arphia* sp. 1  
*Arphia* sp. 2  
*Conozoa* sp.  
*Trimerotropis pallidipennis* Burmeister  
*Tropidolophus formosus* (Say)  
*Anconia* (?) sp.  
*Oedipodinae* indet. 1  
*Oedipodinae* indet. 2

IV Subfamilia Melanoplinae

*Campylacantha similis*  
*Hesperotettix viridis* Thomas  
*Melanoplus lakinus* Scudder  
*Melanoplus thomasi* Scudder  
*Melanoplus* sp.  
*Netrosoma nigropleura* Scudder

V Subfamilia Cyrtacanthacridinae

*Schistocerca n. nitens* Thunberg  
*Schistocerca* sp.

VI Subfamilia Ommatolampinae

*Clematodes* sp. nov.

VII Subfamilia Leptysminae

*Leptysma* (?) sp.

---

\* En la región se han encontrado 2 formas que se diferencian fácilmente por el patrón de coloración. J.A.G. Rehn y H.J. Grant, 1961. Las consideran dos subespecies de *P. robustus*, la primera de color gris claro o blanco, con manchas negras en el pronoto, reconocida como *P. robustus robustus*; la segunda de color gris obscuro o gris rosado, reconocida como *P. robustus occultus*. En el campo se han encontrado ambas formas copulando, aunque la primera es característica de zonas pedregosas y la segunda de zonas con suelo de textura fina.



a) Composición Taxonómica

La fauna de la superfamilia Acridoidea en la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango, está compuesta por 32 especies que se agrupan en siete subfamilias, una perteneciente a Romaleidae y las restantes seis a la Acrididae (ver lista anexa). Las subfamilias ordenadas por su importancia en función del número de especies presentes en cada una de ellas, muestran claramente que las mejor representadas son: Gomphocerinae y Oedipodinae, siguiéndolas Melanoplinae y Romaleinae (Cuadro 2).

a.1 Formas de Vida.

El término forma de vida se refiere, como lo cita Uvarov (1977, p. 372, basándose en los preceptos establecidos por Hancock, 1911) a que "el habitat real de un animal está determinado por el lugar en donde habitualmente se multiplica".

Uvarov op. cit. reconoce, en los Acridoidea, básicamente cinco formas de vida que son: acuícola, arborícola, herbícola, graminícola y terrícola, más algunos tipos intermedios, tomando en cuenta tanto caracteres morfológicos como los habitat que más frecuentan.

En el presente trabajo, las formas de vida propuestas por Uvarov se han modificado para su mejor comprensión, definiéndolas con base en el habitat de mayor frecuencia y a caracteres morfológicos externos que se resumen en los tipos siguientes.

Terrícola (Tr). Comprende las especies que viven sobre el suelo y se alimentan básicamente de plantas herbáceas pero sin subir a ellas, aunque en algunos casos, las usan para descanso. Los huevos siempre son puestos en el suelo.

Arbustícola (ar). Incluye especies que únicamente viven en los arbustos. Presentan una considerable variación en su morfología (proceso prosternal, uñas de los tarsos y arolio), relacionada a su hábito de descanso sobre las diferentes partes de la planta. Los huevos usualmente son puestos en el suelo.

Herbícola (Hr). Agrupa las especies caracterizadas por presentar una forma de cuerpo más o menos cilíndrica, moderadamente alargada y algo

Cuadro 2. Composición Taxonómica

Importancia por número de especies y porcentaje de las mismas para cada subfamilia de Acridoidea.

Importancia	Subfamilia	No. de Especies	Porcentaje
1	Gomphocerinae	11	34.37 %
2	Oedipodinae	8	25.00 %
3	Melanoplinae	6	18.75 %
4	Romaleinae	3	9.37 %
5	Cyrtacanthacridinae	2	6.25 %
6	Ommatolampinae	1	3.12 %
7	Leptysminae	1	3.12 %
T o t a l		32 sp	99.98 %

comprimida a los lados. Estas especies viven en espacios abiertos con tendencia a moverse sobre el suelo cuando cambian de una planta a otra. Los huevos son puestos en el suelo.

Graminícola (Gr). Comprende las especies que viven en o entre los pastos, su cuerpo es relativamente más alargado y comprimido a los lados que el de las otras formas de vida, y tienen más oblicua la cara. Los huevos son puestos en el suelo, entre el pasto o en la base de los macollos.

Además, distinguimos como formas intermedias la arbustícola-herbícola (ar-hr) y la graminícola-arbustícola (gr-ar).

En el Cuadro 3 se muestra el número de especies de las subfamilias en cada una de las formas de vida consideradas.

Las especies incluídas en la columna de forma de vida no determinada (Nd) ha sido por el escaso material colectado.

La subfamilia Oedipodinae tiene tendencia hacia la vida terrícola que se presenta en seis especies del total de ocho colectadas, existiendo dos con tipo de vida no determinado. Todos los Oedipodinae terrícolas presentan una coloración críptica que los confunde fácilmente con el suelo, protegiéndolos de los depredadores. El caso mas notable al respecto es el de *Trimerotropis pallidipennis*, cuya parte dorsal (pronoto y tegminas) presenta un mayor contraste entre tonos oscuros y claros en las zonas más pedregosas, este contraste disminuye conforme el terreno es menos pedregoso, característica que se ha notado en las series de ejemplares colectados en los diversos ambientes del gradiente cerro San Ignacio-Pastizal-Dunas.

La subfamilia Gomphocerinae es la mas diversa en lo que a formas de vida se refiere, tiene representantes en cada una de ellas (gr > ar > tr > hr) y, es el grupo dominante entre los graminícolas. En la forma de vida arbustícola existen tres especies de Gomphocerinae, segundo en importancia dentro del grupo, de las cuales dos son específicas de ciertos arbustos (*Larrea*, *Cordia* y *Flourensia*).

Las especies de la subfamilia Melanoplinae presentan claramente una tendencia a la vida arbustícola y en menor medida hacia la herbícola-arbustícola.

Cuadro 3. Composición Taxonómica y Formas de Vida de los Acridoidea de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango. El número entre paréntesis indica el número de especies en cada subfamilia.  
Gr-graminícola, tr-terrácola, ar-arbustícola, hr-herbícola  
hr/ar-herbícola arbustícola, gr/ar-graminícola arbustícola  
Nd-no determinada.

		Graminícola	Terrícola	Arbustícola	Herbícola	Herbícola Arbustícola	Graminícola Arbustícola	No Determinada
ROMALEIDAE								
ROMALEINAE	(3) spp	0	1	0	0	1	1	0
ACRIDIDAE								
GOMPHOCERINAE	(11) spp	5	2	3	1	0	0	0
OEDIPODINAE	(8) spp	0	6	0	0	0	0	2
MELANOPLINAE	(6) spp	0	1	3	0	2	0	0
CYRTACANTHACRIDINAE	(2) spp	0	0	1	0	0	0	1
OMMATOLAMPINAE	(1) spp	0	0	1	0	0	0	0
LEPTYSMINAE	(1) spp	1	0	0	0	0	0	0
Total		6	10	8	1	3	1	3
		gr	tr	ar	hr	hr/ar	gr/ar	Nd

Secuencia de acuerdo al número de especies de cada forma de vida  
tr(10) > ar(8) > gr(6) > hr-ar(3) > gr-ar(1) -- hr(1)

Considerando el conjunto de subfamilias y el número total de especies representadas en cada una de las formas de vida se observa la siguiente secuencia:

tr (10) > ar (8) > gr (6) > hr-ar (3) > gr-ar (1) - hr (1).

La secuencia anterior denota que la forma de vida es un buen indicador del tipo de habitat mas importante para los grupos de insectos representados dentro de una localidad o región determinada, así como Dreux (1979) menciona para los Orthoptera "que han sido estudiados desde el punto de vista de sus relaciones con factores abióticos, pues constituyen buenos indicadores climáticos".

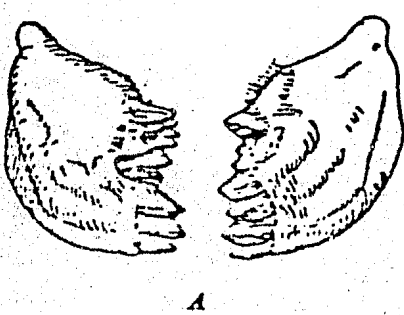
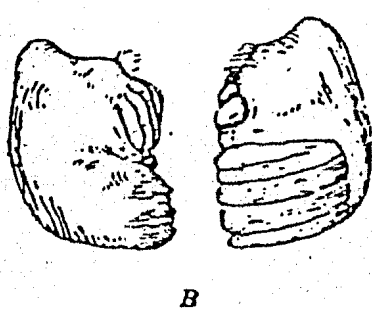
Estas dos relaciones hacen que este grupo adquiera importancia, dado que en la Reserva en particular y en la región en general, existe un valor bajo de cobertura vegetal, (con excepción de las zonas inundables o de riego, la mayor parte del territorio se presenta cubierto por matorrales de diversa composición florística y en menor proporción, zonas más o menos extensas de pastizales) y a que se presenta una heterogeneidad en las lluvias tanto en cantidad como en su distribución espacial de un año a otro.

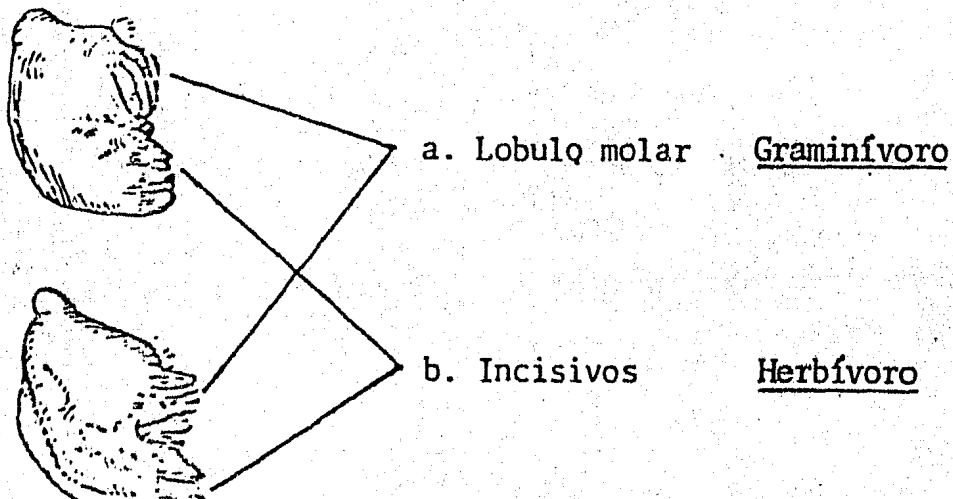
#### a.2 Hábitos alimenticios según el tipo de dentición mandibular.

En los Acridoidea existe una relación estrecha entre hábitos alimenticios y la dentición de las mandíbulas, notándose diferencias claras entre el tipo de alimentación graminívora y la herbívora (Figura 5), aunque se observa una gradación en la morfología de la dentición mandibular entre las especies de alimentación herbívora que se aleja del patrón tipo (dieta a base de arbustos). Estas modificaciones del patrón tipo ocurren con mayor frecuencia y probabilidad en aquellas especies con una dieta mixta que puede incluir arbustos, hierbas y/o gramíneas.

Las consideraciones anteriores, basadas en Uvarov (1966), son el resultado del análisis de la dentición mandibular efectuado en las 19 especies más abundantes de Acridoidea encontradas en la región de Mapimí. Entre estas 19 especies se han incluido dos altamente especialistas, *Boottettix argentatus* y *Ligurotettix planum*, la primera que vive y se alimenta exclusivamente de *Larrea tridentata* y la segunda que vive y se

Figura 5. Diferencias básicas en la dentición de los Acridoidea con hábitos herbívoros y graminívoros. (Modificado de Uvarov, 1966).

	<u>B. magna</u>	<u>M. bivittata maculipennis</u>
		
	Herbívoro	Graminívoro
Mandíbulas	Sobrepuestas y bien cerradas	Abiertas o separadas
Incisivos	Puntiagudos, dientes de la mandíbula izquierda no tan largos como los de la mandíbula derecha	Relativamente romos, dientes de la mandíbula izquierda tan largos como los de la mandíbula derecha
Lóbulo molar	Con algunos dientes subcónicos	Con series de quillas y surcos



alimenta de *Cordia greggi* y *Flourensia cernua* (Cuadro 4), que, aunque incluidas en alguno de los patrones tipo considerados, en realidad son de hábitos herbívoros.

Este análisis no se realizó en las 13 especies restantes, en vista de que se capturaron escasos ejemplares, la mayoría son de hábitos terrícolas y posiblemente con alimentación mixta.

El análisis muestra una preponderancia de especies de dieta herbívora, de acuerdo a la dentición mandibular y comprobada, en la mayoría de los casos, con observaciones *in situ*.

Relacionando forma de vida con el hábito alimenticio (Cuadro 5) de las 19 especies analizadas, se observa que:

Cinco especies con dentición mandibular de tipo graminívoro corresponden directamente con la forma de vida graminícola. Las observaciones hechas apoyan lo antes dicho, ya que estas especies consumen gramíneas con mayor frecuencia, aunque complementando su dieta con algunas herbáceas.

Aparentemente, no existen preferencias por cierto tipo de gramíneas y al menos *Erioneuron pulchelus*, gramínea que presenta tallos delgados, escabrosos o pubescentes, vainas estriadas pilosas en la base, láminas involutas, cortas escabrosas y terminadas en punta, no es consumido por ningún Acridoidea.

El grupo de especies con un tipo de dentición mandibular herbívoro presenta una mayor diversificación en cuanto a forma de vida, siendo las dominantes la arbustícola y la terrícola que contienen cada una un total de cuatro especies. También se nota cierta preferencia por la forma de vida mixta, herbícola/arbustícola que incluye a tres especies. El resto de las especies se reparte entre las formas de vida herbícola y graminícola/arbustícola, así como no determinada.

Arbustícolas, incluye dos especies generalistas *Melanoplus thomasi* y *Schistocerca n. nitens*, y dos especies especialistas *Boottettix argentatus* y *Ligurotettix planum*. La dentición mandibular de estas dos especies generalistas es típicamente herbívora. Las especies consideradas especialistas (Figs. 6 y 7) muestran en la dentición mandibular dos tendencias: *B. argentatus* presenta incisivos más afilados y puntiagudos, y aunque las cúspides del lóbulo molar son bajas, éstas están muy afiladas,

Cuadro 4. Hábitos alimenticios de 19 especies de Acridoidea de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango, de acuerdo con la dentición de las mandíbulas, sin tomar en cuenta tipos intermedios.

HERBIVORO	GRAMINIVORO
ROMALEIDAE	ACRIDIDAE
<i>Brachistola magna</i>	Gomphocerinae
<i>Phrynotettix robustus</i>	<i>Boopedon nubilum</i>
<i>Taeniopoda eques</i>	<i>Ligurotettix planum</i> *
ACRIDIDAE	<i>Mercuria bivittata maculipennis</i>
Gomphocerinae	<i>Opeia obscura</i>
<i>Acrolophitus maculipennis</i>	<i>Paropomala virgata</i>
<i>Bootettix argentatus</i> *	<i>Syrbula montezuma</i>
<i>Cibolacris parviceps</i>	
Oedipodinae	
<i>Trimerotropis pallidipennis</i>	
<i>Tropidolophus formosus</i>	
Melanoplinae	
<i>Campylacantha similis</i>	
<i>Melanoplus lakinus</i>	
<i>Melanoplus thomasi</i>	
<i>Netrosoma nigropleura</i>	
Cyrtacanthacridinae	
<i>Schistocerca n. nitens</i>	

\* Con dentición altamente modificada.



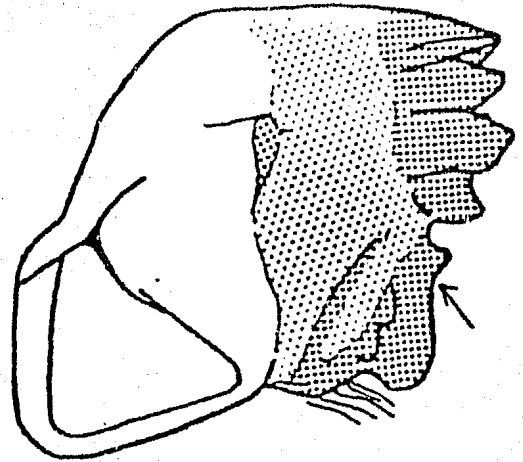
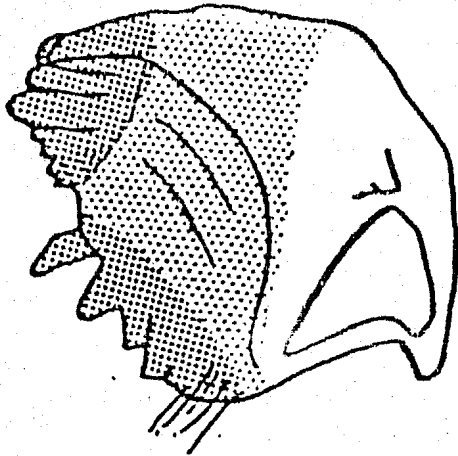
Cuadro 5. Relación de forma de vida con respecto al tipo de dentición mandibular en 19 especies de acrídidos. (Especies en las que se analizó el tipo de mandíbulas).

Tipo de Mandíbula	Forma de Vida						Nd
	gr	hr	ar	tr	gr ar	hr ar	
Especialista *	0	0	2	0	0	0	0
Graminívoro	5	0	0	0	0	0	0
Herbívoro	0	1	2	4	1	3	1

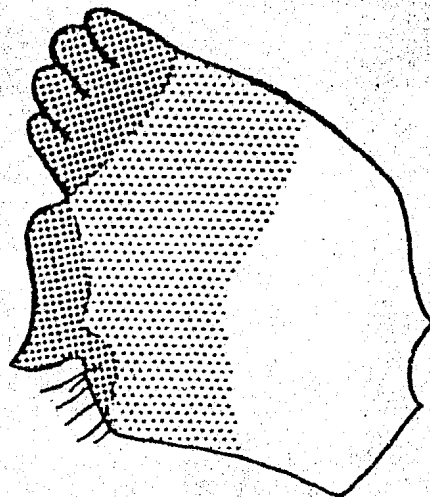
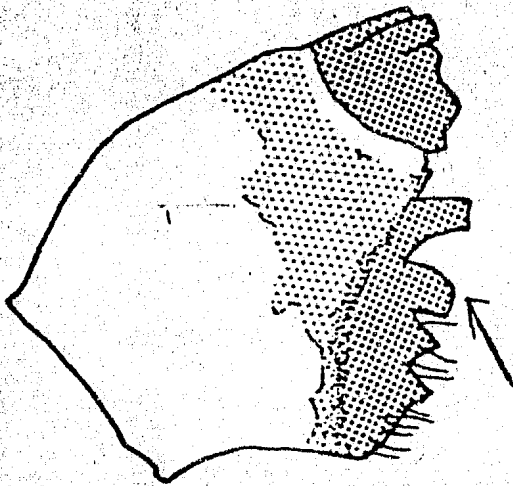
\* Dentición altamente modificada.

IZQUIERDA

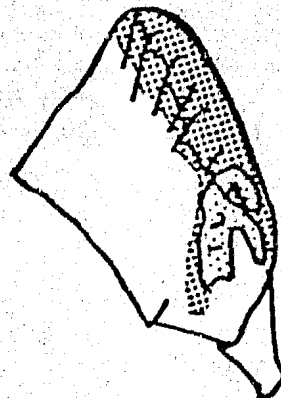
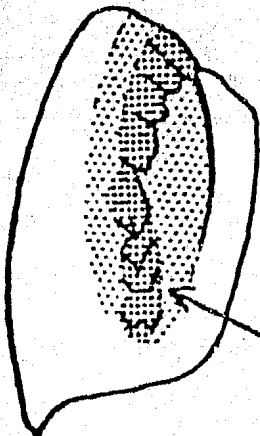
DERECHA



a  
Vista  
Interna  
Ventral



b  
Vista  
Anterior  
Dorsal

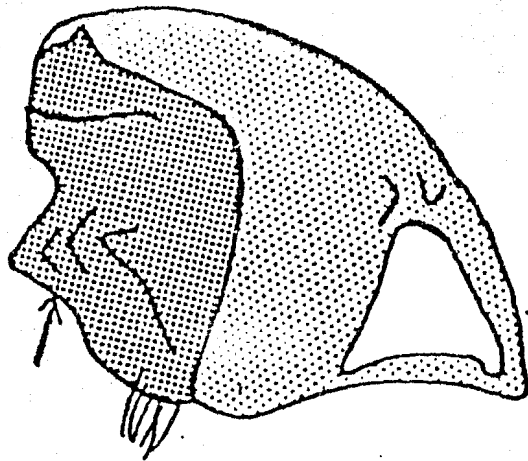


c  
Vista  
Interior

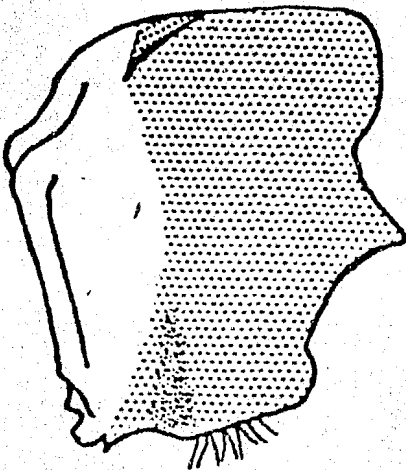
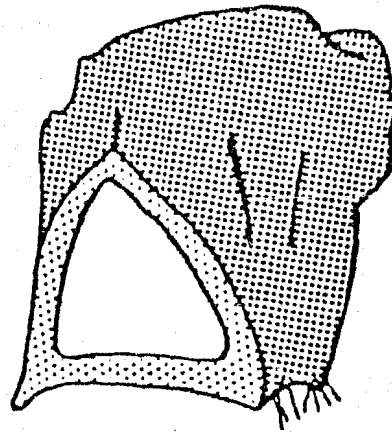
Figura 6. Mandíbulas de *Bootettix argentatus* mostrando las modificaciones en la dentición de las mandíbulas del tipo herbívoro. Esta especie se encuentra asociada a *Larrea tridentata*. Las flechas señalan las partes modificadas con respecto al patron de dentición herbívora.

IZQUIERDA

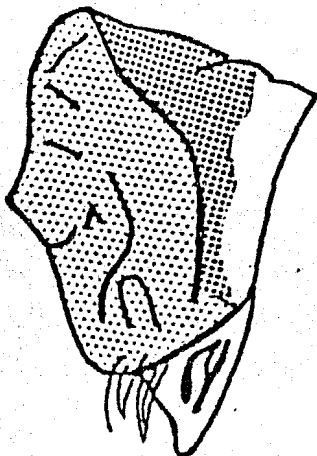
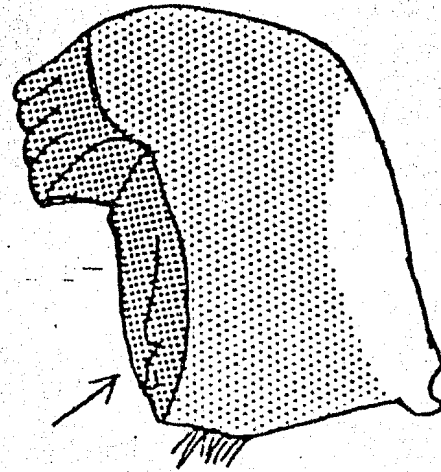
DERECHA



a  
Vista  
Interna  
Ventral



b  
Vista  
Anterior  
Dorsal



c  
Vista  
Interior

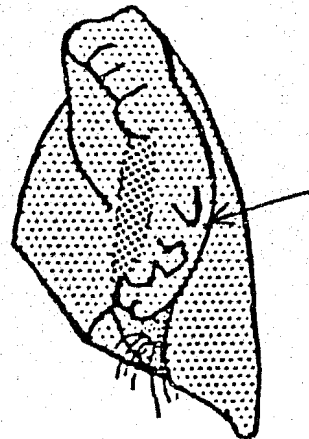


Figura 7. Mandíbulas de *Ligurotettix planum* mostrando las modificaciones en la dentición de las mandíbulas del tipo graminívoro. Esta especie se encuentra asociada a *Cordia greggi* y *Flourensia cernua*. Las flechas señalan las partes modificadas con respecto al patrón de dentición graminívora.

características que se consideran una notable adaptación para poder masticar las hojas coriáceas de la gobernadora; *L. planum* muestra incisivos típicos de una mandíbula graminívora, pero el lóbulo molar no está tan modificado, las cúspides son bajas y cónicas como en muchas especies herbívoras, modificaciones que concuerdan con sus hábitos alimentarios.

Terrícolas, agrupa cuatro especies aparentemente con hábitos mixtos de alimentación: *Phrynotettix robustus*, *Cibolacris parviceps*, *Trimerotropis pallidipennis* y *Netrosoma nigropleura*. Estas especies tienen una dentición mandibular de tipo herbívoro con algunas modificaciones en los incisivos, en general, las cúspides del lóbulo molar son más bajas.

Herbícola-arbustícolas, incluye tres especies generalistas en sus hábitos alimentarios: *Taeniopoda eques*, *Campylacantha similis* y *Melanoplus lakinus*. Las modificaciones del patrón mandibular herbívoro pueden ser en los incisivos o en el lóbulo molar, posiblemente debido a la proporción de hierbas, arbustos e incluso gramíneas que forman parte de su dieta.

Herbícola, la única especie con esta forma de vida es *Acrolophitus maculipennis* cuyos hábitos alimenticios son exclusivamente herbívoros dentro de los pastizales de la región y no presenta modificaciones notables en la dentición mandibular de tipo herbívoro, aunque las mandíbulas son muy reducidas para la talla del insecto.

Graminícola-arbustícola, se presenta en *Brachistola magna* que sólo habita en pastizales y con una dieta mixta que incluye gramíneas y arbustos, en menor proporción también hierbas, sus mandíbulas ejemplifican el patrón básico herbívoro.

b) Clave para identificar los Acridoidea de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.\* (Figura 8).

1. Última espina del borde externo de la tibia posterior apical (Figura 9A) (Romaleidae: Romaleinae) . . . . . 2
- 1'. Última espina del borde externo de la tibia posterior sub-apical (Figura 9B) (Acrididae) . . . . . 4
2. Alas bien desarrolladas. *Taeniopoda eques* Burmeister
- 2'. Braquípteros, tegminas y alas reducidas . . . . . 3
3. Pronoto rugoso; de color grisáceo con o sin manchas oscuras *Phrynotettix robustus* (Bruner)
- 3'. Pronoto liso; de color amarillo paja, con manchas azules o verdes en la cabeza *Brachistola magna* Girard
4. Sin espina prosternal . . . . . 5
- 4'. Con espina prosternal . . . . . 22
5. Machos con dientes estridulatorios en la cara interna del fémur posterior (Gomphocerinae) . . . . . 6
- 5'. Machos sin dientes estridulatorios en la cara interna del fémur posterior (Oedipodinae) . . . . . 17
6. Faveolas laterales del vértex o área faveolar invisibles desde arriba . . . . . 7
- 6'. Faveolas laterales o área faveolar visible desde arriba . . . . . 14
7. Márgenes laterales del pronoto paralelos . . . . . 8
- 7'. Márgenes laterales del pronoto contraídos en el centro o divergen hacia la metazona . . . . . 11
8. Banda postocular muy oscura a los lados del cuerpo, tibias posteriores usualmente rosadas *Mermiria bivittata maculipennis* Bruner
- 8'. Banda postocular grisácea a los lados del cuerpo o sin ella, tibias posteriores usualmente de color grisáceo o paja . . . . . 9
9. Con una protuberancia entre las patas frontales (vista ventral) . . . . . *Paropomala virgata* (Scudder)

- 9'. Sin protuberancia entre las patas frontales (vista ventral) . . . . . 10
- 10. Vertex de la cabeza con quilla media, quilla lateral pronotal atravesada por un surco . . . . . *Opeia obscura* (Thomas)
- 10'. Sin las características anteriores . . . . . 11
- 11. Tibias posteriores con el tercio proximal de color negro y blanco, los 2 tercios distales de color naranja . . . . . *Acantherus piperatus* Scudder y Cockerell
- 11'. Tibias posteriores no de color naranja . . . . . 12
- 12. Parte frontal de la cabeza puntiaguda . . . . . *Acrolophitus maculipennis* (Scudder)
- 12'. Parte frontal de la cabeza no puntiaguda . . . . . 13
- 13. De color verde olivo con manchas oscuras y perladas o iridicentes a los lados del cuerpo . . . . . *Boottettix argentatus* Bruner
- 13'. De color gris o verde pasto, con una pequeña mancha oscura atrás de los ojos, presente únicamente en la cabeza . . . . . *Syrbula montezuma* (Saussure)
- 14. Disco pronotal con la parte posterior formando triángulos o bandas elongadas . . . . . *Psoloessa texana* Scudder
- 14'. Disco pronotal con la parte posterior continúa . . . . . 15
- 15. Pronoto sin carinas laterales . . . . . 16
- 15'. Pronoto con carinas laterales . . . . . *Boopedon nubilum* (Say)
- 16. Cuerpo color gris oscuro o café pálido, oscuro en los lados . . . . . *Ligurotettix planum* Bruner
- 16'. Cuerpo de color variable usualmente gris azulado o gris rosado . . . . . *Cibolacris parviceps* Bruner
- 17. Carina media del pronoto cristada, con márgenes aserrados . . . *Tropidolophus formosus* (Say)
- 17'. Carina media del pronoto baja, con márgenes no aserrados . . 18
- 18. Alas posteriores azulosas . . . . . *Anconia* (?)
- 18'. Alas posteriores de color amarillo, rojo o naranja . . . . . 19

- 19. Cuerpo delgado . . . . . *Arphia*
- 19'. Cuerpo robusto . . . . . 20
- 20. Metazona del pronoto rugosa o tuberculada . . . . . 21
- 20'. Metazona del pronoto débilmente rugosa o lisa . . . . .  
*Trimerotropis pallidipennis* Burmeister
- 21. Tegminas con 2 bandas oscuras en el margen anterior . .  
*Conozoa*
- 21'. Sin las especificaciones anteriores . . . . . *Oedipodinae*  
indet. 1 y 2
- 22. Rostro marcadamente oblicuo . . . . . 23
- 22'. Rostro vertical . . . . . 24
- 23. Con alas bien desarrolladas . . . *Leptysmiinae-Leptyisma (?)*
- 23'. Braquipteros . . . . . *Ommatolampinae-Clematodes*
- 24. Lóbulos del mesosterno mas largos que anchos  
*Cyrtacanthacridinae* . . . . . 25
- 24'. Lóbulos del mesosterno transversales . . . . . *Melanoplinae*
- 25. Cuerpo de color gris plomo o gris oscuro . . . . . *Shistocerca*  
*n. nitens* Thunberg
- 25'. Cuerpo de color gris amarillento o amarillo paja . . . . .  
*Schistocerca* sp.
- 26. Alados, con alas bien desarrolladas o reducidas . . . . . 27
- 26'. Aptereros . . . . . *Netrosoma nigropleura* Scudder
- 27. Cuerpo de color verde . . . . . 28
- 27'. Cuerpo de color café oscuro o gris . . . . . 30
- 28. Superficie del cuerpo vellosa y alas reducidas . . . . .  
*Campylacantha similis*
- 28'. Superficie del cuerpo sin vellos y alas bien  
desarrolladas . . . . . 29
- 29. Con una banda amarilla sobre las tegminas de cada lado  
que forma un triángulo en la unión de éstas . . . . .  
*Melanoplus thomasi* Scudder

- 29'. Con manchas rojas o rosadas al dorso del pronoto, con surcos marcados en negro . . . . *Hesperotettix viridis* Thomas
30. Tibias posteriores de color azul . . . . . *Melanoplus* sp.
- 30'. Tibias posteriores de color rojo . . . . *Melanoplus lakinus* Scudder

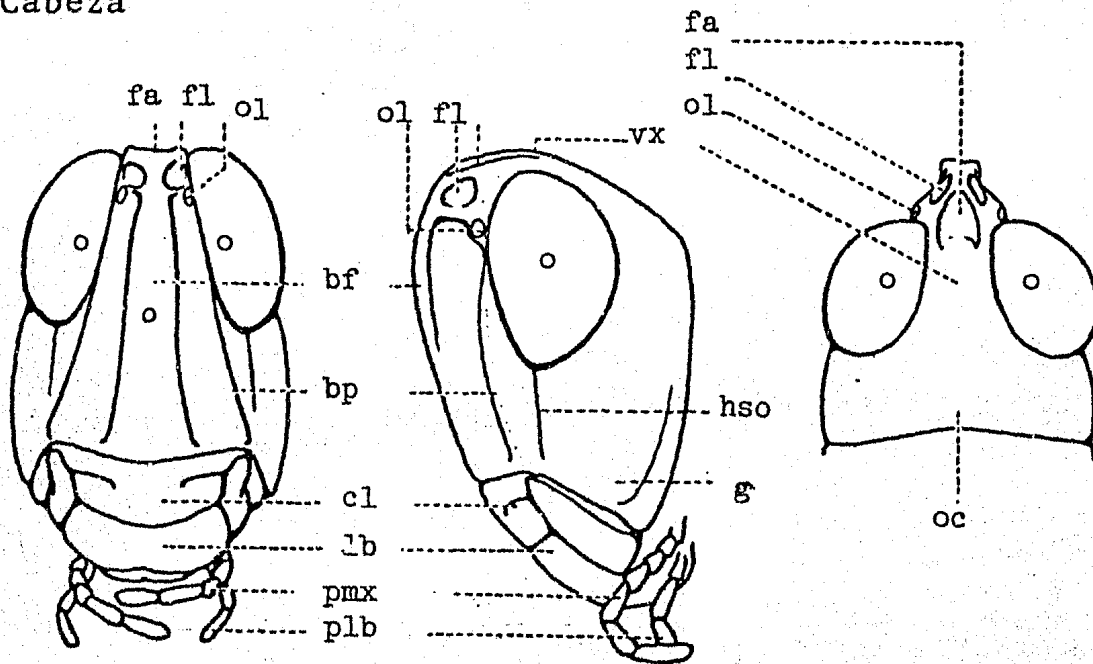
---

\* Para la elaboración de esta clave de identificación de los Acridoidea de la Reserva de la Biósfera de Mapimí se usaron como guía los siguientes trabajos: Colvard (1981), Descamps (1975), Froechner (1954), Helfer (1953), Hewitt and Borr (1967), Otte (1981), Radcliffe (1946), Rehn y Grant (1961), Scudder (1899), Stroecker, Middle and Rentz (1968) y Tinkham (1948).



FIGURA 8. MORFOLOGIA

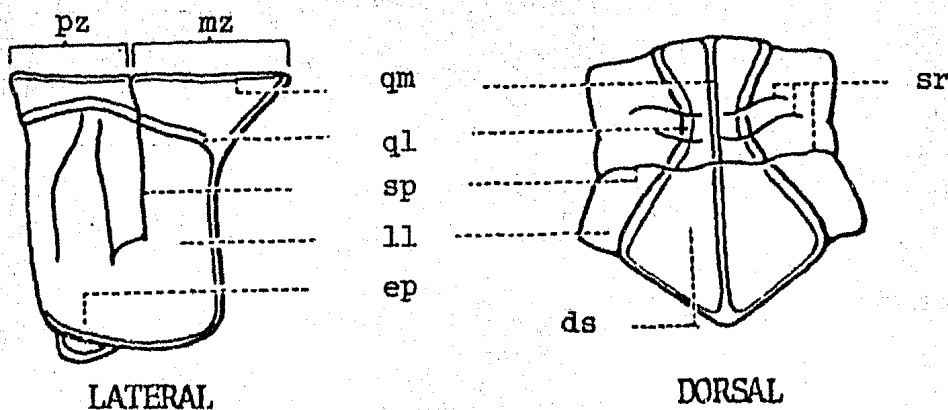
A. Cabeza



1. Fastigio (fa)
2. Faveolas laterales (fl)
3. Ocelos laterales (ol)
4. Vertex (vx)
5. Borde frontal (bf)
6. Borde preocular (bp)
7. Clípeo (cl)

8. Labro (lb)
9. Palpos maxilares (pmx)
10. Palpos labiales (plb)
11. Ojo (o)
12. Hendidura subocular (hso)
13. Gena (g)
14. Occipucio (oc)

B. Pronoto



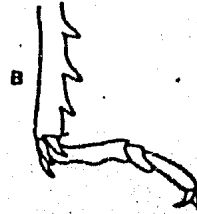
1. Prozona (pz)
2. Metazona (mz)
3. Quilla media (qm)
4. Quilla lateral (ql)
5. Surco principal (sp)

6. Lóbulo lateral (ll)
7. Episterno (ep)
8. Surcos (sr)
9. Disco (ds)

FIGURA 9. MORFOLOGIA

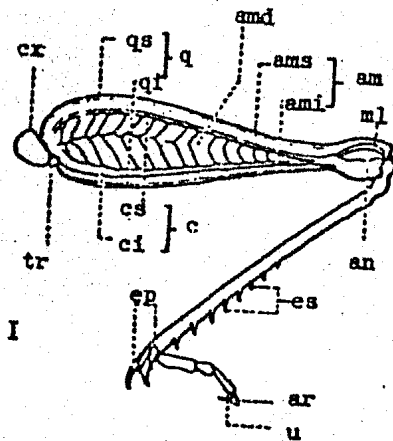


A. Ultima espina del borde externo de la tibia posterior en posición apical. (Romaleidae)

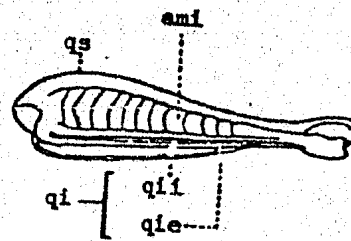


B. Ultima espina del borde externo de la tibia posterior en posición sub-apical. (Acrididae)

C. Pata posterior



I. Cara Exterior



II

II. Cara Interior

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Coxa (cx)                         | 1. Quilla superior (qs)          |
| 2. Trocánter (tr)                    | 2. Area medial interna(ami)      |
| 3. Quilla (q) superior (qs)          | 3. Quilla inferior interna (qii) |
| 3. Quilla (q) inferior (qi)          | 4. Quilla inferior externa (qie) |
| 4. Area medial (amd)                 |                                  |
| 5. Carínula (c) superior (cs)        |                                  |
| 5. Carínula (c) inferior (ci)        |                                  |
| 6. Espolones (ep)                    |                                  |
| 7. Area marginal (am) superior (ams) |                                  |
| 7. Area marginal (am) inferior (ami) |                                  |
| 8. Media luna (ml)                   |                                  |
| 9. Codo o ángulo (an)                |                                  |
| 10. Espinas (es)                     |                                  |
| 11. Arolio (ar)                      |                                  |
| 12. Uña (u)                          |                                  |

c) Biología, habitat, forma de vida y hábitos alimenticios de las especies más abundantes.

ROMALEIDAE:

ROMALEINAE

*Brachistola magna* Girard

Habitat:

Esta especie es típica de la Playa, con preferencias sobre las unidades de pastizal tanto de *Hilaria* como de *Sporobolus*, y de los mogotes que se encuentran cercanos a los pastizales. En ambas unidades se le encuentra asociado a plantas como *Prosopis*, *Opuntia*, *Larrea tridentata*, *Acacia*, *Flourensia cernua* y otras.

Presenta mandíbulas de tipo herbívoro típico, la conformación de la dentición de esta especie es considerada como patrón tipo de mandíbulas herbívoras (Uvarov 1966).

Su alimentación en la región de las praderas de Kansas, Nebraska y Dakota del Norte, reportada por Mulkern et al. (1969), muestra que esta especie presenta preferencia hacia las hierbas de hoja ancha entre las que menciona: *Artemisia ludoviciana*, *Astragalus missourensis*, *Castilleja sessiliflora*, *Cirsium undulatum*, *Erigeron canadensis*, *Helianthus annuus*, *Kochia scoparia*, *Lactuca scariola*, *Lappula redowski*, *Lesquerella ludoviciana*, *Lithospermum canescens*, *Lupinus pusillus*, *Psoralea esculenta*, *Rabida columnifera*, *Spharalcea coccinea* y *Verbena stricta*; además de gramíneas como: *Agropyron smithii*, *Bouteloua gracilis*, *Bromus tectorum* y *Calamovilfa longifolia*. Es considerada una especie polífaga que se alimenta principalmente de arbustos, de poca importancia en pastizales.

Aunque son fitófagos, en la zona de estudio se observaron comiendo cadáveres de individuos de su propia especie y de otros acrídidos, así como un cadáver de una lagartija no identificada.

Aparición estacional:

En septiembre de 1980 emergieron las primeras ninfas de la base de los macollos de *Hilaria mutica*, *Prosopis* sp. y *Suaeda nigrescens*, su

presencia se prolongó hasta el invierno, fueron escasos en enero de 1981. En este mismo año solamente se observaron ninfas en el mes de octubre, que no alcanzaron el estado adulto.

Notas complementarias:

Las ninfas de esta especie son depredadas por las lagartijas *Cnemidophorus scalaris*, *C. tigris* y *Sceloporus undulatus*, restos de fémures, pronoto y cabeza casi completos de adultos fueron frecuentes en los excrementos de *Canis latrans* en noviembre de 1980. En este año esta especie fue de las más abundantes.

Cuando perchan lo hacen en posición vertical con la cabeza hacia arriba. En las mañanas se observan las ninfas orientadas con el dorso hacia el sol pero inmóviles, aproximadamente después de las 7:00 a.m. inician su actividad que termina hacia el crepúsculo, reduciéndose hacia el medio día. Los machos estridulan por medio de movimientos vibratorios de las pequeñas tegminas.

El cortejo y la cópula se llevan a cabo de la siguiente manera: el macho se acerca, estridulando, a la hembra que avanza, la sigue acortando la distancia y cuando ésta se reduce salta sobre ella y la atrapa. El macho coloca el primer par de patas entre el pronoto y occipucio de la hembra, sus patas mesotorácicas las coloca apoyando los tarsos sobre la parte superior de la coxa de las patas metatorácicas de la hembra. Las patas metatorácicas del macho permanecen tensas sin apoyar, con las tibias perpendiculares o casi perpendiculares al abdomen de la hembra y con los tarsos en línea recta apuntando hacia arriba. Es común que algunos machos agredan a otros machos que han conseguido una hembra, aunque en general pocos logran quedarse con esta hembra.

Una vez que el macho se ha colocado sobre el dorso de la hembra comienza el acoplamiento, el cual puede durar todo el día. Después de la cópula, conforme van madurando los huevos, el abdomen de las hembras crece hasta el momento de la oviposición. Estas generalmente ponen dos o más veces y es notorio que en las valvas genitales de la hembra quede tierra adherida.

En invierno, en los primeros días fríos, se observan agrupaciones numerosas de estos insectos en la base de *Prosopis* o de otros arbustos junto con individuos de otras especies de acrídidos como *Melanoplus lakinus* y *Boopedon nubilum* protegiéndose del frío.

*Phrynotettix robustus* (Bruner)

Habitat:

Esta especie se encuentra ampliamente distribuída en el área de la Reserva aunque se han encontrado pocos ejemplares, con forma de vida terrícola, con preferencias por las unidades de *Jatropha*, *Selaginella* y *Larrea*; candelillar, magueyal, lechuguillal, nopalera, pastizal, dunas y bajíos de dunas. Presenta una coloración críptica relacionada con la pedregosidad del suelo. De acuerdo al habitat es posible distinguir por diferencias en la coloración básicamente, (carácter de poco valor taxonómico), dos subespecies: *P. robustus robustus* (Bruner) que habita zonas pedregosas-gravosas (ladera de cerro, magueyal y nopalera) y *P. robustus occultus* (Rehn y Grant) que se encuentra en zonas sin grava, limosas o arenosas (nopalera, pastizal y dunas). Esta última subespecie es más abundante en las dunas. Se sospecha que esta especie tiene un régimen de alimentación herbívoro, por presentar mandíbulas de este tipo con pocas modificaciones en la dentición (cúspides de los incisivos y lóbulo molar mas romas y bajas).

Aparición estacional:

En septiembre de 1980 se observaron ninfas de distintos estadios, cuya mayoría llegó al estado adulto y no se observó la cópula. Se considera más abundante durante el período de agosto a octubre, encontrándose individuos aislados durante otras épocas, tanto adultos como ninfas. Es posible que presente diapausa ninfal, fenómeno que sólo podrá comprobarse al definir su ciclo de vida.

Notas complementarias:

En las laderas de los cerros de San Ignacio y Torrecillas se han observado tanto ninfas como adultos en posición de descanso entre pequeñas losas y piedras, en esta posición el insecto contrae las antenas

plegándolas a los lados del torax y cruzan las patas muy adosadas al cuerpo.

Individuos de las dos posibles subespecies han sido observados copulando en la zona de transición nopalera-pastizal en septiembre-octubre de 1981.

#### *Taeniopoda eques* Burmeister

##### Habitat:

Es una especie de distribución intermedia; se encuentra en el magueyal, nopalera, pastizal y dunas, con preferencias por las unidades de candelillar, magueyal, nopalera, matorral de *Larrea-Cordia*, pastizal, dunas, mogotes, bajíos de dunas y presones. Presenta forma de vida herbícola-arbustícola con mandíbulas de tipo herbívoro muy esclerosadas. Es frecuente en hierbas y arbustos donde percha y se alimenta. Se ha encontrado sobre: *Agave asperrima*, *Opuntia*, *Flourensia cernua*, *Jatropha dioica*, *Hilaria mutica*, *Prosopis*, *Acacia*, *Larrea tridentata*, *Yucca elata*, *Psoralea*, así como en pastos y hierbas anuales no identificados.

##### Aparición estacional:

Los estadios ninfales fueron observados por primera vez en septiembre de 1980, en octubre se encontraron adultos copulando y ninfas en diferentes estadios de desarrollo. Esta especie fue observada en el período de junio-julio a octubre. El hecho de encontrar ninfas y adultos durante la misma época es debido al efecto heterogeneo de las lluvias.

##### Notas complementarias:

Estos insectos ocasionalmente se encuentran en el suelo y rara vez se han observado volando. En este último caso únicamente machos. Las hembras al ser molestadas extienden a medias las alas meso y metatorácicas y resoplan por los opérculos timpánicos despidiendo un olor poco agradable, que a veces es imperceptible. En los machos esta conducta de defensa es poco frecuente. *Corvus corax* parece ser el depredador más común de esta especie.

ACRIDIDAE:

GOMPHOCERINAE

*Acantherus piperatus* Scudder y Cockerell

Habitat:

Esta especie se encuentra en la nopalera y magueyal sobre arbustos, en especial sobre las partes bajas de los tallos de *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Castela tortuosa* y menos frecuente en *Lippia graveolans*, *Prosopis* y sobre el suelo. En general no son muy abundantes.

Aparición estacional:

Unicamente han sido encontrados adultos escasos en los meses más húmedos del año (agosto-octubre de 1981).

*Acrolophitus maculipennis* (Scudder)

Habitat:

Esta especie se desarrolla en el pastizal, es de forma de vida graminícola, con mandíbulas de tipo herbívoro con cúspides bajas y poco agudas en los lóbulos molares e incisivos. El tamaño de las mandíbulas es muy reducido para el tamaño de este chapulín. En la zona de estudio ha sido encontrado en los pastizales de la playa, en las zonas inundables entre los macollos de *Hilaria mutica*, raramente en los mogotes cercanos al pastizal. En la región del Big Bend, Texas, Tinkham (1948) la menciona alimentándose de *Coldenia canescens*.

Aparición estacional:

Adultos observados durante el período de octubre a noviembre de 1980, no fueron vistos copulando ni ovipositando, son más bien escasos. En 1981 fueron observados en el período junio-octubre.

Notas complementarias:

En 1981 fueron encontradas ninfas y adultos en junio-julio, no se observaron adultos en agosto-septiembre y se volvieron a observar ninfas a fines de septiembre y principios de octubre, que debido a la heterogeneidad de las lluvias no alcanzaron el estado adulto.

*Boopeton nubilum* (Say)

Habitat:

Esta especie es típica de pastizal aunque también ha sido encontrada en los mogotes y en los bajíos de dunas, de forma de vida graminícola con mandíbulas típicas de graminívoro. Se ha observado perchando sobre hierbas anuales y arbustos como: *Opuntia*, *Flourensia cernua*, *Atriplex canescens*, *Suaeda nigrescens*, *Prosopis* y *Larrea tridentata*. En los pastizales de Kansas, Nebraska y Dakota del Norte, E.U.A., Mulkern et al. (1969) enlistan como plantas que constituyen la principal parte de su dieta a: *Agropyron smithii*, *Bouteloua gracilis*, *Calamovilfa longifolia*, *Panicum capillare*, *Sporobolus cryptandrus*, *Stipa comata*, *Carex* spp. y *Kochia scoparia*. Además es considerada una especie común en pastizales de *Andropogon*, *Aristida* y otros pastos altos en Arizona, donde es considerada una de las más importantes plagas de pastizales.

Aparición estacional:

El primero y último estadios ninfales fueron observados en septiembre de 1980, en octubre la mayoría de los adultos se encontraban copulando. En mayo de 1981 abundaron las ninfas de diferentes estadios en un pastizal localizado al norte del laboratorio del desierto. Se prolongó su presencia hasta octubre de ese mismo año.

Notas complementarias:

Las ninfas pequeñas han sido observadas en las partes más húmedas de la base de los macollos de *Hilaria mutica*. Es frecuente observar grandes agrupaciones que cubren extensas áreas. Son depredados por tarántulas, dípteros de la familia Asilidae, lagartijas *Cnemidophorus scalaris*, *C. tigris* y *C. inornatus*, además de numerosas aves. Estas últimas atacan a los individuos de la periferia de la agrupación. Se les observó atravesando la nopalera y es muy común encontrar estas agrupaciones en los mogotes. Su actividad ocurre entre 7:30 a 8:45 h. hasta 18:00 a 18:40 h. (al menos en septiembre de 1980), agrupándose sobre el suelo muy juntos unos a otros o bien trepando a los arbustos para perchar en la noche. En zonas cerradas al pastoreo no se observan agrupaciones y los individuos se encuentran dispersos. Las hembras que están a punto de ovipositar presentan el abdomen distendido y se localizan casi inmóviles en la parte más tupida de los



macollos de *Hilaria*, principalmente sobre el suelo; estas hembras oviponen en la base de los macollos dos o más veces. Cuando emergen las ninfas suelen encontrarse en grandes cantidades, pues parece ser que se concentra un gran número de ellas en un área relativamente pequeña.

En un pastizal al norte del laboratorio del desierto, cerrado al ganado durante un año, en una línea de 7 m, se colectaron a nivel de las espigas 120 ninfas en 10 redazos. Es una de las especies más importantes por la cantidad de individuos, tanto ninfas como adultos que se llegan a observar.

### *Bootettix argentatus* Bruner

#### Habitat:

El habitat preferido por esta especie son los arbustos de *Larrea tridentata*, por lo que su distribución en las unidades de vegetación se encuentra ligada a la presencia de este arbusto. Se encuentra en *Jatropha*, *Selaginella* y *Larrea*, candelillar, magueyal, lechuguillal, nopalera, matorral de *Larrea-Cordia*, dunas y bajíos de dunas. Es difícil localizarlo en el follaje del arbusto de su preferencia por su coloración verde olivo. La densidad de estos insectos varía entre los arbustos y de una zona a otra. Sólo se encuentra fuera de este arbusto cuando las hembras ovipositan sobre el suelo.

#### Aparición estacional:

Durante septiembre-octubre de 1980 fueron abundantes, en noviembre se observaron copulando y las hembras oviponiendo en el suelo, descendiendo drásticamente la población después de la primera helada (26 de noviembre de 1980). Se les encuentra en la mayor parte del año a excepción de la época fría (diciembre-febrero). Tinkham (1948), en la región texana del Big Bend, la cita como una forma anual. En la Reserva de la Biósfera de Mapimí esta especie ha sido observada casi todo el año tanto los estados ninfales como adulto, lo cual hace suponer que presentan más de un ciclo al año.

#### Notas complementarias:

Estos insectos son de vida arbustícola con mandíbulas de tipo herbívoro muy modificadas (Figura 6). Se alimentan básicamente de *Larrea tridentata*. Copulan sobre las ramas de *Larrea*, el macho después de estridular

un tiempo prolongado frente a la hembra, se le acerca estridulando y si no hay señal de rechazo la monta. Aparentemente se apoyan sobre la hembra de la misma forma que *B. magna*.

Después de la primera helada de 1980, numerosos individuos fueron encontrados muertos entre las hojas de los arbustos de *Larrea*.

Es depredado por dípteros de la familia Asilidae y mántidos, y posiblemente también por aves.

### *Cibolacris parviceps* (Bruner)

#### Habitat:

Esta especie habita principalmente zonas pedregosas y gravosas, raramente en suelos de textura fina. Se le ha encontrado en la nopalera, magueyal, lechuguillal y rara vez en el pastizal. Es de vida terrícola con mandíbulas de tipo herbívoro poco modificadas.

#### Aparición estacional:

Sólo vive durante la estación húmeda del año de mayo a septiembre-octubre; en este último mes los ejemplares son escasos.

#### Notas complementarias:

Otte (1981) la considera una especie ubicua en el SO de los E.U.A.

Presentan una coloración críptica asombrosa, los individuos son exactamente de la misma tonalidad del sustrato pedregoso que habitan.

### *Ligurotettix planum* Bruner

#### Habitat:

El habitat de preferencia de esta especie son los arbustos de *Cordia greggii* y en menor medida *Flourensia cernua* y accidentalmente *Suaeda nigrescens* y los tallos de *Larrea tridentata*, es posible que utilice estas últimas transitoriamente en su desplazamiento de un arbusto a otro. En el Norte del Desierto Chihuahense, Otte (1981) la cita como común en *Flourensia cernua*, *Cordia parvifolia* y *Sericodes greggii*.

Esta especie ha sido encontrada principalmente en la Bajada, en

las unidades de: magueyal, nopalera, matorral de *Larrea-Cordia*, mezquital, mogotes; y en dunas y bajíos de dunas. Esta especie es de vida arbustícola con mandíbulas de tipo graminívoro muy modificadas (Figura 7).

Aparición estacional:

Aunque presente la mayor parte del año es más abundante de mayo a noviembre y posiblemente con más de una generación al año. En octubre de 1980 se observaron adultos sobre el suelo copulando. La cópula y oviposición, se llevan a cabo en el suelo a mediados del mes de noviembre.

Notas complementarias:

Al acercarseles se esconden en las partes más tupidas o bien dan vuelta al tallo.

*Mermiria bivittata maculipennis* (Brumer)

Habitat:

Habita en zonas de pastizales altos, como en las playas y los mogotes localizados entre el pastizal y la nopalera, también se han observado en los bajíos de la zona de dunas cercana a la laguna de Palomas y de Patos. De vida graminícola y con mandíbulas de graminívoro típico, no han sido observadas preferencias hacia alguna gramínea en especial. Mulkern *et al.* (1969) mencionan como parte de su dieta alimenticia a las gramíneas: *Agropyron smithii*, *Andropogon gerardi*, *Andropogon scoparius*, *Bouteloua curtispindula*, *B. gracilis*, *Bromus tectorum*, *Callamovilfa longifolia*, *Panicum capillare*, *Sporobolus cryptandrus*, *Stipa comata*, así como plantas del género *Carex*. Tinkham (1948) cita como habitat de su preferencia al sureste de Arizona pastizales de *Sporobolus wrightii* acompañados de *Sorghum halepense*, *Elymus* y *Andropogon*.

Aparición estacional:

En octubre de 1980 se encontraron adultos en los bajíos de dunas cerca de la laguna de Patos y posteriormente abundancia de adultos en la segunda mitad del período. En febrero-marzo de ese mismo año se observaron ninfas que llegaron a adultos.

*Opeia obscura* (Thomas)

Habitat:

Esta especie muestra preferencia por el pastizal de *Hilaria mutica*, mogotes y bajíos de dunas, de vida graminícola y mandíbulas de tipo graminívoro típico.

Mulkern et al. (1969) citan su dieta compuesta por las gramíneas: *Agropyron smithii*, *Andropogon gerardi*, *A. scoparius*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis*, *B. hirsuta*, *Bromus tectorum*, *Buchole dactyloides*, *Calamovilfa longifolia*, *Hordeum jubatum*, *Panicum capillare*, *Sporobolus asper*, *S. cryptandrus*, *S. heterolepis*, *Stipa comata*, además los arbustos *Ambrosia psilostachya* y *Artemisia ludoviciana* y plantas del género *Carex*.

Aparición estacional:

Fueron observados adultos en noviembre de 1980 en un pastizal de *Hilaria* con *Prosopis*. Durante 1981 las primeras ninfas emergieron en mayo estando presentes hasta octubre, en que disminuyó su abundancia. En general, se les encuentra en el período comprendido de julio a octubre.

Notas complementarias:

Las ninfas y adultos del período junio-julio de 1981 presentaron un color amarillo pálido a diferencia de los encontrados en el período septiembre-octubre que presentaron una coloración café pálido. Este fenómeno parece estar ligado con la coloración del pasto que cambia durante estos dos períodos (seco y húmedo). Se han observado adultos y ninfas en la nopalera, en áreas inundables con presencia de pastos pero con menor abundancia. Existen las formas braquíptera y la de alas bien desarrolladas, descritas por Otte (1981).

*Paropomala virgata* (Scudder)

Habitat:

Esta especie tiene preferencia por los pastizales de *Hilaria mutica* y de *Hilaria* con *Sporobolus*, por los mogotes, bajíos de dunas y zonas inundables con presencia de gramíneas en la nopalera, de vida graminícola y graminívoro típico, por su coloración es fácil confundirlo con las partes

secas de los macollos de *Hilaria mutica*.

Aparición estacional:

En 1981 se observaron durante el período húmedo de junio-julio a septiembre-octubre encontrando mayor abundancia de adultos en la segunda mitad del período. En febrero-marzo de ese mismo año se observaron ninfas que llegaron a adultos.

Notas complementarias:

Esta especie se puede confundir fácilmente con *Opeia obscura* por su coloración, diferenciándose porque en la primera las tegminas se extienden más allá del final del fémur posterior. Perchan en posición vertical con la cabeza hacia arriba. En un macollo se han observado hasta 3 ó 4 individuos y en algunos macollos no están presentes. Durante la segunda mitad del período húmedo estridulan todo el día, por lo que se presume que su actividad es diurna exclusivamente.

*Psoloessa texana* Scudder

Habitat:

Esta especie muestra preferencia por los terrenos pedregosos con pendiente más o menos pronunciada, principalmente en la ladera y bajada superior. No se encontró asociado a ninguna planta en especial y únicamente fue observado en el suelo, entre grava y/o rocas, por lo que su forma de vida es terrícola.

Aparición estacional:

Durante 1981 se le encontró de mayo a noviembre, siendo una de las especies que se presentan la mayor parte del año (ocho meses). Es posible que presente más de un ciclo de vida al año.

Notas complementarias:

Tinkham (1948) lo cita como abundante en los pastizales de Texas.

*Syrbula montezuma* (Sausurre)

Habitat:

Es frecuente en los pastizales de *Hilaria mutica* y de *Sporobolus*, asociados con *Prosopis* y *Suaeda nigrescens*, es raro observarlo en las zonas cercanas de nopalera y en los pastos asociados con *Opuntia rastrera*.

Aparición estacional:

En 1981 se encontraron adultos durante la época más húmeda (agosto-octubre) que prolongaron su presencia hasta noviembre, mes en el que fueron muy escasos.

#### OEDIPODINAE

*Arphia* sp. 1 y *Arphia* sp. 2

##### Habitat:

Se les encuentra principalmente en zonas de denudadas como los peladeros y dunas, en las unidades de pastizal, bajíos de dunas y escasos en nopalera y presones. Ambas especies son las únicas del género en la zona de estudio, son terrícolas y se presume que tengan hábitos de alimentación mixta. Mulkern et al. (1969), citan que en los pastizales de Kansas, Nebraska y Dakota del Norte, chapulines de este género se alimentan de pastos tales como: *Agropyron smithii*, *Andropogon gerardi*, *A. scoparius*, *Bouteloua gracilis*, *Bucholoe dactyloides*, *Bromus japonicus*, *Koeleria cristata*, *Panicum leibergii*, *P. scribnerianum*, *Poa pratensis*, *Redfieldia flexuosa*, *Sorghastrum nutans*, *Sporobolus asper*, *Stipa comata*, plantas del género *Carex* y arbustos como *Ambrosia psilostachya*, *Amorpha canescens*, *Artemisia ludovica* y *Aster ericoides*.

##### Aparición estacional:

Fueron encontrados adultos únicamente durante la época de lluvias junio-octubre en 1981. En septiembre de ese mismo año individuos de *Arphia* sp. 1 fueron observados copulando.

*Conozoa* sp.

##### Habitat:

Estos insectos son exclusivos de las dunas, son poco abundantes y de vida terrícola.

##### Aparición estacional:

Observados durante la época de lluvia entre los meses de junio-octubre de 1981.

*Trimerotropis pallidipennis* Burmeister

##### Habitat:

Es una especie terrícola generalista que se encuentra en muy

diversos habitat, desde zonas de suelo totalmente sin vegetación, hasta terreno pedregoso con arbustos y lechos de arroyos. Es común en todas las unidades excepto mogotes y bajíos de dunas. Presenta mandíbulas de tipo herbívoro. Se piensa que presenta hábitos alimentarios mixtos por ser terrícola y encontrarse presente la mayor parte del año.

Aparición estacional:

Fue observada casi todo el año. Su abundancia disminuye de acuerdo a la escasez de lluvias y es rara o nula durante los meses más fríos (diciembre-febrero).

Notas complementarias:

Presentó una distribución espacial dispersa, y únicamente durante la época de apareamiento, que es variable de un año a otro, se observaron grupos de más de dos individuos. Parece ser que presenta más de un ciclo de vida al año y su abundancia está relacionada con la humedad relativa ambiental.

*Tropidolophus formosus* (Say)

Habitat:

Esta especie se encontró en pastizales de *Hilaria mutica* y *Sporobolus airoides* así como cerca de matorrales de *Prosopis*. Helfer (1953), menciona como habitat de su preferencia las áreas de malváceas herbáceas como *Malvastrum* y *Spharalcea*. Presenta mandíbulas de tipo herbívoro.

Aparición estacional:

Sólo fueron observados durante el período más húmedo de la época de lluvias; en los años muy secos raramente se presenta.

Notas complementarias:

Efectúan vuelos largos a escasa altura, estridulan durante el vuelo por lo que es fácil localizarlos por el oído antes de verlos. En general son poco abundantes.



MELANOPLINAE

*Campylacantha similis*

Habitat:

Esta especie se encuentra básicamente en la bajada inferior, en las unidades de nopalera, mogotes y bajíos de dunas, raros en pastizal. Presenta mandíbulas de tipo herbívoro, de vida herbícola-arbustícola, más abundante en los mogotes y bajíos de dunas.

Aparición estacional:

Observados únicamente en el período más húmedo del otoño (septiembre a noviembre) en 1981, en 1980 solamente adultos escasos fueron observados en el mes de octubre.

Notas complementarias:

Los estadios ninfales anteriores al adulto son fácilmente confundidos con este último porque presentan las alas casi del mismo tamaño.

*Hesperotettix viridis* Thomas

Habitat:

Unicamente ha sido observado en zonas de alta riqueza florística como la nopalera, mogotes y bajíos de dunas, son escasos en pastizal y matorral de *Larrea-Cordia*, en todas estas unidades sobre arbustos de *Haplopappus triantus*. Mulkern et al. (1969), la mencionan como especie arbustívora oligófaga restringida a la familia Asteraceae y la consideran benéfica para los pastizales. Incluye en su dieta a: *Achillea unillefolium*, *Ambrosia ludoviciana*, *Aster ericoides*, *A. oblongifolius*, *Astragalus caryocarpus*, *Baptisia leucophaea*, *Chrysopsis villosa*, *Fragaria virginiana*, *Gutierrezia sarothrae*, *Helianthus annuus*, *Kochia scoparia*, *Lappula redowski*, *Lithospermum incisum*, *Rosa arkansana*, *Solidago altissima*, *S. graminifolia*, *S. missourensis* y *S. rigida*.

Aparición estacional:

Observado en el período más húmedo de la época de lluvias, aunque sí es encontrado fuera de esta época. Su presencia parece estar

estrechamente relacionada con la fenología de *Haplopapus*, único arbusto sobre el cual se ha encontrado.

Notas complementarias:

Únicamente las hembras han sido observadas fuera de los arbustos, oviponiendo en el suelo. La cópula se efectúa sobre la parte baja de los arbustos en la parte más tupida muy cerca del suelo.

*Melanoplus lakinus* Scudder

Habitat:

Encontrado en nopalera, pastizal, mogotes y bajíos de dunas en el suelo o sobre diversas plantas como *Bouteloua*, *Hilaria mutica*, *Chrysactinia mexicana*, *Prosopis*, *Larrea tridentata*, *Opuntia*, *Flourensia cernua*, *Atriplex canescens* y *Cordia greggii*. De forma de vida herbícola-arbustícola, con mandíbulas de tipo herbívoro con modificaciones que muestran una posible dieta mixta. Mulkern et al. (1969) la citan como de hábitos alimentarios monófagos u oligófagos restringidos a la familia Chenopodiaceae. Entre las plantas que consumen están: *Agropyron smithii*, *Bromus tectorum*, *Chenopodium album*, *Kochia scoparia*, *Atriplex* y *Salsola kali*.

Aparición estacional:

Encontrado durante la estación de lluvias junio-octubre (1981). Es posible que presente un solo ciclo al año.

Notas complementarias:

Raramente son encontrados en zonas con vegetación escasa, únicamente de tránsito.

*Melanoplus thomasi* Scudder

Habitat:

Se localiza en zonas de vegetación muy densa como mezquital, mogotes y bajíos de dunas, de vida arbustícola con mandíbulas de tipo herbívoro típico. Se ha observado sobre los arbustos: *Celtis pallida*, *Ziziphus obtusifolia*, *Lycium berlandieri*, *Prosopis*, y en menor medida sobre pastos y hierbas anuales, aunque sus hábitos alimentarios son por completo desconocidos por tratarse de una especie rara. Tinkham (1948) cita como

planta de su preferencia a *Verbesina encelioides* en el sur de Texas. Helfer (1953) lo menciona junto con *M. bivittatus* y *M. yonrowii* como destructores de campos de alfalfa y árboles frutales.

Aparición estacional:

En 1981 se encontró durante el período más húmedo de la época de lluvias (agosto-octubre), estacionalidad determinada por su presencia-ausencia en los períodos de muestreo realizados.

*Netrosoma nigropleura* Scudder

Habitat:

Especie de vida terrícola observada en formaciones vegetales con suelo gravoso a pedregoso y con pendiente mayor al 5%, localizadas en la ladera de cerros y bajada superior principalmente y en algunos casos en la bajada inferior en matorrales de *Larrea-Cordia* y en nopalera. Ha sido encontrado sobre diversas especies vegetales como: *Jatropha dioica*, *Heteropogon* sp., *Bouteloua gracilis* y varias hierbas anuales que crecen en la base de *Prosopis*, *Agave asperrima* y *Larrea tridentata* del magueyal. No se conocen sus hábitos alimenticios, pero presenta mandíbulas de tipo herbívoro.

Aparición estacional:

Únicamente observada en los meses húmedos (junio-octubre). Parece presentar un solo ciclo al año, aunque existe la posibilidad de que su desarrollo sea más lento en algunas partes bajas.

Notas complementarias:

Estos insectos suelen encontrarse a la sombra de los arbustos en la época más calurosa; en la época más fría de octubre suelen encontrarse en la mañana entre las piedras o bajo "boñigas", y a veces sobre piedras lisas al sol.

CYRTACANTHACRIDINAE

*Schistocerca n. nitens* Thunberg

Habitat:

Ha sido encontrado en zonas que presentan baja afinidad como las unidades de presones, matorral de *Larrea-Cordia*, lechuguillal, candelillar y *Jatropha*, *Selaginella* y *Larrea*. La mayoría de las veces sobre arbustos de *Prosopis*. Atraído a la luz en septiembre de 1980, es poco abundante y tienen gran poder de desplazamiento (vuelos observados al escapar de más de 20 m). Presenta mandíbulas de tipo herbívoro y forma de vida arbustícola.

Aparición estacional:

Aparece durante la época húmeda del año.

II. DISTRIBUCION ECOLOGICA DE LOS ACRIDOIDEA.

a) Distribución espacial en las unidades de vegetación.

Como todo insecto fitófago, la distribución espacial de los Acridoidea en una determinada región está estrechamente relacionada, por una parte con su forma de vida y sus hábitos alimenticios (Anderson, 1964 y Mulkern, 1967, 1970), y por otra, con la estructura y composición taxonómica de las asociaciones vegetales (Gaugwere, 1972; Ote, 1976; Joern, 1979).

El análisis sobre la distribución espacial de los Acridoidea, además de tomar en cuenta ocho de las unidades fisonómico-florísticas de Martínez y Morello (1977), incluye la zona de dunas, bajíos de dunas y mogotes consideradas como formaciones vegetales características, así como las áreas de los presones, bordos y la vega del arroyo de la India, que por sus características difieren totalmente de las unidades de vegetación de los autores antes citados.

La mayoría de las unidades consideradas tienen relaciones de continuidad a lo largo del gradiente topográfico cerro de San Ignacio-Pastizal-Dunas.

En seguida se hace una breve descripción de estas unidades de vegetación para situar el análisis efectuado sobre la distribución espacial de los Acridoidea.

#### a.1 Descripción de las unidades de vegetación.

1. Unidad *Jatropha-Larrea*. Las especies vegetales características son: *Jatropha dioica* y *Larrea tridentata* con *Selaginella lepidaphila*. Además, destacan *Opuntia*, *Acacia greggii*, *Prosopis*, *Celtis pallida*, *Fouquieria splendens* y algunos helechos que se desarrollan en la época húmeda como *Notholaena*, *Pellaea Cheilantes*. Esta unidad vegetal se presenta en montañas y cerros elevados de pendientes rocosas con suelos que tienen hasta 80% de grava y roca (Ladera NE del cerro de San Ignacio).

2. Unidad Candelillar. Caracterizada por la presencia de *Euphorbia antisiphilitica*, *Larrea tridentata* y *Fouquieria splendens*, como especies codominantes. Destacan también en esta unidad *Opuntia microdasys*, *Agave asperrima*, *Jatropha dioica* y *Manphreda*. Se encuentra en los dorsos de los conos de deyección y al pie de monte o pequeñas elevaciones con suelo cubierto por rocas aplanadas y gravas en la mayor parte de su extensión (ladera W y SW del cerro de San Ignacio).

3. Unidad Magueyal. Las plantas dominantes son *Larrea tridentata* y *Agave asperrima*, otras especies frecuentes en esta unidad son *Jatropha dioica*, *Opuntia rastrera*, *Fouquieria splendens*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Bouteloua gracilis*, *Opuntia microdasys*, *Lippia graveolans*, *Opuntia leptacaulis*, *Opuntia stenopetala* y *Mamillaria*. Es frecuente observarla en declives suaves de cerros altos o en cumbres aplanadas de cerros bajos con suelos pedregosos o rocosos (ladera N y E del cerro de San Ignacio).

4. Unidad Lechuguilla. Se caracteriza por la presencia de *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Fouquieria splendens* y *Larrea tridentata* y otras especies vegetales como: *Jatropha dioica*, *Yucca*, *Coldenia*,

La mayoría de las unidades consideradas tienen relaciones de continuidad a lo largo del gradiente topográfico cerro de San Ignacio-Pastizal-Dunas.

En seguida se hace una breve descripción de estas unidades de vegetación para situar el análisis efectuado sobre la distribución espacial de los Acridoidea.

#### a.1 Descripción de las unidades de vegetación.

1. Unidad *Jatropha-Larrea*. Las especies vegetales características son: *Jatropha dioica* y *Larrea tridentata* con *Selaginella lepidaphila*. Además, destacan *Opuntia*, *Acacia greggii*, *Prosopis*, *Celtis pallida*, *Fouquieria splendens* y algunos helechos que se desarrollan en la época húmeda como *Notholaena*, *Pellaea* *Cheilantes*. Esta unidad vegetal se presenta en montañas y cerros elevados de pendientes rocosas con suelos que tienen hasta 80% de grava y roca (Ladera NE del cerro de San Ignacio).

2. Unidad Candelillar. Caracterizada por la presencia de *Euphorbia antisiphilitica*, *Larrea tridentata* y *Fouquieria splendens*, como especies codominantes. Destacan también en esta unidad *Opuntia microdasys*, *Agave asperrima*, *Jatropha dioica* y *Manphreda*. Se encuentra en los dorsos de los conos de deyección y al pie de monte o pequeñas elevaciones con suelo cubierto por rocas aplanadas y gravas en la mayor parte de su extensión (ladera W y SW del cerro de San Ignacio).

3. Unidad Magueyal. Las plantas dominantes son *Larrea tridentata* y *Agave asperrima*, otras especies frecuentes en esta unidad son *Jatropha dioica*, *Opuntia nastrera*, *Fouquieria splendens*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Bouteloua gracilis*, *Opuntia microdasys*, *Lippia graveolans*, *Opuntia leptacaulis*, *Opuntia stenopetala* y *Mamillaria*. Es frecuente observarla en declives suaves de cerros altos o en cumbres aplanadas de cerros bajos con suelos pedregosos o rocosos (ladera N y E del cerro de San Ignacio).

4. Unidad Lechuguillal. Se caracteriza por la presencia de *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Fouquieria splendens* y *Larrea tridentata* y otras especies vegetales como: *Jatropha dioica*, *Yucca*, *Coldenia*,

*Sarcostema*, *Opuntia rastrera*, *Opuntia stenopetala* y *Opuntia leptacaulis*. Se ubica en cerros de baja altura con pendientes suaves y conos de deyección con suelos de roca y grava con un porcentaje de 70% (ladera S y SW del cerro de San Ignacio).

5. Unidad Nopalera. Las especies vegetales características son: *Opuntia rastrera*, *Larrea tridentata* y *Cordia greggii*. Otras especies que se presentan también aquí son: *Fouquieria splendens*, *Yucca thomsoniana*, *Castela tortuosa*, *Condalia*, *Mamillaria*, *Opuntia leptacaulis*, *Opuntia microdasys*, *Acacia constricta*, *Echinocereus mapimensis*, *Muhlenbergia spectabilis*, *Jatropha dioica*, *Setaria*, *Munroa squarrosa* y en zonas inundables *Hilaria mutica*. Esta unidad se encuentra en todas las bajadas y tiene una estrecha relación con la playa, el matorral de *Larrea* y el magueyal, es considerada la de mayor riqueza florística (Martínez y Morello, 1977).

6. Matorral de *Larrea tridentata*. Dominado por la gobernadora, otras especies vegetales presentes son: *Munroa squarrosa*, *Manfreda*, *Zephyranthes longifolia*, *Acacia constricta*, *Jatropha dioica*, *Echinocereus merckeri*, *Fouquieria splendens*, *Castela tortuosa*, *Acacia greggii*, *Opuntia microdasys*, *Partenium incanum* e individuos aislados de *Haplopappus trianthus*. Ocupa la mayoría de la base de conos de deyección, bajadas y terrenos planos con suelos de textura arcillo-limosa (bajada N del cerro de San Ignacio).

7. Mezquital. Caracterizada por *Prosopis*, *Celtis pallida* y *Acacia greggii*. Además se pueden encontrar: *Condalia lycioides*, *Koeberlinia spinosa*, *Flourenzia cernua* y *Baccharis glutinosa* escasa. Se distribuye en canales o filetes de erosión (bajada W del cerro de San Ignacio). Es la unidad en la que llegan a observarse formas leñosas altas hasta 3 ó 4 m de *Prosopis*.

8. Pastizal de Sabaneta. *Hilaria mutica* es el pasto dominante en esta unidad, considerada exclusiva de la bajada inferior parte baja y la playa. La mayor parte de las veces estos pastizales alternan con zonas de peladeros, aunque también suelen encontrarse cerca de los mogotes.

9. Dunas. Son colinas de poca cobertura vegetal con suelo arenoso derivado de acción eólica localizados al NW de la zona central de la Reserva. Estos sistemas presentan poco movimiento de arena y las plantas que se distinguen son: *Larrea tridentata*, *Yucca elata*, *Jatropha dioica*, *Psorotamnus scoparius* y ejemplares aislados de *Fouquieria splendens* y *Opuntia*.

10. Bajíos de Dunas. Son las depresiones de las zonas intermedanas en las que el suelo es más compacto y menos arenoso. Se pueden encontrar *Larrea tridentata*, *Prosopis*, *Hilaria mutica*, *Andropogon* y *Flourensia cernua*, con individuos aislados de *Cordia greggii*, *Opuntia rastrera* y *Haplopappus trianthus*.

11. Mogotes. Asociación vegetal presente en la bajada inferior y sus límites con el pastizal de sabaneta aparecen a manera de mosaico alternando con zonas de peladero en la mayoría de los casos. Las especies vegetales características son *Prosopis*, *Flourensia cernua*, *Larrea tridentata*, *Hilaria mutica* y *Jatropha dioica*, en menor importancia *Acacia*.

12. Presones, Bordos y Vega. Agrupa las infraestructuras ganaderas de la zona representadas por los presones "El General" y "El Tapado" y el lecho de la Vega. La mayor parte de los arbustos y hierbas de esta zona presentan dimensiones y áreas foliares mayores que las que se ubican en las otras unidades. Los principales vegetales encontrados son: *Baccharis glutinosa*, *Flourensia cernua*, *Prosopis* y gran cantidad de pastos y hierbas anuales que aparecen conforme baja el nivel del agua acumulada en bordos o presones.

#### a.2 Análisis de afinidades faunísticas (Acridofauna) entre las unidades consideradas.

El análisis se basó en la técnica de agrupación por promedios de acuerdo al índice de similitud de Sørensen (1948). Tomando en cuenta, tanto la similitud entre las unidades consideradas en el estudio como la similitud existente en la distribución de las especies de acuerdo a dichas unidades, con el objeto de obtener primero, las relaciones entre estas unidades por su similitud y segundo, caracterizar las especies típicas de



cada unidad (Cuadro 6 y Figura 10).

Al analizar el dendrograma elaborado para las unidades estimadas (Figura 11) se observan siete grupos básicos, entre los que existen algunas relaciones de continuidad en función de un gradiente topográfico.

El primer grupo está formado por las unidades de *Larrea-Jatropha*, lechuguillal, candelillar y magueyal. Todas éstas se encuentran localizadas en la ladera y en la parte alta de la bajada superior del cerro de San Ignacio. Tienen en común varios elementos como son sustrato, pedregosidad y composición florística, con pequeñas diferencias en la pendiente del terreno, orientación de la ladera y dominancia de especies vegetales. Estas cuatro unidades se agruparon a un nivel de 80% de similitud en la composición taxonómica de su Acridofauna.

El segundo grupo está formado por las unidades de bajíos de dumas y mogotes que, aunque son unidades muy separadas espacialmente, presentan semejanzas marcadas en lo que respecta a su estructura vegetal y muy pocas diferencias en su composición florística básica, la retención de humedad en el suelo por tiempos prolongados es muy característica en ambas unidades a pesar de presentar diferentes tipos de suelo. Por otra parte, el tamaño de los arbustos y leñosas es mayor que en la generalidad de la zona de estudio. La similitud de su Acridofauna es aproximadamente de 70%, por lo que es el segundo en importancia del total de los grupos.

El tercer grupo está formado por las unidades de nopalera y el matorral de *Larrea*. Ambas unidades se encuentran en la parte media y baja de la bajada superior del cerro de San Ignacio. Su composición florística básica es la misma, excepto en época de lluvias cuando aparece una gran cantidad de especies anuales en la nopalera, además de la disminución en la pedregosidad del suelo conforme la pendiente se suaviza, presentan una similitud de 63%.

Los siguientes cuatro grupos corresponden a ambientes bien definidos por sus características particulares.

- Dumas, presentan relaciones de similitud con el grupo comprendido por la nopalera y matorral de *Larrea*, debido a que comparten una Acridofauna que incluye especies especialistas y de amplia distribución.

Cuadro 6. Presencia-ausencia de cada una de las especies encontradas para cada una de las unidades consideradas.

Unidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>B. magna</i>								+			+		2
<i>P. robustus</i>	+	+	+	+	+			+	+	+			8
<i>T. eques</i>		+	+		+	+	+	+	+	+		+	10
<i>A. maculipennis</i>								+				+	1
<i>B. nubilum</i>								+		+	+		3
<i>B. argentatus</i>	+	+	+	+	+	+			+				8
<i>L. planum</i>			+		+	+	+		+	+	+		7
<i>M. bivittata</i>										+	+		2
<i>O. obscura</i>								+		+	+		3
<i>P. virgata</i>					+			+		+	+		4
<i>C. parviceps</i>			+	+	+			+			+		4
<i>T. pallidipennis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	10
<i>T. formosus</i>								+					1
<i>C. similis</i>				+						+	+		3
<i>M. lakinus</i>				+				+		+	+		4
<i>M. tomasi</i>							+			+	+		3
<i>N. nigropleura</i>	+	+	+	+	+	+				+	+		6
<i>S. n. nitens</i>	+	+		+		+						+	5
<i>Schistocerca sp.</i>							+						1
<i>C. larrea</i>	+	+	+	+	+	+	+		+				8
<hr/>													
Conozoa													
<i>Arphia 1</i>									+	+			2
<i>S. montezuma</i>					+			+		+			3
<i>Oedipodinae indet. 2</i>								+					1
<i>H. viridis</i>					+	+		+		+	+		5
<i>A. piperatus</i>			+	+									2
<i>Arphia 2</i>													2
<i>Leptyasma (?)</i>									+		+		2
<i>Melanoplus sp.</i>								+			+		2
<i>Anconia (?)</i>											+		1
<i>P. texana</i>	+	+	+	+				+	+				2
<i>Oedipodinae indet. 1</i>									+	+			4
									+	+			2

Figura 10. Índice de similitud de Sørensen entre las unidades consideradas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	.933											
3	.75	.823										
4	.933	.875	.823									
5	.476	.545	.695	.543								
6	.533	.625	.705	.50	.636							
7	.285	.400	.500	.266	.380	.533						
8	.181	.260	.333	.260	.482	.173	.272					
9	.533	.50	.705	.50	.545	.625	.533	.347				
10	.090	.173	.25	.086	.551	.260	.272	.533	.347			
11	.105	.200	.285	.010	.538	.300	.315	.518	.30	.740		
12	.142	.400	.375	.266	.285	.266	.285	.272	.266	.272	.210	

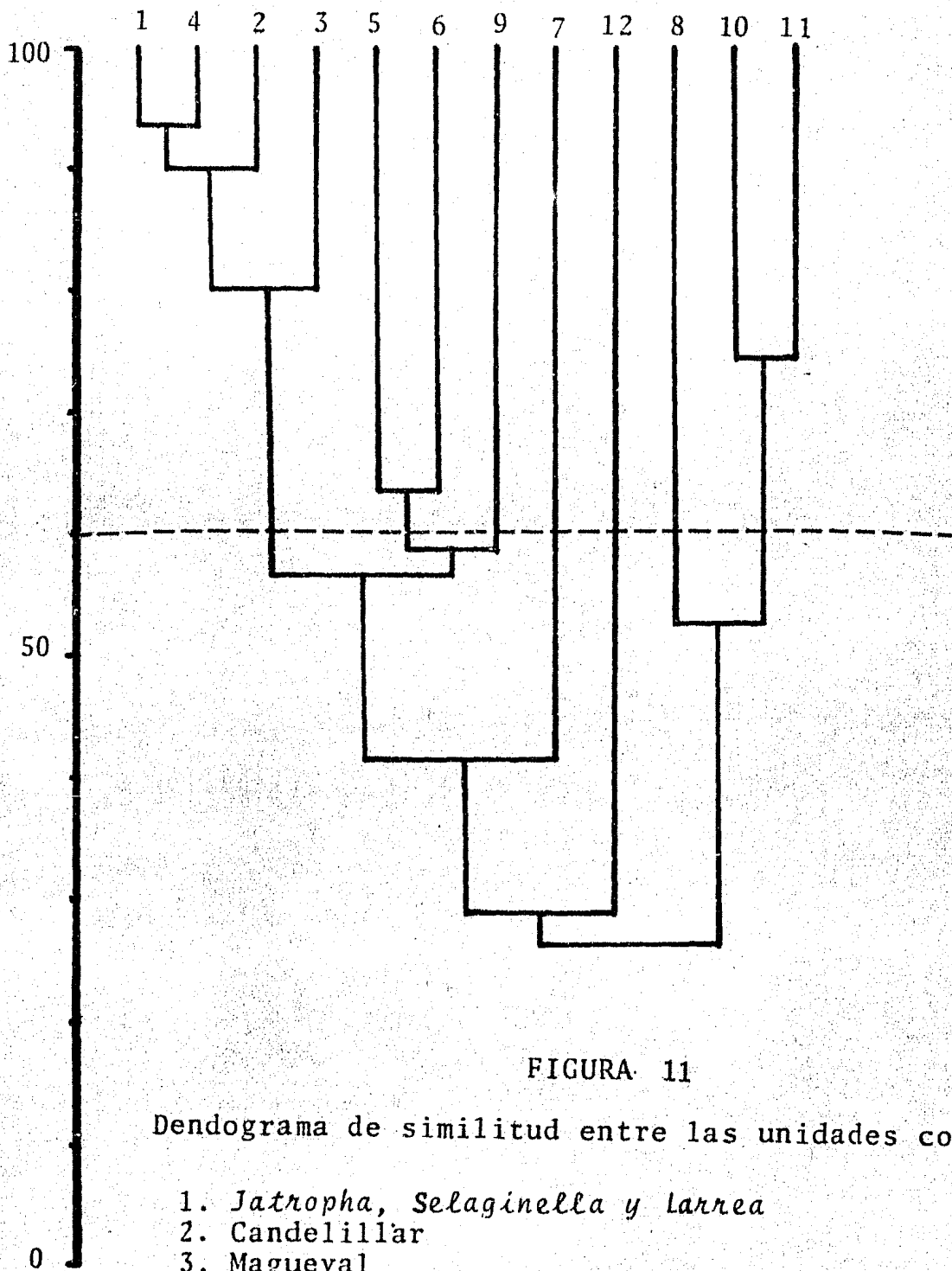


FIGURA 11

Dendograma de similitud entre las unidades consideradas.

1. *Jatropha, Selaginella y Larrea*
2. Candelillar
3. Magueyal
4. Lechuguiyal
5. Nopalera
6. Matorral Larrea
7. Mezquital
8. Pastizal
9. Dunas
10. Bajíos de Dunas
11. Mogotes
12. Presones

- Pastizal, presenta relaciones de similitud de su Acridofauna a nivel del 52.5% con las unidades de mogotes y bajíos de dunas, debido a la composición florística de gramíneas y plantas anuales que las caracterizan.

Las unidades de mezquital y la de los presones, bordos y la vega, son las que presentan la más baja similitud con el resto de los grupos. Ambas unidades corresponden a lugares muy localizados dentro de la zona de estudio.

En el análisis de grupos del dendrograma para distribución por especie, se distinguen tres grandes grupos (Figuras 12 y 13).

El grupo I está compuesto por tres especies raras debido a su baja abundancia, *Leptysmia* (?), *Anconia* (?) y *Schistocerca* sp. Las dos primeras localizadas en el pastizal y la segunda en la unidad definida como mezquital.

El grupo II, compuesto por nueve especies que se presentan en zonas pedregosas y de pendiente más o menos pronunciada (ladera del cerro de San Ignacio y bajada superior parte alta). Se distinguen claramente dos sub-grupos, uno de ellos (b) representado por *Acantherus piperatus*, que se encuentra en las unidades de magueyal, nopalera y matorral de *Larrea*, las especies que componen el otro grupo (a) se consideran típicas de la ladera del cerro y bajada superior parte alta, aunque algunas especies se distribuyen hacia la parte baja. Entre estas últimas se encuentran *Trimerotropis pallidipennis* y *Phrynotettix robustus*, así como, *Clematodes* y *Boottetix argentatus*, especies relacionadas con la distribución de *Larrea tridentata* que es el arbusto de su preferencia. El resto de las especies que componen el grupo son: *Netrosoma nigropleura*, *Cibolacris parviceps*, *Schistocerca n. nitens* y *Psoloessa texana*.

El grupo III lo componen las especies que se presentan en zonas con suelos desde gravosos finos a suelos de textura fina o arenosa. Se distinguen dos subgrupos básicos:

El primer subgrupo (a) compuesto por tres agrupaciones, la primera de ellas (1) integrada por especies típicas de la bajada superior de las partes media y baja, las cuales se distinguen entre si por la pendiente del

terreno y la composición de sus formaciones vegetales.

Las especies típicas de la parte media de la bajada superior son: *Taeniopoda eques* y *Ligurotettix planum* que presentan una distribución más amplia. Las especies típicas de la bajada superior parte baja son: *Paropomala virgata*, *Melanoplus lakinus*, *Hesperotettix viridis*, *Campylacantha similis* y *Arphia* 1. La segunda agrupación (2) del subgrupo (a) está formada por las especies presentes en los mogotes, pudiendo diferenciar dos tipos de afinidades: los mogotes con afinidad a bajada inferior, caracterizados por *Mermiria bivittata maculipennis* y *Melanoplus thomasi* y mogotes afines a pastizal con *Boopedon nubilum*, *Opeia obscura* y *Brachistola magna*, especies características de bajada inferior y su transición con el pastizal. La tercera agrupación (3) del subgrupo está formada por especies típicas de pastizal como son *Acrolophitus maculipennis*, *Syrbula montezuma* y *Tropidolophus formosus*.

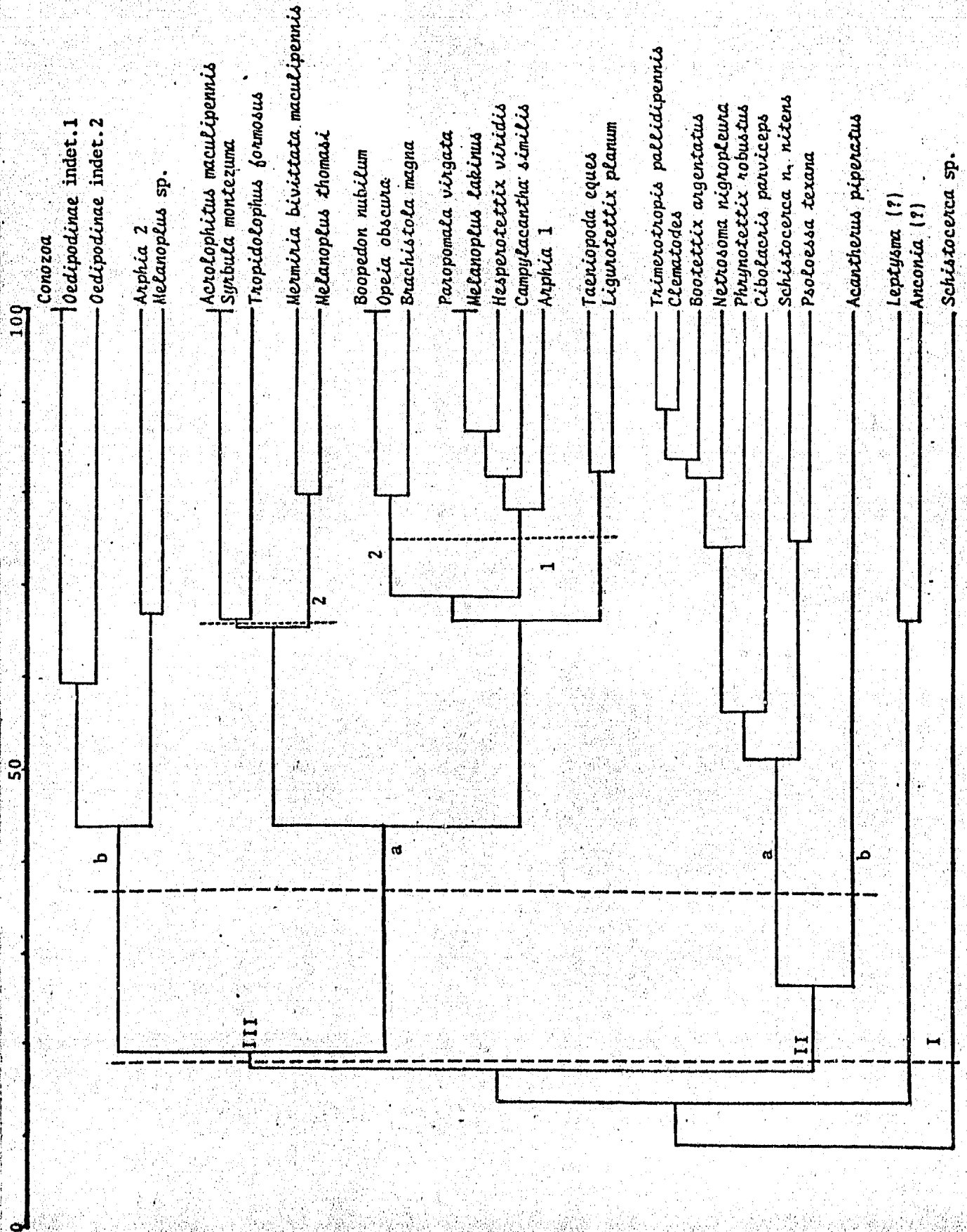
El segundo subgrupo básico (b) está formado por especies típicas de las unidades de dunas y los presones. En la primera unidad se distribuye *Conozoa*, *Oedipodinae* indet. 1 y *Oedipodinae* indet. 2. Como especies típicas de los presones están *Arphia* 2 y *Melanoplus* sp.

Esta distribución es con base en la similitud de la Acridofauna característica de cada una de las unidades consideradas de acuerdo a formaciones geomorfológicas reconocidas en este gradiente por Montaña y Breimer (1981).





Figura 13. Dendograma de similitud para 32 especies encontradas.





b) Distribución en el gradiente topográfico cerro San Ignacio-Pastizal-Dunas.

Para el presente capítulo se tomaron en cuenta los datos de presencia-ausencia de las especies en cada una de las unidades consideradas y definidas en el capítulo anterior.

b.1 Análisis de gradiente.

Para efectuar el análisis de gradiente topográfico cerro San Ignacio-pastizal-dunas, se empleó la técnica de promedios recíprocos para ordenación de datos (Hill, 1973). Basándose en los datos de presencia-ausencia para cada una de las unidades consideradas en el capítulo anterior. Se llevó a cabo el cálculo para los promedios recíprocos obteniendo los valores para los ejes 1 y 2 (Cuadros 7 y 8). Al graficar los valores finales obtenidos para los ejes 1 y 2 (Figura 14) se observan las siguientes tendencias en la distribución de las unidades muestreadas.

1. La unidad No. 12 (presones) es la única fuera del patrón general de la distribución de las demás unidades; esto se debe a que no son formaciones naturales (excepto la vega) y en todas ellas se mantiene la humedad más tiempo que en las demás unidades.

2. Las unidades 1, 4, 2, 3 y 6 representan la parte alta del gradiente (ladera del cerro San Ignacio o bajada superior) y se caracterizan por la presencia de suelos típicamente rocosos o gravosos, básicamente.

3. Las unidades 8, 11 y 10 representan la parte baja del gradiente, se caracterizan por la presencia de suelos de textura fina y por presencia común de gramíneas.

4. La unidad 5 es típica de la parte media del gradiente.

5. Las unidades 9 y 7 presentan afinidad a la parte media, aunque la unidad 9 (dunas) se encuentra al extremo del gradiente (Figura 15). Faunísticamente estas 2 unidades presentan similitudes en su composición con la nopalera (unidad 5), esto se debe a que incluyen especies especialistas y de amplia distribución. En la Figura 16 se muestran 6 grupos de especies que representan el gradiente topográfico.

Cuadro 7. Valores para el Eje 1 obtenidos por el método de Promedios Recíprocos (Hill, 1973).

Unidad	Z	R	R <sub>Z</sub>	R $\bar{Z}$	X	Y	XY	XZ	V.R.
1	94	7	658	330.3	327.7	88	28837.6	30803.8	3.4
4	89	8	712	377.4	334.6	83	27771.8	29779.4	2.9
2	89	8	712	377.4	334.6	72	24091.2	29779.4	-8.10
3	74	10	740	471.8	268.2	71	19042.2	19846.8	4.40
6	71	8	568	377.4	190.6	69	13151.4	13532.6	5.10
5	42	14	588	660.5	-72.5	40	-2900.0	-3045.0	2.20
7	57	6	342	283.1	58.9	59	3475.1	3357.3	7.70
11	0	12	0	566.2	-566.2	1	-566.2	0	1
12	100	6	600	283.1	316.9	100	31690.0	31690.0	10
8	2	15	30	707.7	-677.7	0	0	-1355.4	-1.8
9	60	10	600	471.8	128.2	60	7692.0	7692.0	6.0
10	7	16	112	754.9	-642.9	8	-5143.2	-4500.3	1.7
		120	5662		0.4		147141.9	157580.9	

$$Q = XY / XZ = 0.9$$

$$\bar{Z} = 47.18$$

Z = Valores obtenidos en la Iteración No. 6 (valores finales para el Eje 1)

Y = Grupo de valores para efectuar el reajuste (Iteración No. 4)

R = Total de los valores para las unidades

R<sub>Z</sub> = Producto de R y Z

$\bar{Z}$  = Valor medio de Z tomando  $Z = \sum R_Z / \sum R$

X = R<sub>Z</sub> - R $\bar{Z}$

R $\bar{Z}$  = Producto de R y  $\bar{Z}$

V.R. = Valores para obtener el ajuste para el Eje 1 (Y-Y') donde Y' = (-Q Z) - Y

Cuadro 8. Valores para el Eje 2 obtenidos por el método de Promedios Recíprocos. (Hill, 1973).

Unidad	Y <sup>1</sup>	XY	XZ
1	1	327.7	30803.8
4	0	0	29779.4
2	9	3011.4	29779.4
3	11	2950.2	19846.8
6	27	5146.2	13532.6
5	35	-2537.5	-3045.0
7	64	3769.6	3357.3
11	74	41898.8	0
12	100	31690.0	31690.0
8	52	-35240.4	-1355.4
9	61	7820.2	7692.0
10	88	-56575.2	-4500.3
		<u>= + 2261.2</u>	<u>= 157580.9</u>

$$XY / XZ = -0.014 \text{ — factor de corrección}$$

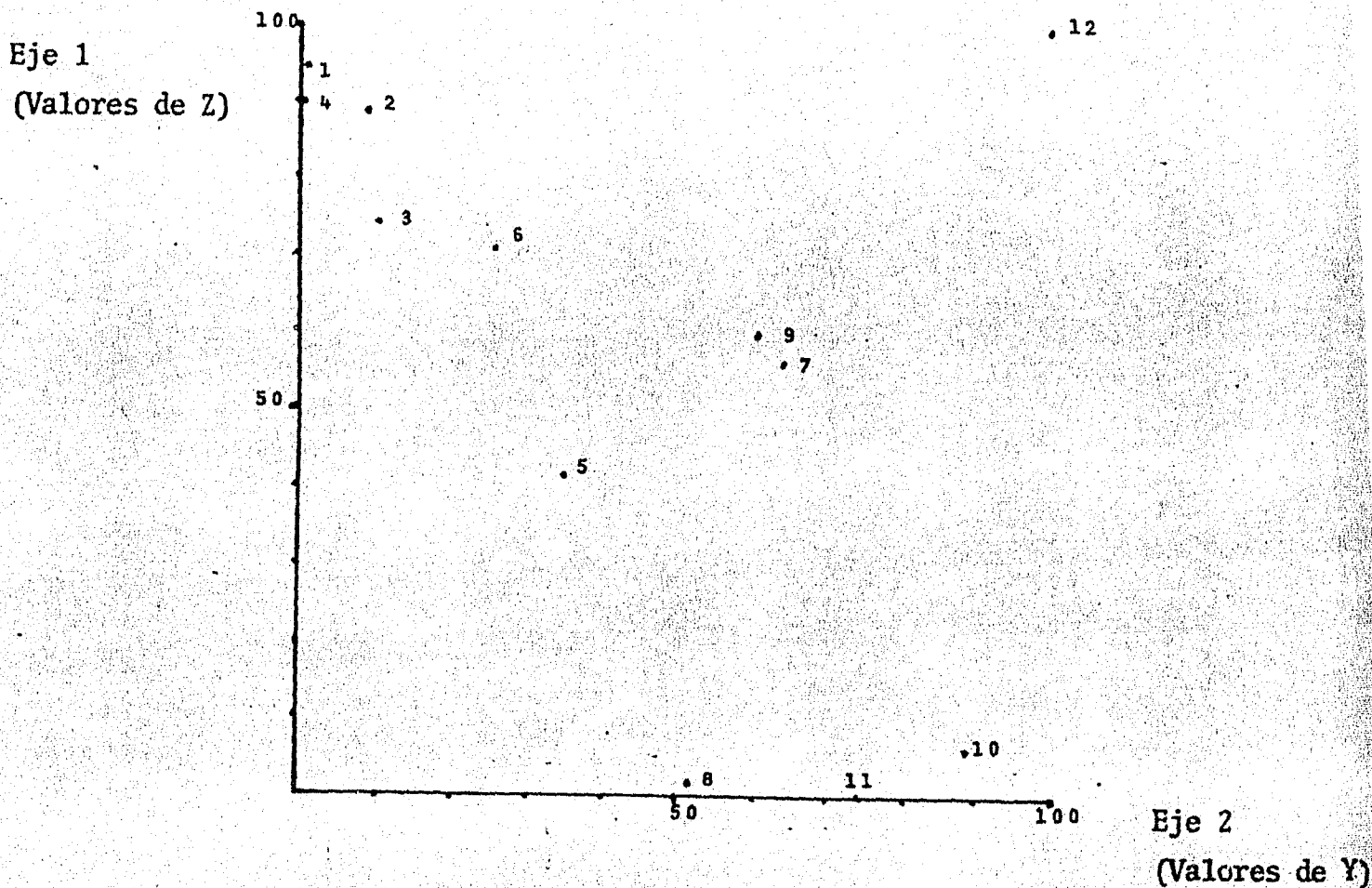
Y<sup>1</sup> = Valores obtenidos en la Iteración No. 4, después del ajuste (valores finales para el Eje 2).

XY<sup>1</sup> = Valores obtenidos del producto de Y los valores de X obtenidos para el Eje 1.

XZ = Valores de XZ obtenidos para el Eje 2.

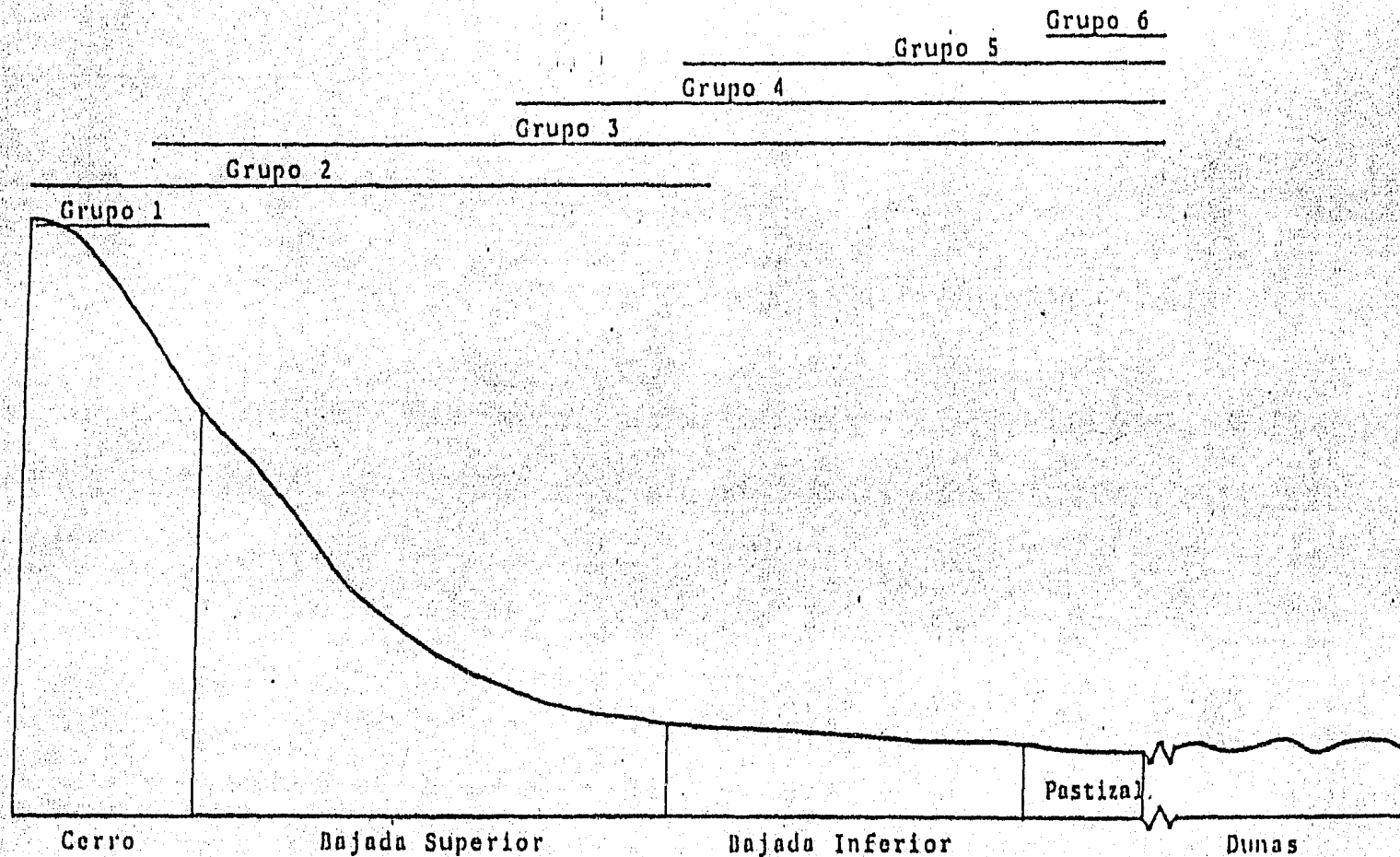
Figura 14.

Gráfica de las unidades de acuerdo a los valores obtenidos por promedios recíprocos (Hill, 1973).



Unidad	Z	Y	Unidades
1	94	1	1. Selaginella-Larrea
4	89	0	2. Candelillar
2	89	9	3. Magueyal
3	74	11	4. Lechugillal
6	71	27	5. Nopalera
5	42	35	6. Matorral Larrea
7	57	64	7. Mezquital
11	0	74	8. Pastizal de Sabaneta
12	100	100	9. Dumas
8	1	52	10. Bajíos de Dumas
9	60	61	11. Mogotes
10	7	88	12. Presones

Figura 15. Distribución de los grupos encontrados dentro de las formaciones reconocidas por Martínez y Morello (1977), Maury y Barbault (1981).



- Grupo 1. *Psoloessa texana* y *Schistocerca n. nitens*
- Grupo 2. *Netrosoma nigropleura*, *Clematodes*, *Trimerotropis pallidipennis* y *Boottettix argentatus*
- Grupo 3. *Taeniopoda eques* y *Ligurotettix planum*
- Grupo 4. *Hesperotettix viridis*, *Melanoplus thomasi*, *Campylacantha similis*, *Arphia 1*, *Melanoplus lakinus* y *Paropomala virgata*
- Grupo 5. *Mermiria b. maculipennis*, *Opeia obscura*, *Boopedon nubilum* y *Brachistola magna*
- Grupo 6. *Acrotophitus maculipennis*, *Tropidolophus formosus* y *Syrbula montezuma*

Figura 16.

Ordenamiento de los sitios de muestreo y de las especies de acuerdo a los valores obtenidos para el Eje 1, por los "promedios recíprocos".

Unidades		100	94	89	89	74	71	60	57	42	7	2	0	Total
		12	1	4	2	3	6	9	7	5	10	8	11	
29. <i>Melanoplus</i> sp.	100	✓												1
18. <i>Schistocerca</i> n. <i>nitens</i>	82.4	✓	✓	✓	✓		✓							4
28. <i>Leptysmia</i> (?) sp.	80	✓						✓						2
31. <i>P. texana</i>	78.5		✓	✓	✓	✓								4
17. <i>N. nigropleura</i>	70.5		✓	✓	✓	✓	✓			✓				6
20. <i>Clematodes</i> sp.	67.8		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				8
12. <i>T. pallidipennis</i>	64.2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		10
6. <i>B. argentatus</i>	60.5		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	8
19. <i>Schistocerca</i> sp.	59								✓				✓	1
26. <i>A. piperatus</i>	55.5					✓				✓				2
27. <i>Arphia</i> sp. 2	54	✓									✓			2
2. <i>P. robustus</i>	52.8		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		8
11. <i>C. parviceps</i>	48.5			✓		✓			✓	✓		✓		4
3. <i>T. eques</i>	48	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
7. <i>L. planum</i>	34.3				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7
21. <i>Conozoa</i> sp.	34							✓			✓			2
32. <i>Oedipodinae</i> indet. 2	34							✓			✓			2
30. <i>Anconia</i> (?) sp.	30							✓			✓			2
25. <i>H. viridis</i>	23.6						✓			✓	✓	✓		5
16. <i>M. thomasi</i>	22.7								✓		✓	✓		3
14. <i>C. similis</i>	16.3								✓		✓	✓		3
22. <i>Arphia</i> sp. 1	16								✓		✓	✓		4
15. <i>M. lakinus</i>	12.3								✓		✓	✓		4
10. <i>P. virgata</i>	12.3								✓		✓	✓		4
24. <i>Oedipodinae</i> indet. 3	8										✓			1
8. <i>M. bivittata</i> m.	4.5										✓		✓	2
9. <i>O. obscura</i>	3										✓		✓	
5. <i>B. nubilum</i>	3										✓		✓	
1. <i>B. magna</i>	5										✓		✓	
4. <i>A. maculipennis</i>	0										✓		✓	
13. <i>T. formosus</i>	0										✓		✓	
23. <i>S. montezuma</i>	0										✓		✓	
Total		6	7	8	8	10	8	10	6	14	16	15	12	

Grupo 1. *Psoloessa texana* muestra ser la única especie representativa de la ladera del cerro, aunque *Schistocerca n. nitens* aparentemente tiene esta afinidad, pero es una especie escasa en la zona.

Grupo 2. *Netrosoma nigropleura*, *Clematodes*, *Trimerotropis pallidipennis* y *Boottettix argentatus* muestran afinidad a la ladera y bajada superior.

Grupo 3. *Taeniopoda eques* y *Ligurotettix planum* muestran afinidad a la parte baja de la ladera, bajada superior y a bajada inferior.

Grupo 4. *Hesperotettix viridis*, *Melanoplus thomasi*, *Campylacantha similis*, *Arphia* 1, *Melanoplus lakinus* y *Paropomala virgata*, muestran afinidad a la bajada superior parte baja y a bajada inferior.

Grupo 5. *Mermiria bivittata maculipennis*, *Opeia obscura*, *Boopedon nubilum* y *Brachistola magna*, son especies representativas de bajada inferior.

Grupo 6. *Acrolophitus maculipennis*, *Tropidolophus formosus* y *Syrbula montezuma*, son especies exclusivas de los pastizales de la bajada inferior.

Las demás especies aparentemente no guardan afinidades específicas de una formación, por lo que no aparecen como representativas o típicas de algún tipo de formación en especial.

Se encontraron especies que pueden considerarse como casos especiales: a) *Cibolacris parviceps* que fue encontrada en diversas unidades pero únicamente en terrenos desde pedregoso a gravoso fino y b) *Phrynotettix robustus*, para la cual en la zona de estudio se distinguen 2 subespecies, la primera *P. robustus robustus* con afinidad a ladera de cerro y la segunda *P. robustus occultus* con afinidad a bajada superior parte baja, bajada inferior y escasos en las dunas.

Las especies se encuentran distribuidas como se muestra en el Cuadro 9. De acuerdo con el número de especies de Acridoidea en cada una de las formaciones geomorfológicas del gradiente la mayor riqueza corresponde a la bajada inferior con 23 especies, siguiendo las dunas con 20 especies (esto se debe a que en los bajíos de dunas se encuentran especies con afinidad a los mogotes), la bajada superior con 17, la ladera con 9 y por último los presones con 6.



Cuadro 9. Distribución de las especies a lo largo del gradiente.

- S. monteruma*
- T. formosus*
- A. maculatus*
- B. magna*
- B. nubilum*
- O. obscura*
- M. bivittata m.*
- Oedipodinae indet. 2
- P. virgata*
- M. lakinus*
- Arphia 1
- C. similis*
- M. thomasi*
- H. viridis*
- Anconia (?)
- Oedipodinae indet. 1
- Conozoa
- L. planum*
- T. eques*
- C. parviceps*
- P. robustus*
- Arphia 2
- A. piperatus*
- Schistocerca
- B. argentatus*
- T. pallidipennis*
- Clematodes
- N. nigropleura*
- P. texana*
- S. n. nitens*
- Leptysmia (?)
- Melanoplus

	7	8	8	10	8	6	14	12	15	16	10	6
	Ladera de Cerro			Bajada Superior			Bajada Inferior			Dunas		Presones
	1	4	2	3	6	7	5	11	8	10	9	12
<i>S. monteruma</i>									=====			
<i>T. formosus</i>									=====			
<i>A. maculatus</i>								=====				
<i>B. magna</i>								=====				
<i>B. nubilum</i>								=====				
<i>O. obscura</i>								=====		=====		
<i>M. bivittata m.</i>										=====		
Oedipodinae indet. 2								=====				
<i>P. virgata</i>								=====				
<i>M. lakinus</i>								=====				
Arphia 1								=====				
<i>C. similis</i>						=====		=====				
<i>M. thomasi</i>						=====		=====				
<i>H. viridis</i>									=====		=====	
Anconia (?)										=====		
Oedipodinae indet. 1										=====		
Conozoa										=====		
<i>L. planum</i>			=====									=====
<i>T. eques</i>		=====		=====				=====		=====		
<i>C. parviceps</i>	=====			=====				=====		=====		
<i>P. robustus</i>										=====		=====
Arphia 2				=====								
<i>A. piperatus</i>						=====						
Schistocerca								=====				
<i>B. argentatus</i>									=====		=====	=====
<i>T. pallidipennis</i>											=====	
Clematodes								=====				
<i>N. nigropleura</i>												
<i>P. texana</i>			=====			=====						=====
<i>S. n. nitens</i>											=====	=====
Leptysmia (?)												=====
Melanoplus												



b.2) Análisis de la distribución de las especies.

El número de especies correspondientes a las subfamilias representadas se reparten a lo largo del gradiente según se muestra en el Cuadro 10.

La distribución de algunas especies selectivas (*Boottettix argentatus*, *Ligurotettix planum*, *Clematodes* y *Herperotettix viridis*) depende directamente de la presencia o ausencia de las plantas de su preferencia sean para alimentación y/o descanso.

En otros casos, la distribución parece estar afectada por sobrepastoreo y ciertos factores climáticos (Anderson 1964; Mulkern 1970 y Gangwere 1972). Este efecto se nota claramente en *Boopedon nubilum*, el cual presenta movimientos locales en bandas de numerosos individuos que recorren distancias considerables, aproximadamente 8 km en un día. Estos movimientos locales han sido observados en zonas abiertas al pastoreo y en pastizales; en zonas donde el pastoreo es muy reducido esta especie presenta una distribución dispersa.

La distribución de los Acridoidea en relación con las diferentes formas de vida y formaciones geomorfológicas consideradas presentan las características siguientes (Cuadro 11):

- En la ladera del cerro predominan las especies terrícolas y arbustícolas en relación 5:3, entre las especies arbustícolas dos viven sobre *Larrea tridentata*.

- En la bajada superior predominan las formas arbustícolas y terrícolas en proporción 7:5 para diecisiete especies; le siguen la forma herbícola-arbustícola con 3 especies y la forma graminícola con una especie, además de una especie de forma no determinada.

- En la bajada inferior se encuentran todas las formas de vida consideradas, dominan las terrícolas y las arbustícolas con 6 especies cada una; le siguen las graminícolas con cinco especies. Esta forma de vida está mejor representada en las unidades de mogotes y pastizal. La forma herbícola-arbustícola con 3 especies y por último las formas graminícola-arbustícola y la herbícola con una especie cada una, además de una especie con forma de vida no determinada.

Cuadro 10. Especies de Acridoidea representadas en los distintos tipos de formaciones geomorfológicas distinguidas por Montaña y Breimer (1981) para la zona central de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Durango.

	Ladera	Bajada Superior	Bajada Inferior	Dunas	Presones	Total
Romaleidae	2	2	3	2	1	10
Romaleinae						
Acrididae						
Gomphocerinae	3	5	10	6	0	24
Oedipodinae	1	2	4	6	2	15
Melanoplinae	1	5	5	4	1	16
Cyrtacanthacridinae	1	2	0	0	1	4
Ommatolampinae	1	1	1	1	0	4
Leptysminae	0	0	0	1	1	2
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	

Cuadro 11. Análisis de formas de vida presentes en cada una de las formaciones geomorfológicas para la zona central de la reserva.

Forma de Vida		Ladera	Número de Especies			Dunas	Presones	Total
			Bajada Superior	Bajada Inferior				
Arbustícola	(ar)	3	7	6	5	2	23	
Gramínicola	(gr)	0	1	5	5	1	12	
Terrícola	(tr)	5	5	6	6	2	24	
Herbícola	(hr)	0	0	1	0	0	1	
Herbícola-Arbustícola	(hr/ar)	1	3	3	3	1	11	
Graminícola-Arbustícola	(gr/ar)	0	0	1	0	0	1	
No determinada	(Nd)	0	1	1	1	0	3	
Total		9	17	23	20	6		

- En la bajada inferior se encuentran todas las formas de vida consideradas, dominan las terrícolas y las arbustícolas con 6 especies cada una; le siguen las graminícolas con cinco especies. Esta forma de vida está mejor representada en las unidades de mogotes y pastizal. La forma herbícola-arbustícola con 3 especies y por último las formas graminícola-arbustícola y la herbícola con una especie cada una, además de una especie con forma de vida no determinada.

- En las dunas se encuentran bien representadas las terrícolas con 6 especies, seguidas por las graminícolas y arbustícolas con 5 especies cada una de ellas, la forma herbícola-arbustícola con 3 y una especie con forma no determinada. La presencia en esta zona de las formas graminícolas, las arbustícolas y herbícola-arbustícolas se debe a que se encuentran con mayor frecuencia en los bajíos de dunas.

- En los presones se presentan dos especies terrícolas, dos arbustícolas y una especie graminícola y una herbícola-arbustícola.

La estructura física y cobertura de la vegetación están en estrecha relación con la abundancia de estos insectos, tanto en el número de especies como en el de individuos y formas de vida presentes en cada una de las formaciones geomorfológicas consideradas.

Las formas de vida arbustícola y terrícola son en general las mejor representadas en todos los ambientes y en la bajada inferior y dunas se encuentran graminícolas en menor escala.

Las especies de vida terrícola y arbustícola son las mejor representadas (primer o segundo lugar en importancia) en todas las formaciones geomorfológicas del gradiente considerado y únicamente en la bajada inferior (pastizal y mogotes) y en las dunas (bajíos de dunas) los graminícolas comparten su importancia.

El análisis anterior confirma las observaciones de Anderson (1964) y Mulkern (1967 y 1970), en el sentido de que existe una relación directa entre la composición taxonómica de la vegetación y las preferencias de los acrididos en función de la asociación existente entre su forma de vida y hábitos alimenticios. Además, la selección de las áreas que ocupan en su distribución espacial no solamente es en función de las preferencias alimenticias sino que también se ve influida por la estructura física de la vegetación y pedregosidad del suelo.

### c) Distribución estacional de los Acridoidea.

Los Acridoidea, al igual que todo organismo vivo, necesitan para vivir y desarrollarse un medio que reúna ciertas condiciones, dentro de las cuales existe un intervalo óptimo tanto de temperatura como de humedad. Estos intervalos, en el caso de los Acridoidea, pueden cambiar según el estado de desarrollo y según la especie de que se trate. Para iniciar el desarrollo embrionario es necesario que se presente un rango de temperatura compatible con los procesos metabólicos y de la división celular. En algunos casos el proceso no es continuo, el embrión cesa su desarrollo en un estado particular (diapausa), afectando con esto la duración del período de incubación del huevo (Uvarov, 1966).

La humedad es un factor importante para el inicio del desarrollo del embrión, principalmente el tiempo que están en contacto con el agua, la cual está en estrecha relación con el estado de desarrollo del embrión (diapausa embrionaria o huevo fecundado), ya que en casos de deficiencia de agua el tiempo del período de incubación aumenta (op. cit.).

La temperatura y humedad extremas son los factores más importantes en la mortalidad de los huevos, la combinación de estos dos factores dentro de rangos adecuados inicia el desarrollo embrionario (op. cit.).

Se supone que la preninfa emerge a la superficie cuando la humedad del aire es adecuada para realizar el proceso de la muda intermedia. Esta última y las mudas sucesivas, han sido observadas en una atmósfera de humedad saturada y nunca en una muy seca (op. cit.).

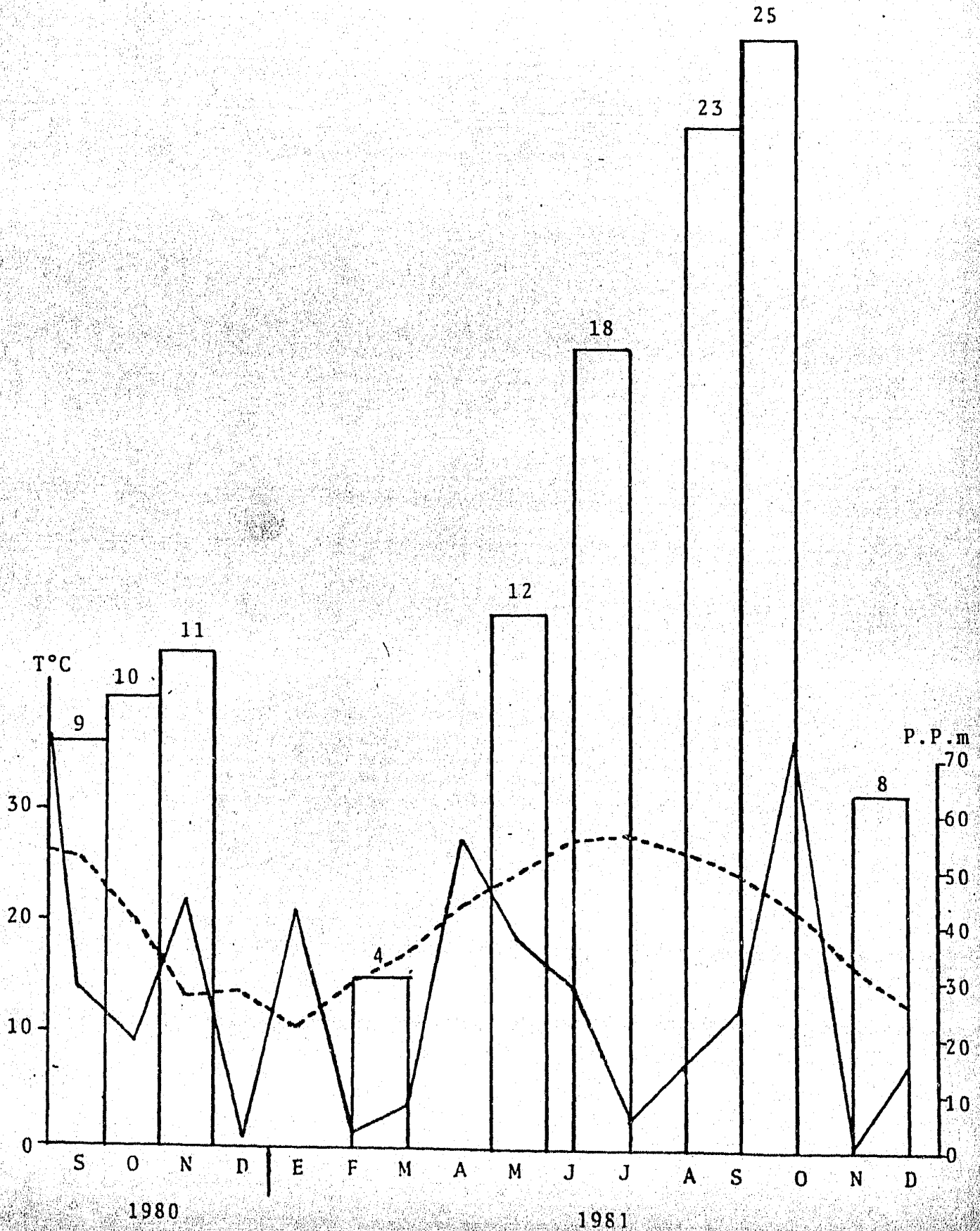
Las altas temperaturas acortan los períodos ninfales y aceleran el ritmo de desarrollo que a su vez dependen de la disponibilidad de agua y alimento (op. cit.).

Los efectos de la humedad y la temperatura no son muy claros sobre los adultos, aunque en machos adultos de *Locusta* se ha observado un aumento marcado en la producción de esperma a temperaturas altas (op.cit.).

#### c.1 Generalidades.

La abundancia de los Acridoidea en la zona de estudio durante un período de 16 meses se muestra en la Figura 17. Se nota la

Figura 17. Número de especies encontradas durante cada uno de los períodos de colecta y climograma de la zona de estudio.



presencia de un mayor número de especies entre los meses de junio-julio a octubre de 1981, considerada la época más húmeda. Dentro de este período el número máximo, 25 especies, corresponde al mes de octubre.

En el año 1981 se registraron dos picos de máxima precipitación, uno en abril-mayo y el otro en septiembre-octubre, siendo más alto este último. Ambos picos de precipitación se sitúan dentro del rango de temperaturas de 21-24°C (promedios mensuales). La abundancia máxima de especies corresponde a mayo con 12; junio-julio con 18; agosto-septiembre con 23 y septiembre-octubre con 25.

- Las dos primeras cifras muestran un desfase del primer pico de precipitación y las otras dos coinciden con el pico de septiembre-octubre. Este fenómeno puede explicarse por tres caminos:

i - Debido a las diferencias de sobreposición en el tiempo que se presenta entre la fenología de cada una de las especies, unas con períodos más largos de vida que otras y con uno o más ciclos al año.

ii - Debido al efecto combinado humedad-temperatura, que favorece el desarrollo de unas especies sobre otras.

iii - A la disminución de la precipitación en el mes de julio que causó un retraso en el desarrollo embrionario o ninfal (diapausa) de algunas de las especies que aparecieron hasta el segundo período más húmedo registrado para ese año.

La presencia-ausencia de las especies de Acridoidea consideradas a lo largo del período de estudio muestran tres tendencias (Cuadro 12).

- Un grupo de especies que se encuentra todo el año (con excepción de los meses más fríos del invierno), ya sea en estadios ninfales o adultos representados por: *Boottettix argentatus* y *Trimerotropis pallidipennis*. Esto sugiere que dichas especies tienen más de una generación al año, de acuerdo con el largo período en el cual fueron observadas y la presencia de ninfas y adultos durante diferentes épocas del año.

- Un grupo de especies que se presenta (cuando menos en 1981) en el transcurso de la mayor parte del año (ocho meses) que incluye a: *Ligurotettix planum* y *Psoloessa texana*. Parece tratarse de especies que presentan dos generaciones al año o bien, que se haya provocado un retardo

Cuadro 12. Presencia-ausencia de las especies de Acridoidea durante 1981.

	Feb-Mar	Mayo	Jun-Jul	Ago-Sept	Sept-Oct	Nov	Total Meses.
<i>B. argentatus</i>	X	X	X	X	X	X	10
<i>T. pallidipennis</i>	X	X	X	X	X	X	10
<i>L. planum</i>		X	X	X	X	X	7
<i>P. texana</i>		X	X	X	X	X	7
<i>B. nubilum</i>		X	X	X	X		6
<i>C. parviceps</i>		X	X	X	X		6
<i>M. bivittata m.</i>		X	X	X	X		6
<i>O. obscura</i>		X	X	X	X		6
<i>Arphia 1</i>		X	X	X	X		6
<i>Arphia 2</i>		X	X	X	X		6
<i>Conozoa</i>		X	X	X	X		6
<i>S.n. nitens</i>		X	X	X	X		6
<i>A. maculipennis</i>			X	X	X		5
<i>P. virgata</i>	X		X	X	X		7
<i>Anconia (?)</i>			X	X	X		5
<i>M. labinus</i>			X	X	X		5
<i>N. nigropleura</i>			X	X	X		5
<i>T. eques</i>			X	X	X		5
<i>P. robustus</i>				X	X		3
<i>A. piperatus</i>				X	X		3
<i>Oedipodinae indet. 1</i>				X	X		3
<i>Oedipodinae indet. 2</i>				X	X		3
<i>Leptysmia (?)</i>				X	X		3
<i>M. thomasi</i>		X		X	X		4
<i>S. montezuma</i>				X	X	X	4
<i>H. viridis</i>				X	X	X	4
<i>Clematodes</i>		X	X				3
<i>B. magna</i>					X		2
<i>T. formosus</i>							
<i>Melanoplus</i>			X				2
<i>Schistocerca</i>							
<i>C. similis</i>					X	X	3



en su aparición por la heterogeneidad espacial de las lluvias que presentaron dos picos máximos de precipitación en este año.

- Por último, un tercer grupo de especies que se presentan únicamente en el período considerado como húmedo, entre los dos picos de máxima precipitación (abril-octubre). En este grupo se notan cuatro tendencias básicas:

- Las especies observadas en el período de mayo a octubre (seis meses), por ejemplo *Boopedon nubilum*, *Cibolacris parviceps*, *Mermiria bivittata maculipennis*, *Opeia obscura*, *Arphia* 1, *Arphia* 2, *Conozoa* y *Schistocerca n. nitens*.
- Las especies que fueron observadas en el período comprendido entre junio-julio a octubre (cinco meses), por ejemplo *Acrolophitus maculipennis*, *Paropomala virgata*, *Anconia* (?), *Melanoplus lakinus*, *Netrosoma nigropleura* y *Taeniopoda eques*.
- Las especies que fueron observadas en el período comprendido entre agosto-octubre, por ejemplo *Phrynotettix robustus*, *Acantherus piperatus*, *Oedipodinae* indet. 1, *Leptysmia* (?), *Melanoplus thomasi* que se presenta en este período y en el mes de mayo, *Syrbula montezuma* y *Hesperotettix viridis* que se prolongan hasta el mes de noviembre.
- Las especies raras o pobremente observadas como son: *Clematodes* que fue observado únicamente en el período comprendido entre mayo-julio; *Brachistola magna* de la que únicamente fueron observadas ninfas en el período de septiembre-octubre y que el año anterior fue observada en grandes cantidades y durante un período más largo (septiembre-noviembre, fueron observadas todavía en enero de 1981 pero muy escasas); *Tropidolophus formosus* y *Schistocerca* sp. que no fueron observadas en 1981 y que en 1980 fueron encontrados en los meses de octubre y noviembre; *Melanoplus* sp., que únicamente fue observado durante los días en que se colectó en el período de junio-julio; *C. similis* que fue observado únicamente de septiembre a noviembre mas bien escaso.

Con base en lo anterior, se puede afirmar que el primer grupo está presente todo el año y se encuentra en mayor número durante la época húmeda. El segundo grupo, es abundante a partir del primer pico de máxima precipitación hasta el invierno, y el último, únicamente es abundante en la época más húmeda del año. El efecto de las bajas temperaturas en los meses de diciembre y enero se manifiesta en una disminución considerable en el número de especies presentes.

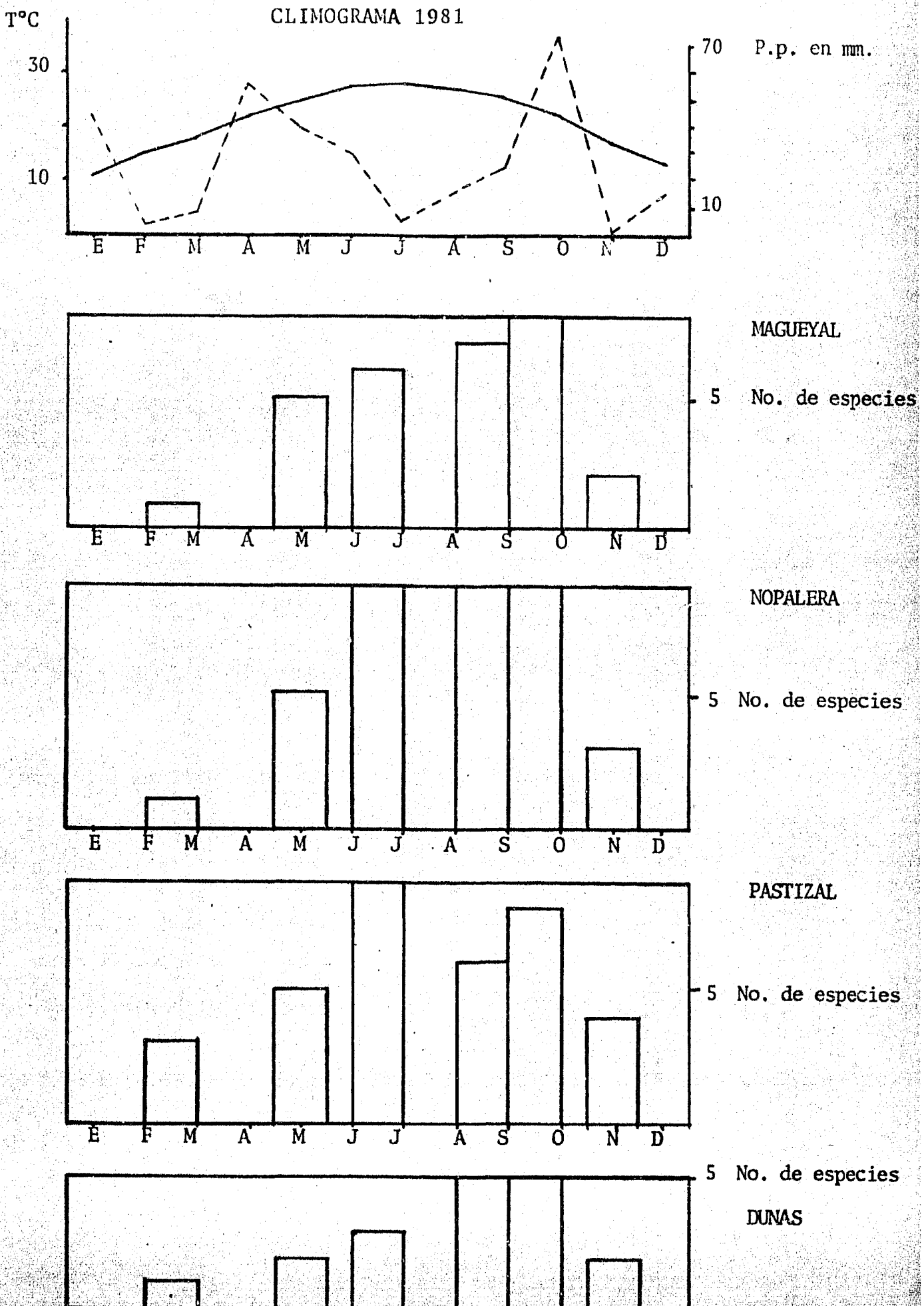
El análisis de la presencia-ausencia de las especies de Acridoidea durante 1981 nos muestra la distribución temporal de las especies encontradas en un lapso de tiempo corto y las apreciaciones hechas son únicamente válidas para este período. En base a las observaciones llevadas a cabo, en 1980 se observan especies muy abundantes en ese año y que al siguiente fueron escasas, además los períodos en que fueron observadas fueron mas cortos, como el caso de *B. magna*, y entre las especies que no fueron observadas en 1981, se tienen a *T. formosus* y *Schistocerca* sp. Esto se debe principalmente a:

- que la plasticidad adaptativa de cada una de las especies a factores climáticos es diferente, tanto a la temperatura como a la humedad,
- que las zonas áridas, como el Bolsón de Mapimí, presentan variación en la marcha anual de temperaturas (promedio mensual) en combinación con la gran variación existente en la distribución de la lluvia (tanto en su repartición estacional como en la espacial),
- que las diferencias en pedregosidad y drenaje del suelo limitan la penetración del agua a la profundidad a la que se encuentran los huevos y
- a la disponibilidad de alimento en el momento de emergencia de las ninfas.

#### c.2 Variación de la diversidad en el tiempo en 4 ambientes.

Al analizar el número de especies presentes o ausentes en cuatro ambientes (magueyal, nopalera, pastizal y dunas) en el gradiente cerro de San Ignacio-pastizal-dunas, se observan pequeñas diferencias al relacionar la fluctuación anual de temperatura y precipitación en el año de 1981 (Figura 18).

Figura 18. Diferencias y relaciones entre cada uno de los tipos de ambientes considerados y factores climáticos durante 1981.



El incremento del número de especies entre magueyal y dunas es el mismo, aunque en las dunas el máximo (5 especies) se alcanza antes que en el magueyal. Esta semejanza se debe a que presentan especies comunes, aunque tienen un coeficiente de similitud de Sørensen de 0.46 en sus Acridofaunas.

El pastizal y la nopalera alcanzaron su punto máximo en el número de especies durante el período junio-julio, máximo mantenido durante más tiempo en la nopalera. Esto es posible dado que la nopalera presenta una mayor riqueza florística, con un aumento de plantas anuales durante la época húmeda, existiendo una mayor disponibilidad de alimento. En el pastizal, después de una reducción en el número de especies, éstas aumentan en septiembre-octubre, aunque en menor proporción. Las diferencias que se manifiestan en estos dos ambientes posiblemente se deban a la disponibilidad de alimento, así como a las diferencias en la estructura del suelo, puesto que tienen un coeficiente de similitud alto (0.88) entre sus Acridofaunas.

En general, el comportamiento de la fluctuación en el número de especies en cada uno de los ambientes considerados, relacionando temperatura y lluvia, es muy similar. Es decir, que los efectos de estos factores climáticos afectan en la misma forma a los Acrididos en tales ambientes y las pequeñas diferencias que existen están aparentemente relacionadas con los tipos de suelo, disponibilidad de alimento y estructura de la vegetación.

### c.3 Efecto macroclimático sobre la abundancia de algunas especies.

El análisis anterior indica una dependencia directa de la humedad y temperatura en la determinación de la abundancia de los Acridoidea de la Reserva de la Biósfera. En el presente análisis se hace un ensayo para correlacionar la abundancia relativa de nueve especies en 4 tipos de ambientes (magueyal, nopalera, pastizal y dunas) con los datos de temperatura (promedio mensual) y humedad relativa (promedio mensual) y precipitación pluvial total mensual registrados en la estación meteorológica del Laboratorio del Desierto, durante el período que comprende los años de 1980-1981, por medio de la técnica de correlación de rango de Kendall:  $r$  (Siegel, 1979).

Las especies consideradas en el análisis son:

*B. argentatus*, *L. planum*, *T. pallidipennis*, *T. eques*, *C. parviceps*, *B. nubilum*, *O. obscura*, *M. lakinus* y *N. nigropleura*.

Se ha elaborado una escala de abundancia relativa con base en el número de ejemplares colectados en transectos preestablecidos en los tres tipos de ambiente considerados en el gradiente topográfico. Esta escala comprende del 1 al 3 en la forma siguiente:

- 1 - escasos, cuando se colectaron de 1 a 5 ejemplares
- 2 - abundantes cuando la colecta incluyó de 6 a 10 ejemplares y
- 3 - muy abundantes en el caso de haberse colectado más de 10 ejemplares.

El Cuadro 13 muestra a las nueve especies con una correlación positiva y significativa ( $P \leq .1$ ). Trece de 36 casos (33%) presentan correlación con humedad relativa. *Taeniopoda eques* sugiere ser la especie más ligada a este factor ambiental, pues presentó correlación en 3 de 4 casos (75%).

La temperatura y la precipitación presentan correlación en únicamente 3 y 5 de los 36 casos (8.5% y 14% para estos factores ambientales) respectivamente.

La dependencia para el desarrollo de la mayoría de estas especies está relacionada con la humedad, que parece ser el factor macroclimático más importante por ser uno de los factores limitantes en la región.

Un análisis más fino podrá eventualmente determinar las afinidades de cada especie con los distintos factores que limitan su desarrollo y fenología dentro de la zona, así como los rangos que determinen la fluctuación anual de las poblaciones de Acridoidea de la región.

#### c.4 Variación estacional de la densidad de acrididos en 2 estratos (arbustivo y suelo).

Para conocer la variación estacional de la densidad de acrididos en 2 estratos (arbustivo y superficie del suelo), en 2 unidades florísticas diferentes (matorral de *Larrea-Cordia* y nopalera). Se realizaron 2 tipos de muestreo, uno para cada una de las unidades consideradas. En ambos casos se llevaron a cabo muestreos intensivos a la misma hora del día con

Cuadro 13. Resultados del ensayo de correlación (r de Kendal, Siegel 1979) entre abundancia relativa con temperatura (promedio mensual), humedad relativa % ambiental (promedio mensual) y precipitación mensual.

A M B I E N T E S

ESPECIE	MAGUEYAL			NOPALERA			PASTIZAL			DUNAS		
	T°C	P.p.	H.R.%	T°C	P.p.	H.R.%	T°C	P.p.	H.R.%	T°C	P.p.	H.R.%
<i>Netrosoma nigropleura</i>		+	+									
<i>Melanoplis lakinus</i>												
<i>Opeia obscura</i>				+	+							
<i>Boopedon nubilum</i>									+			
<i>Cibolacris parviceps</i>		+		+	+		+	+				
<i>Taeniopoda eques</i>												
<i>Trimerotropis pallidipennis</i>												
<i>Ligurotettix planum</i>												
<i>Bootettix argentatus</i>												
No. de Especies	0	2	4	2	1	3	1	1	3	0	0	2

+ .05 < P ≤ .5  
 ++ .001 < P ≤ .05  
 +++ < P ≤ .001

el fin de evitar errores debidos a la actividad diaria de estos insectos. Ambas metodologías se describen detalladamente más adelante.

Para encontrar la fenología de cada especie es necesario un análisis más minucioso y con un mayor número de muestreos en un área representativa, tomando en cuenta factores como humedad de suelo, tipo de suelo, humedad relativa ambiental, estadios ninfales, etc.

Las metodologías consistieron en:

a) Estrato arbustivo del matorral de *Larrea-Cordia*.

Se siguió a 2 especies de vida arbustícola, catalogadas como especialistas, por medio de 2 cuadrantes de 20 x 20 m.

El Cuadrante 1 contiene 25 arbustos de *Larrea* y 2 de *Cordia* sumando una cobertura de  $108.6 \text{ m}^2 = 27.15\%$  del área total.

El Cuadrante 2 contiene 20 arbustos de *Larrea* y 5 de *Cordia* sumando una cobertura de  $157.95 \text{ m}^2 = 39.48\%$  del área total.

Para el caso de *L. planum* se marcaron los 7 arbustos ubicados dentro de los 2 cuadrantes que se muestrearon a lo largo del ciclo 81-82. Para *B. argentatus* se numeraron los arbustos y al azar se eligieron 10 en cada cuadrante para muestreo. Se tomaron en cuenta los datos de cobertura y número de individuos de cada especie, datos útiles para determinar la intensidad de población (densidad de chapulines/ $\text{m}^2$  de cobertura) como unidad de habitat (Southwood, 1978). Los resultados obtenidos se muestran en las Figuras 19 y 20, mismas que enseguida se discuten.

*L. planum* presentó un pico máximo de 25 individuos en julio y *B. argentatus* dos picos, uno en julio con 50 ejemplares y otro en noviembre con 44. En ambos casos los picos coinciden con el máximo de precipitación registrado en el mes anterior. En el caso de *B. argentatus*, aunque el número de ejemplares observados en julio fue mayor que el de noviembre, en este último mes la intensidad de población fue mayor al relacionarla con la cobertura de *Larrea* muestreada. Además que este pico de máxima densidad de población está en relación directa con la cantidad de lluvia del mes anterior. Una dependencia directa con la lluvia se presenta en el caso de *L. planum*, por lo que el pico de máxima densidad poblacional podría estar ligado a la temperatura tanto del mes de muestreo como las del mes anterior,



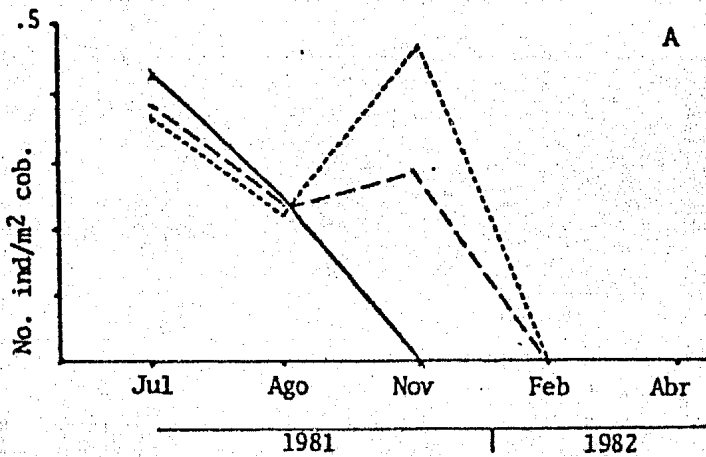
Figura 19. Datos de cobertura de *Larrea tridentata* y *Cordia greggii* y número de individuos de *B. argentatus* y *L. planum* en 2 cuadrantes de 20 x 20 m.

	Julio 81	Agosto 81	Nov. 81	Feb. 82	Abril '82
Cob. <i>Larrea</i>	137.4 m <sup>2</sup>	114.2 m <sup>2</sup>	95.3 m <sup>2</sup>	74.4 m <sup>2</sup>	114.7 m <sup>2</sup>
Cob. <i>Cordia</i>	58.1 m <sup>2</sup>	58.1 m <sup>2</sup>	58.1 m <sup>2</sup>	58.1 m <sup>2</sup>	58.1 m <sup>2</sup>
Cob. Total	195.5 m <sup>2</sup>	172.3 m <sup>2</sup>	153.4 m <sup>2</sup>	132.5 m <sup>2</sup>	172.7 m <sup>2</sup>
No. <i>B. argentatus</i>	50	26	44	0	0
No. <i>L. planum</i>	25	14	0	0	0
No. ambas especies	75	40	44	0	0
I. Total	.38/m <sup>2</sup> Cob.	.23/m <sup>2</sup> Cob.	.28/m <sup>2</sup> Cob.	0	0
I. <i>B. argentatus</i>	.36/m <sup>2</sup> Cob.	.22/m <sup>2</sup> Cob.	.46/m <sup>2</sup> Cob.	0	0
I. <i>L. planum</i>	.42/m <sup>2</sup> Cob.	.24/m <sup>2</sup> Cob.	0	0	0

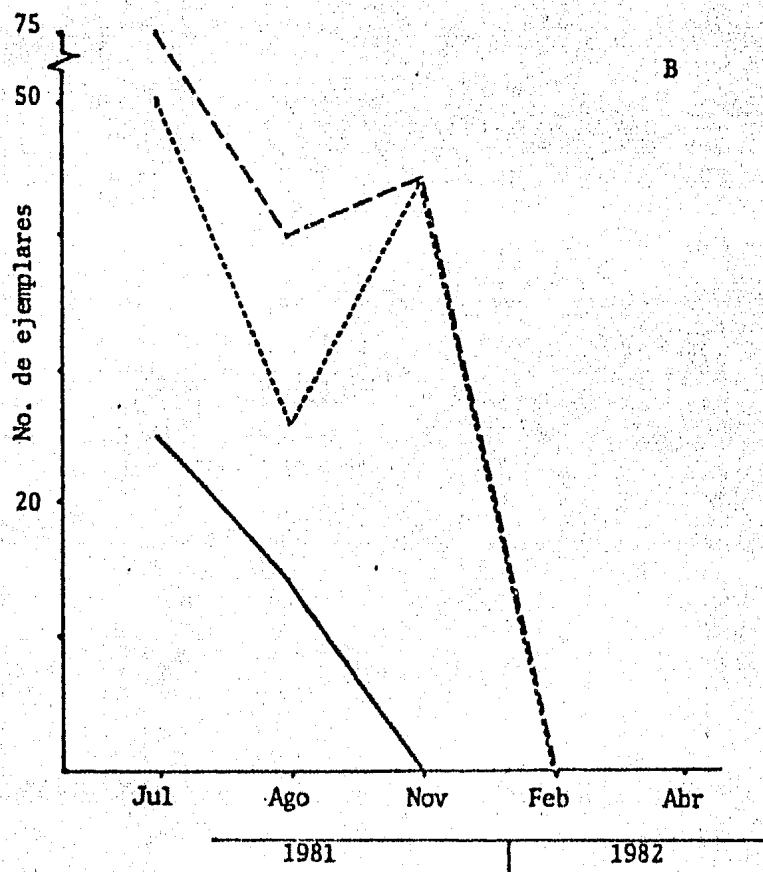
\* I = Intensidad de Población = No. de Individuos/Cobertura



Figura 20



A. Gráfica de Intensidad de Población (No. ind/m<sup>2</sup> de cobertura) para dos cuadrantes de 20 x 20 m en un matorral de *Larrea-Cordia*.



B. Gráfica de No. de ejemplares observados en cada período de muestreo de los cuadrantes de 20 x 20 m en un matorral de *Larrea-Cordia*.

--- B. *argentatus*  
— L. *planum*  
- - - Total

que fueron en los meses en que se registraron las temperaturas promedio más altas durante el ciclo 1981-1982. Para ambas especies el efecto de los meses invernales es el mismo y aunque en febrero de 1982 se registró una precipitación de 24.5 mm, las temperaturas bajas impidieron cualquier manifestación de desarrollo durante el transcurso del mes de marzo. Esto se tradujo en un registro de cero ejemplares en el mes de abril.

La presencia de dos picos de máxima densidad registrados para *B. argentatus* nos indica claramente la presencia de dos ciclos de vida en un año y para el caso de *L. planum* únicamente un ciclo anual.

b) Estrato superficie del suelo de la nopalera.

Se siguieron todas las especies en los 4 cuadrantes de 4 x 4 m situados en la nopalera. Se tomaron en cuenta los chapulines observados sobre el suelo, diferenciando ninfas de adultos (Figuras 21 y 22).

Los resultados obtenidos en estos cuadrantes muestran el mismo patrón de comportamiento que los anteriores. El pico de máxima abundancia registrado a nivel global en el mes de noviembre es menor al de julio. Esto es debido a que la lluvia y la temperatura afectan en distinta medida las especies en diferentes habitat, ya que en la nopalera únicamente se contaron los chapulines observados en el suelo. Entre las especies observadas se encuentran dos de vida arbustícola, *B. argentatus* y *H. viridis* que fueron encontrados en el suelo y *P. virgata* de vida graminícola.

El área considerada no es lo suficientemente grande para que dentro de ella se pudieran encontrar representadas todas las especies típicas de esta unidad, pero sí nos muestra a *grosso modo* la marcha anual de las especies encontradas.

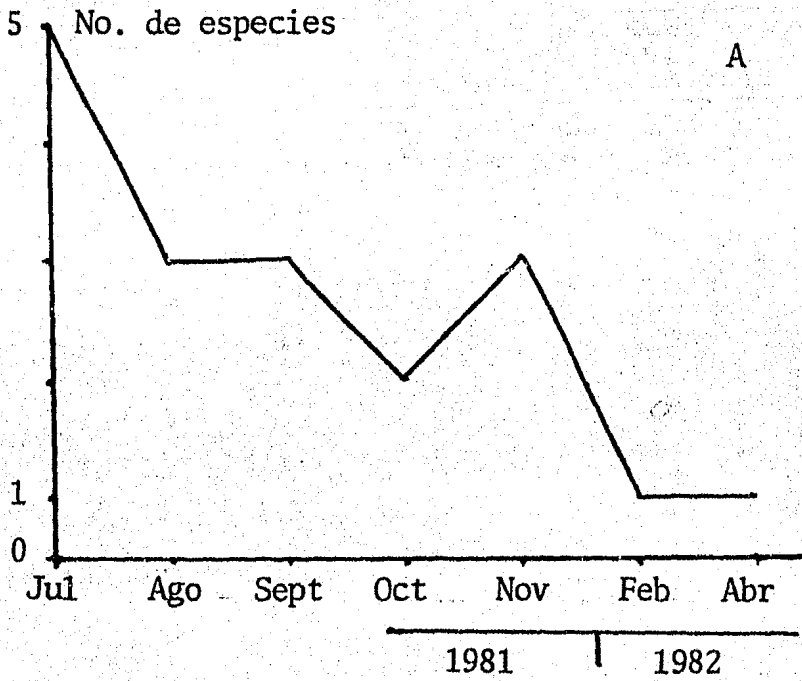
A lo largo del ciclo considerado se nota que tanto el número de especies encontradas, el número total de individuos observados y las proporciones de ninfas y adultos, muestran una preferencia estacional de verano-otoño. Se observan dos picos máximos de densidad total de chapulines en julio y noviembre.

La presencia de *B. argentatus* y *L. planum* fuera del habitat de su preferencia se debe a que oviponen en el suelo. Aunque en el caso de

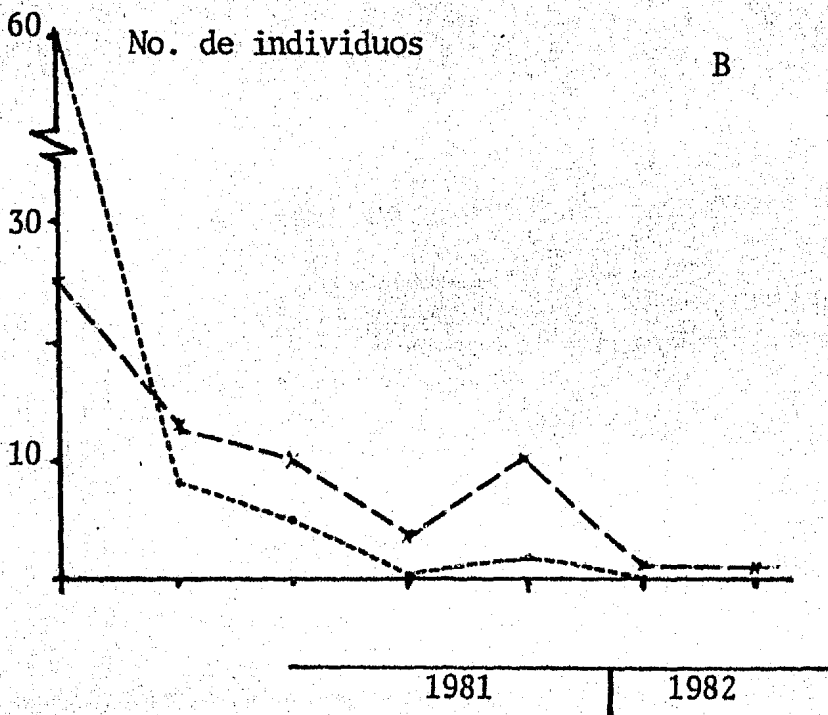
Figura 21. Datos obtenidos en 4 cuadrantes de 4 x 4 m en la nopalera.

	Julio 81	Agosto 81	Sept. 81	Oct. 81	Nov. 81	Febrero 82	Abril 82
No. Ninfas	62	6	0	0	2	0	0
No. Adultos	25	15	10	3	10	1	1
No. Especies	4	3	3	2	3	1	1
% Adultos	28.7%	71.4%	100%	100%	83%	100%	100%
D. Ninfas	.96/m <sup>2</sup>	.09/m <sup>2</sup>	0	0	.03/m <sup>2</sup>	0	0
D. Adultos	.39/m <sup>2</sup>	.23/m <sup>2</sup>	.15/m <sup>2</sup>	.04/m <sup>2</sup>	.15/m <sup>2</sup>	.01/m <sup>2</sup>	.01/m <sup>2</sup>
D. Total	1.35/m <sup>2</sup>	.32/m <sup>2</sup>	.15/m <sup>2</sup>	.04/m <sup>2</sup>	.18/m <sup>2</sup>	.01/m <sup>2</sup>	.01/m <sup>2</sup>
Especies Presentes	<i>T. pallidipennis</i> <i>B. argentatus</i> <i>M. lakinus</i> <i>P. virgata</i>	<i>T. pallidipennis</i> <i>H. viridis</i> <i>B. argentatus</i>	<i>T. pallidipennis</i> <i>B. argentatus</i> <i>H. viridis</i>	<i>T. pallidipennis</i> <i>H. viridis</i>	<i>T. pallidipennis</i> <i>B. argentatus</i> <i>H. viridis</i>	<i>T. pallidipennis</i>	<i>T. pallidipennis</i>

FIGURA 22



A. Número de especies encontradas para cada período de muestreo.



B. Diferencias en No. de Ninfas y No. de Adultos encontrados durante el período de estudio.

— Adultos  
- - - Ninfas

*B. argentatus* no es muy claro si oviponen más de una vez, lo cual es posible ya que se observaron en el suelo desde julio a octubre. En *H. viridis* es más claro una sola oviposición porque el período que pasan sobre el suelo es más corto.

## CONCLUSIONES.

1. Las subfamilias mejor representadas en la zona de estudio son: Gomphocerinae (11 spp.), Oedipodinae (8 spp.) y Melanoplinae (6 spp.), las demás especies se encuentran repartidas en otras 4 subfamilias haciendo un total de 32 especies.
2. Las formas de vida son buenos indicadores para determinar la importancia de habitat para insectos representados dentro de una localidad o región determinada. Para la zona de estudio se observa la siguiente secuencia en función del número de especies  
$$\text{tr}(10) > \text{ar}(8) > \text{gr}(6) > \text{hr-ar}(3) > \text{gr-ar}(1) > \text{hr}(1).$$
3. La mayoría de las especies encontradas presentan mandíbulas de tipo herbívoro, además de mostrar una relación de hábitos mixtos para las Oedipodinae en particular y a los chapulines de la forma terrícola. Existe una relación directa entre la forma graminícola y las mandíbulas de tipo graminívoro, encontrando únicamente 2 especies con tipo de mandíbulas especializado (*B. argentatus* y *L. planum*).
4. El análisis de la distribución espacial muestra que:
  - a) Todas las unidades de vegetación situadas en las laderas del cerro de San Ignacio muestran una gran similitud en lo que a su Acridofauna se refiere.
  - b) La similitud entre nopalera y matorral de *Larrea* se debe a las relaciones de vecindad que presentan.
  - c) La similitud entre los mogotes y los bajíos de dunas se debe principalmente a sus afinidades en la composición florística de ambas unidades y éstas determinan el establecimiento de Acridofaunas similares.
5. El análisis de gradiente efectuado muestra relaciones de continuidad entre las unidades y sólo la unidad de presones permanece fuera del contínuo.
6. La distribución de los grupos formados por el análisis del gradiente cerro San Ignacio-pastizal-dunas muestra 6 grupos distribuídos a lo largo del gradiente únicamente hasta el pastizal. La ausencia de un

grupo determinado en la zona de dunas se debe principalmente a que:

- a) Los bajíos de dunas presentan una gran similitud en su fauna con los mogotes.
  - b) Las dunas presentan afinidades faunísticas con la unidad de nopalera, por lo que no fue distinguido un grupo de especies particulares de esta zona.
7. La bajada inferior mostró ser la formación geomorfológica con una mayor diversidad de especies, con 23 spp, seguida de las dunas con 20 spp. (esto se debe al gran número de especies presentes en los bajíos de dunas), la bajada superior con 17 spp. y por último, la ladera del cerro y los presones con 9 spp. y 6 spp. respectivamente.
  8. La abundancia máxima en número de especies corresponde al período comprendido entre agosto y noviembre (período considerado dentro de la época de lluvias para la región) encontrándose un pico máximo de 25 especies en el período septiembre-octubre de 1981.
  9. La distribución temporal de los Acridoidea en la zona de estudio muestra tres tendencias.
    - a) Un grupo de especies que se presenta todo el año, excepto los meses más fríos.
    - b) Un grupo de especies que se presenta en la mayor parte del año (8 meses).
    - c) Un grupo de especies que se presenta únicamente en el período considerado como húmedo, presentando cuatro tendencias básicas dependiendo del período de presencia-ausencia, éstos son de 6 meses, 5 meses, 3 meses y especies raras.
  10. El efecto de factores macroclimáticos (temperatura y precipitación) sobre la diversidad en los 4 ambientes principales dentro de la zona central es aproximadamente el mismo, pues coinciden los aumentos y disminuciones en número de especies a lo largo del año 1981.



11. En 13 de 36 casos (33%) se presenta una correlación positiva y significativa entre la abundancia relativa de las especies (9 especies analizadas en 4 ambientes) y humedad relativa y en 5 y 3 de 36 casos (8.5%) y 14% presentan correlación positiva y significativa con temperatura y precipitación, respectivamente.

Nota. En el análisis anterior se tomaron en cuenta como especies a los individuos que presentaban claras diferencias entre sí, aunque su determinación no llega mas que hasta subfamilia o género.



LITERATURA CITADA.

1. ALVAREZ, J. M., 1961. "Provincias fisiográficas de México".  
Bol. Soc. Geológica Mex. 24(2): 3-20.
2. ANDERSON, N. L. and J. C. WRIGHT, 1952. "Grasshopper investigations on  
Montana Grassland". Mont. Agr. Exp. Sta. Tech. Bull. 486, 46 pp.
3. \_\_\_\_\_, 1961. "Seasonal losses in rangeland vegetation due to  
grasshoppers". J. Econ. Ent. 54: 369-378.
4. \_\_\_\_\_, 1964. "Some relationships between grasshoppers and  
vegetation". Ann. Ent. Soc. of Amer. 57: 736-742.
5. Carta Climática Detenal Jiménez, 13R VI, Esc. 1:500,000.
6. Cartas Geológicas Detenal Sierra del Zapatero, G13 B65; La Flor, G13 B64;  
El Cinco, G13 B55 y Carrillo G13 B54, Esc. 1:50,000.
7. COLVARD, J. J., 1981. "The anatomy of the grasshopper (*Romalea microptera*)",  
Charles C. Thomas Pub., Springfield, Ill., U.S.A.
8. DESCAMPS, M., 1975. "Etude du peuplement acridian de l'etat de Veracruz  
(Mexique), Folia Entomológica Mexicana No. 31-32: 3-98.
9. DI CASTRI, F. and J. ROBERTSON, 1982. The Biosphere Reserve Concept:  
10 years after. Parks 6(4): 1-6.
10. DREUX, P., 1979. "Introducción a la Ecología", 2a. ed. Alianza Editorial,  
Madrid, España.
11. FROECHNER, R. C., 1954. "The grasshopper and other Orthoptera of Iowa",  
Iowa St. College Journ. Sci. 29(2): 163-354.
12. GANGWERE, S. K., 1972. "Host finding and feeding behaviour in the  
Orthopteroidea, specially as modified by food availability: a review  
1,2,3". Rev. Univ. de Madrid XXI (82) 158 pp.
13. GARCIA, M. E., 1980. "Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana",  
Edit. Porrúa, S. A., México, D. F.

14. HALFFTER, G., 1978. "Reservas de la Biósfera en el Estado de Durango", Publicación No. 4, Instituto de Ecología, A.C., México, D. F.
15. HALFFTER, G., P. REYES-CASTILLO, M. E. MAURY, S. GALLINA y E. EZCURRA, 1980. "La conservación del germoplasma: soluciones en México". Folia Entomológica Mexicana 46: 29-64.
16. HELFER, J. R., 1953. "The grasshopper, cockroaches and their allies", Series How to Know, W.M.C. Brown Co. Pub., Dubuque, Iowa.
17. HEWITT, G. B. and W. F. Borr, 1967. "The band wing grasshoppers of Idaho (Orth: Acrididae: Oedipodinae) Agric. Exp. Stat., Dept. Ent. Res. Bull. No. 72, 64 pp.
18. HILL, M. O., 1973. "Reciprocal averaging: an eigenvector method or Ordination", Journal of Ecology 62: 237-249.
19. JOERN, A., 1979. "Feeding patterns in grasshoppers (Orthoptera: Acrididae): Factors influencing diet specialization". Oecologia 38: 325-347.
20. MARTINEZ, O. E. y J. MORELLO, 1977. "El medio físico y las unidades fisonómico-florísticas del Bolsón de Mapimí". Pub. No. 3, Instituto de Ecología, A. C., México, D. F.
21. MAURY, M. E. and R. BARBAULT, 1981. "The spatial organization of the lizard community of the Bolsón de Mapimí (México). In: Barbault, R. and G. Halffter, "Ecology of the Chihuahuan Desert", Pub. No. 8, Instituto de Ecología, A. C., México, D.F.
22. MONTAÑA, C. y R. BREIMER, 1981. "Vegetación y ambiente de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, Dgo.", trabajo presentado en el VIII Congreso de Botánica en Morelia, Mich., México.
23. MULKERN, G. B., 1967. "Food selection by grasshoppers". Ann. Rev. Ent., Vol. 12: 59-78.

24. \_\_\_\_\_ et al., 1969. "Food habits and preferences of grassland grasshoppers of North Central Great Plains", North Central Regional Publication No. 196, Bull. No. 481, Agr. Exp. Stat., North Dakota State University.
25. \_\_\_\_\_, 1970. "The effects of preferred food plants on distribution and numbers of grasshoppers", Proc. Int. Conf. Current on Future Problems of Acridology, London (Population Studies I).
26. OTTE, D., 1976. "Species richness patterns of New World desert grasshoppers in relation to plant diversity", Journ. Biogeo. 3: 197-209.
27. \_\_\_\_\_, 1981. "The North American Grasshoppers", Vol. 1, Harvard University Press, Cambridge, Mass., U.S.A. and London, England.
28. PFADT, R. E. and R. J. LAVIGNE, 1982. "Food habits of grasshoppers inhabiting the Pawnee Site". Agric. Exp. Stat., Univ. Wyoming, Science Monograph 42.
29. RADCLIFFE, R., 1946. "Revision of the mexican *Melanoplina* (Orth: Acrididae: Cyrtacanthacridinae)". Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 99: 201-231.
30. REHN, J. A. G., and H. J. GRANT, Jr., 1961. "A monograph of Orthoptera of North America (North of Mexico)". Vol. 1, Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia No. 12.
31. RZEDOWSKI, J., 1978. "Vegetación de México", Editorial Limusa, México, D. F.
32. SCUDDER, S. H., 1899. "The Orthoptera genus *Schistocerca*". Proc. of the American Academy of Arts and Sciences, Vol. XXXIV, No. 17: 441-476.
33. SIEGEL, S., 1979. "Estadística no Paramétrica. Aplicada a Ciencias de la Conducta". Edit. Trillas, México, D. F.
34. SØRENSEN, T., 1948. "A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based in similarity of species content and its

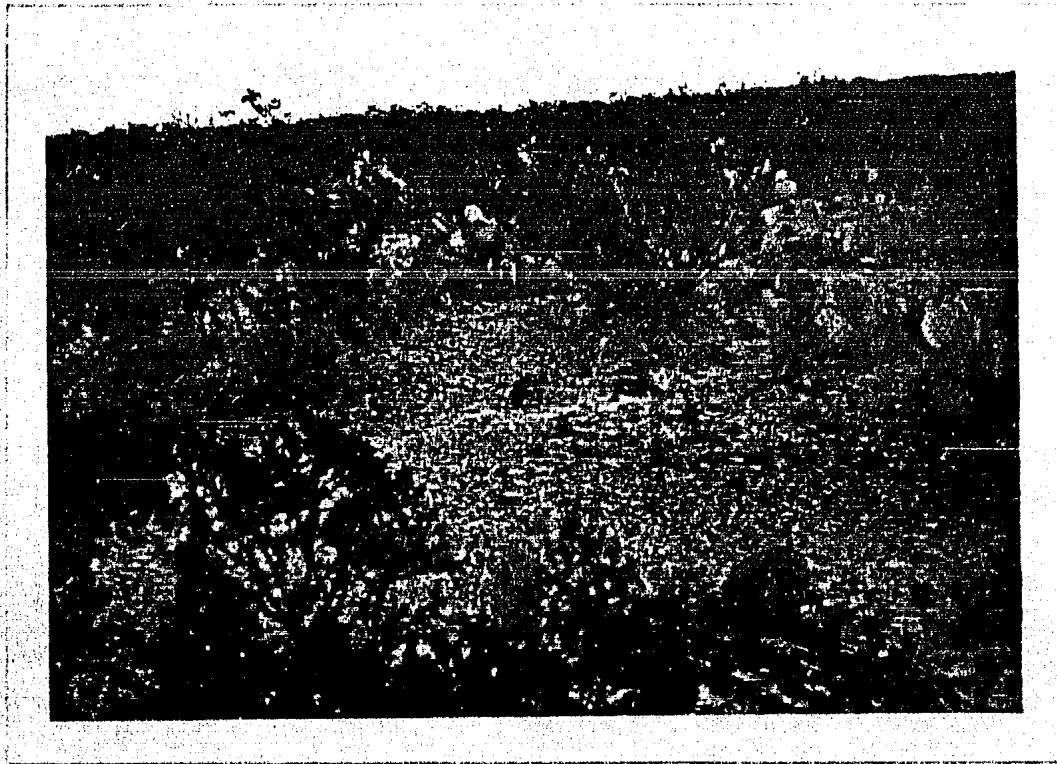


Lámina 1. Panorámica de la unidad de nopalera.



Lámina 2. Panorámica de la unidad de presones, bordos y la vega (lecho de la vega).

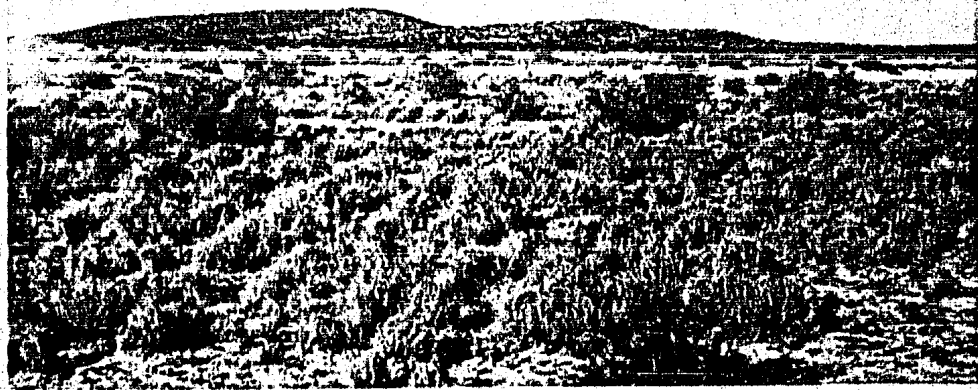


Lámina 3. Panorámica de la unidad de pastizal de *Hilaria mutica*.

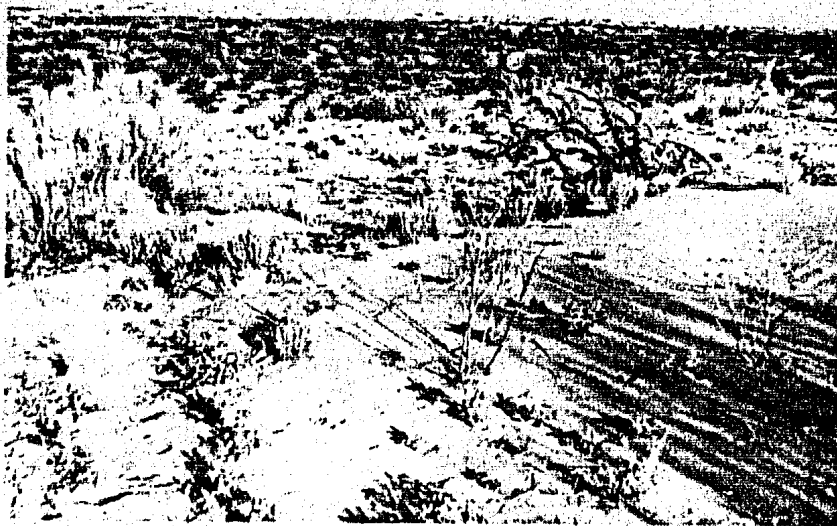


Lámina 4. Panorámica de la unidad de dunas.





Lámina 5. Panorámica de la zona de transición entre las unidades de matorral de *Larrea* y nopalera.

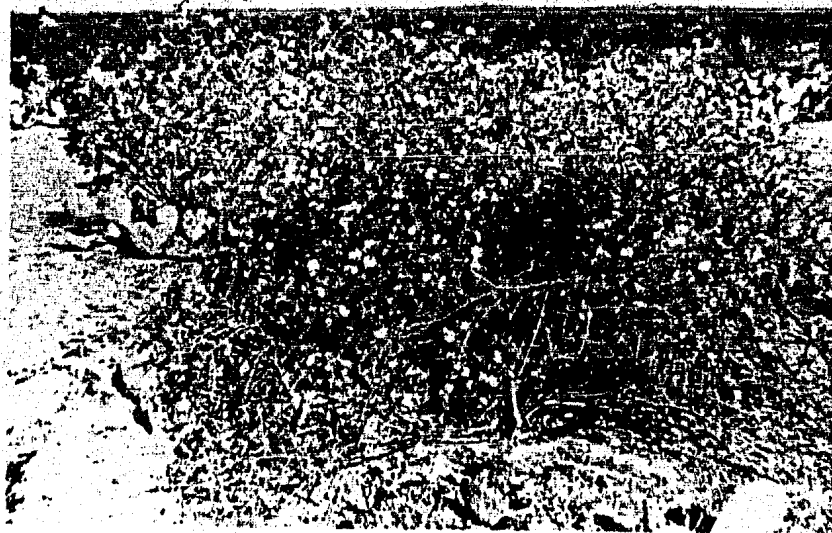
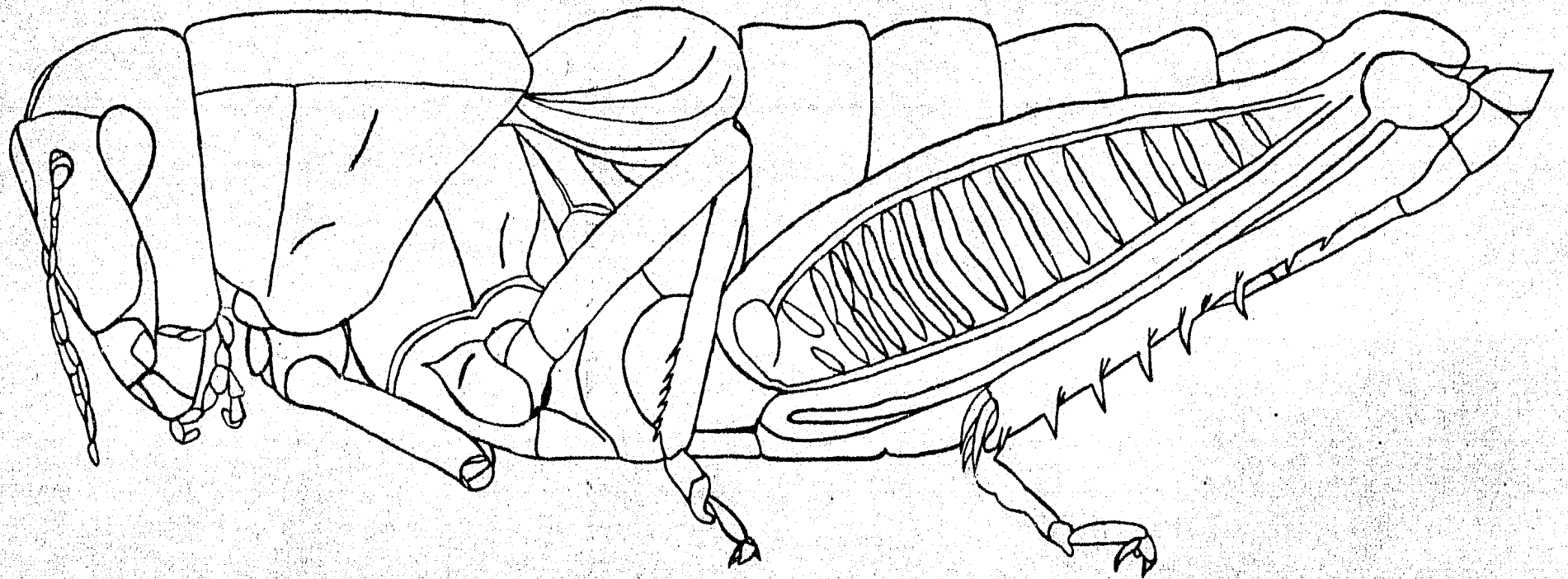


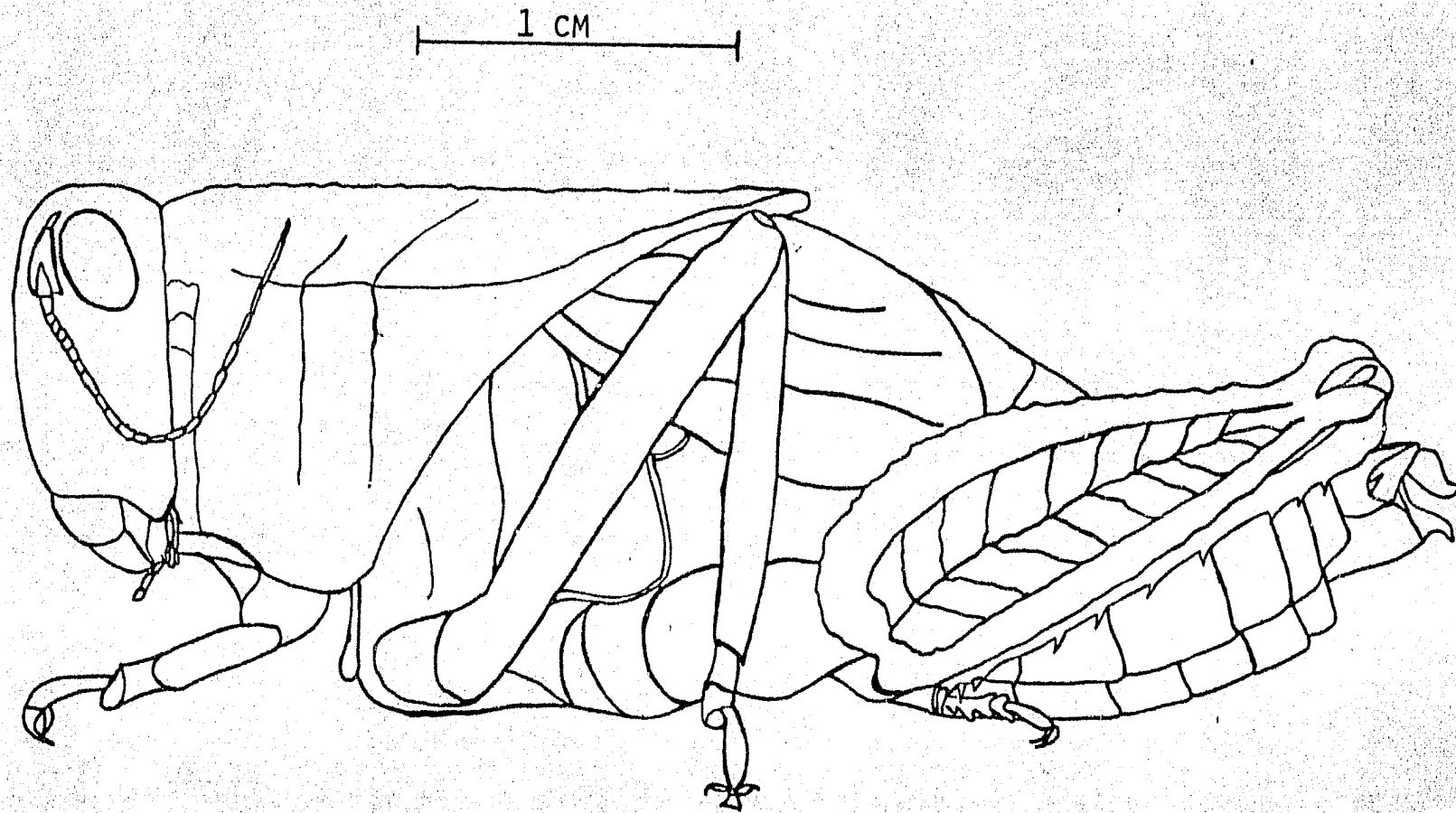
Lámina 6. En la unidad de nopalera *Cordia greggii* es el arbusto preferido de *Ligurotettix planum*.

1 CM



LAMINA 7. BRACHISTOLA MAGNA GIRARD  
FAMILIA ROMALEIDAE.

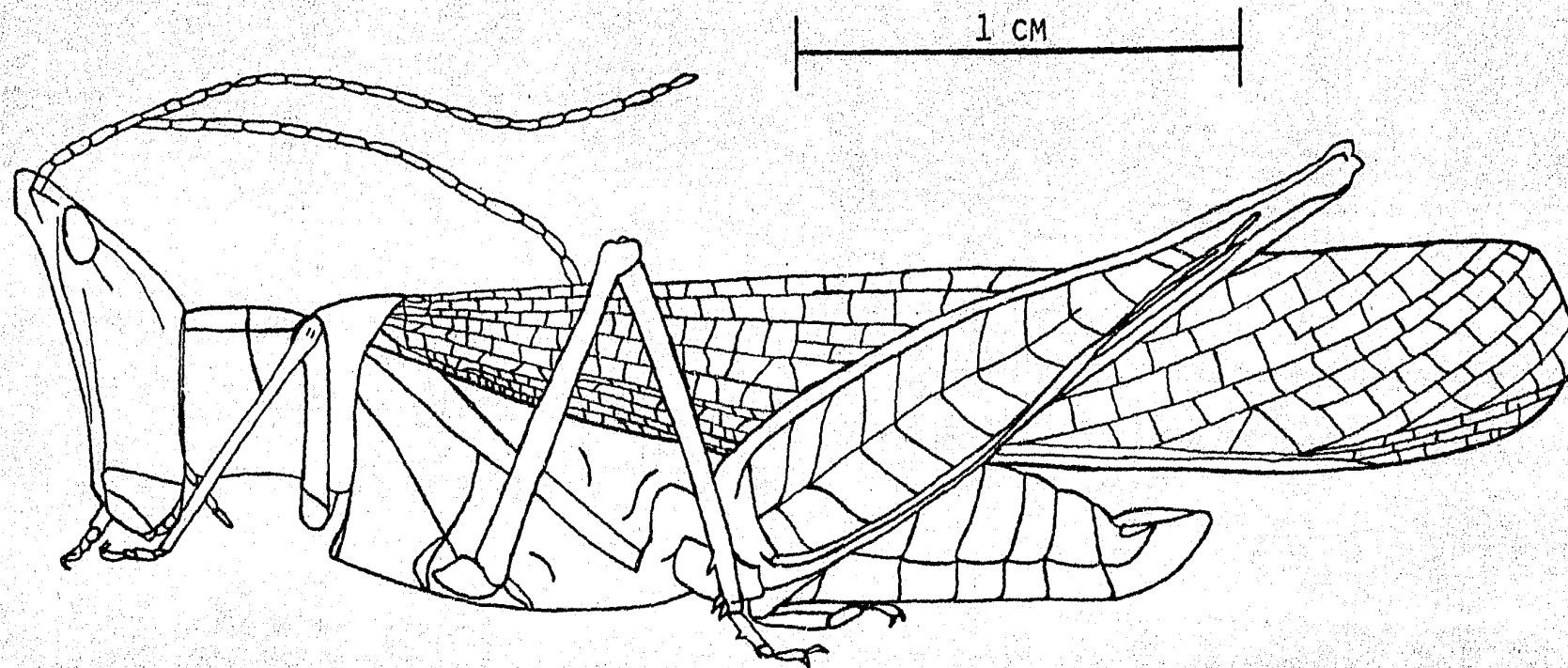
*Amey*



LAMINA 8. PHRYNOTETTIX ROBUSTUS (BRUNER)  
FAMILIA ROMALEIDAE.

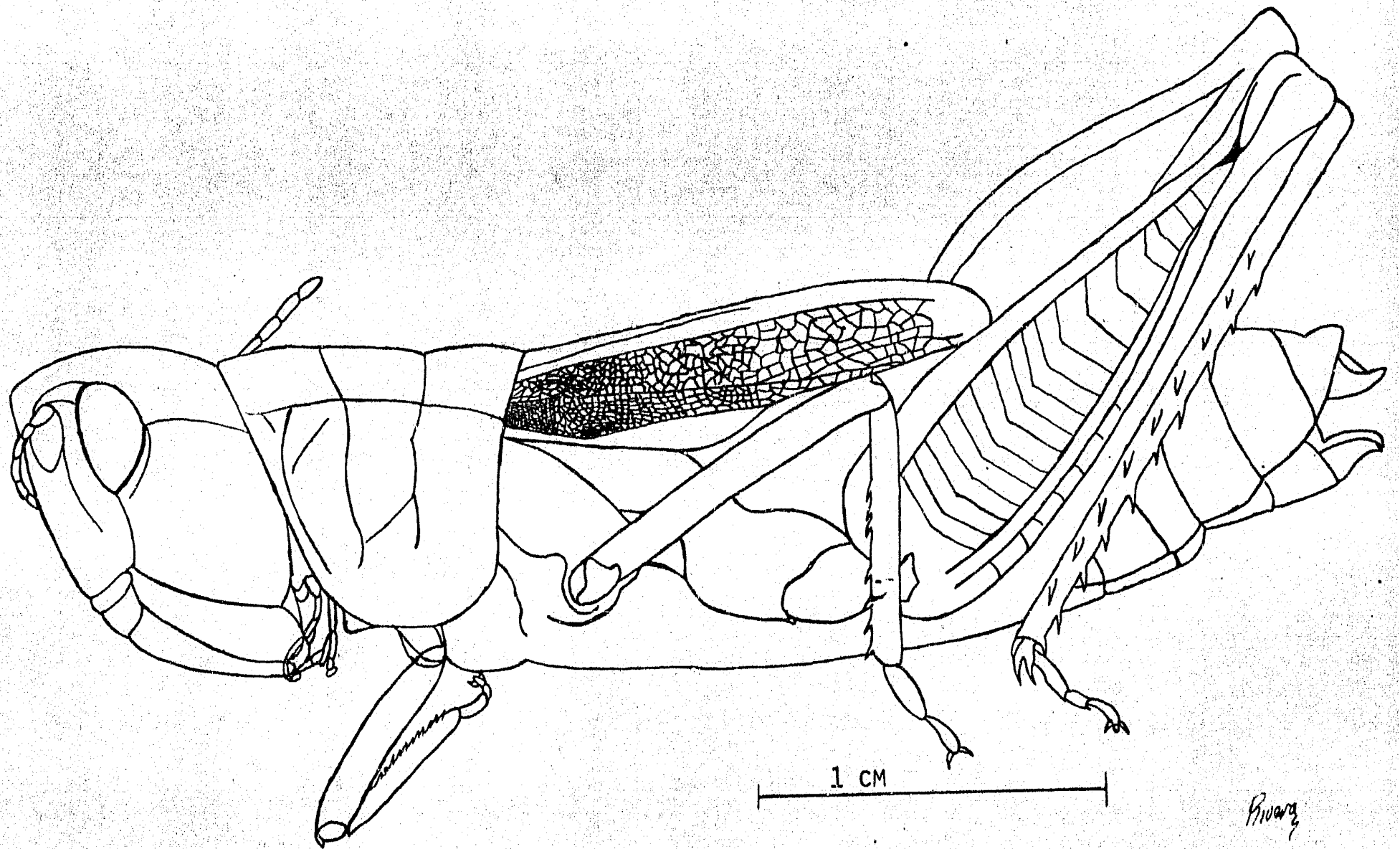
Rivera  
4



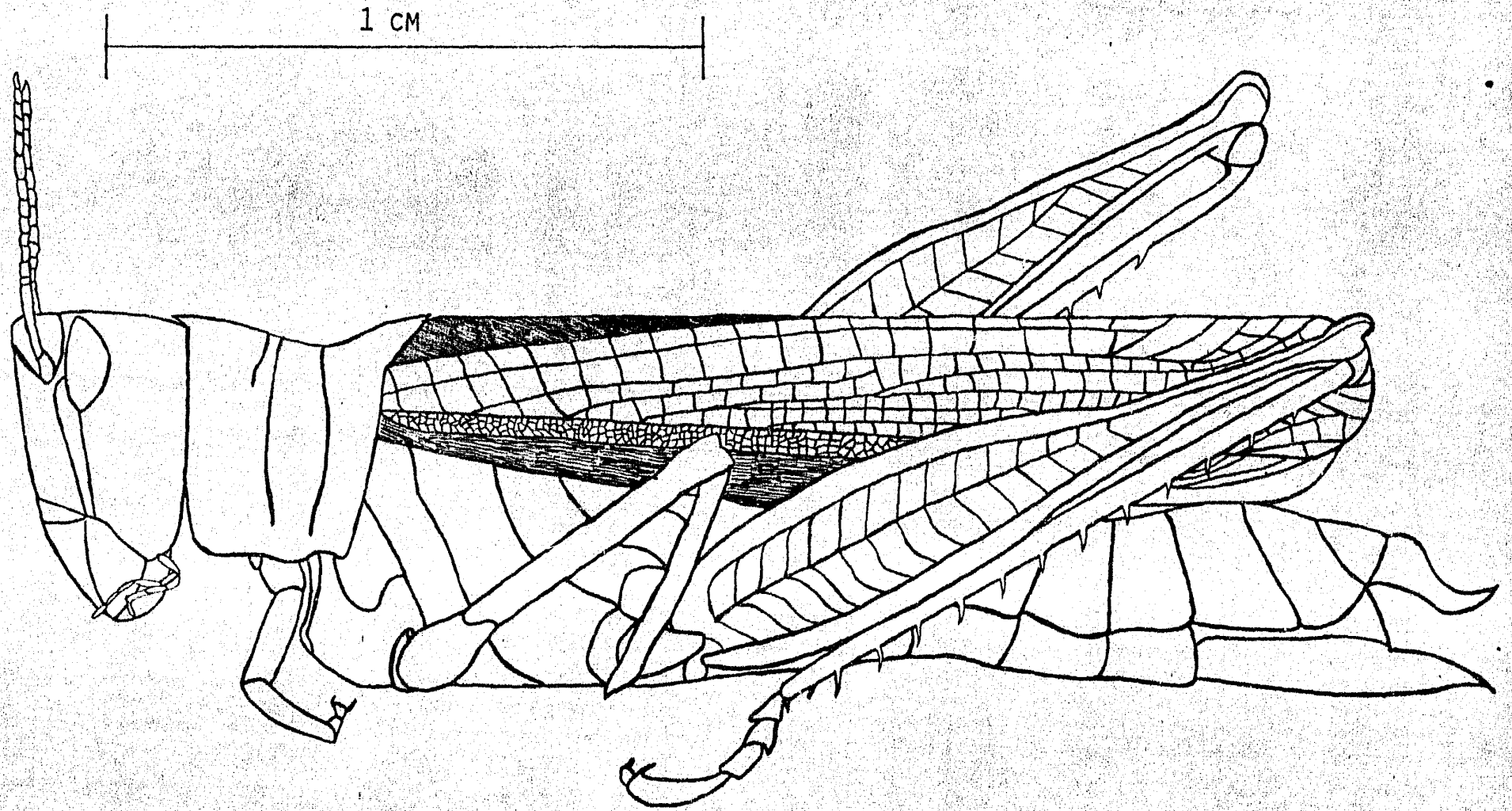


LAMINA 9. ACROLOPHITUS MACULIPENNIS (SCUDDER)  
FAMILIA ACRIDIDAE

Rivera

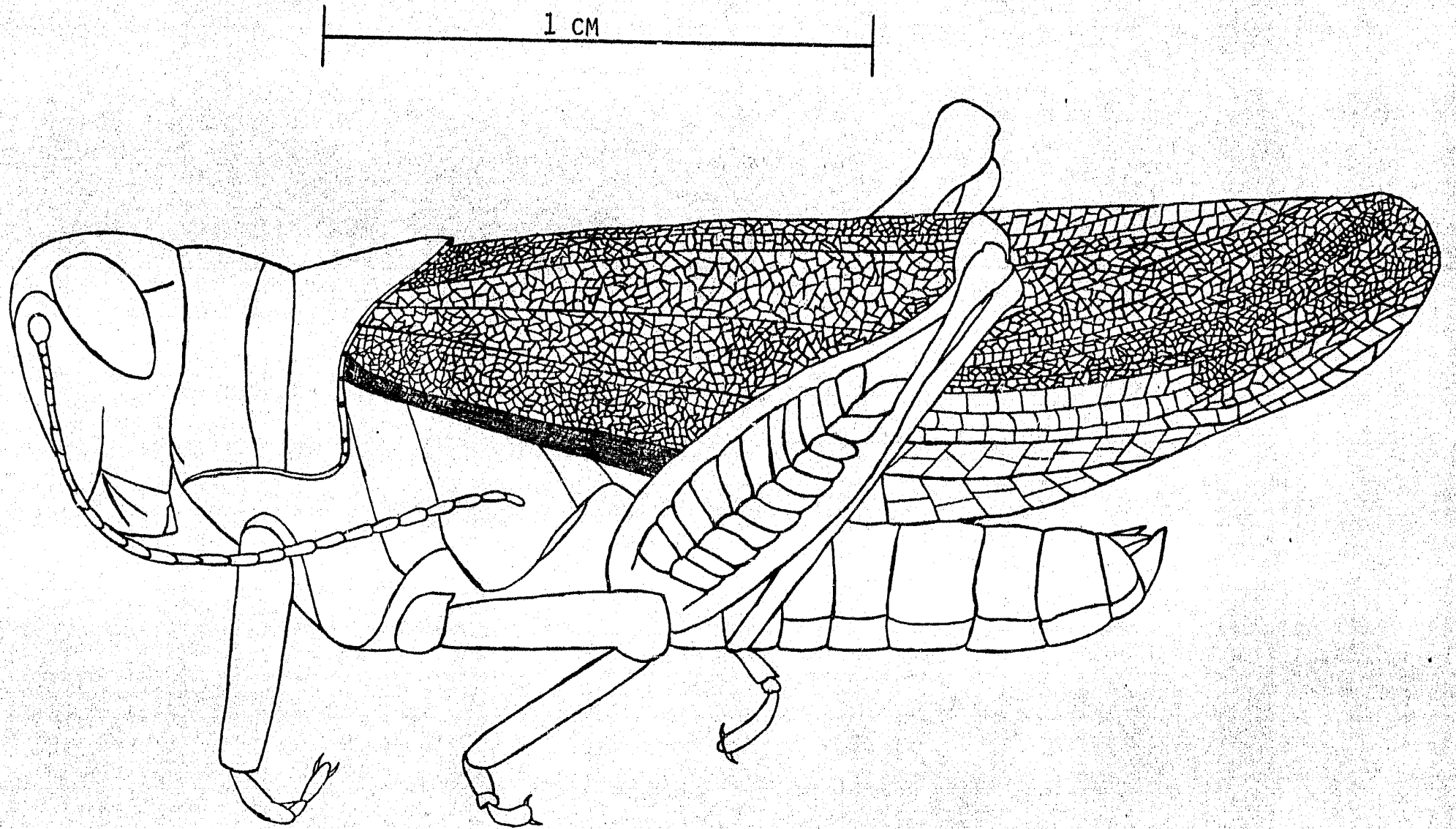


LAMINA 10. BOOPEDON NUBILUM (SAY)  
FAMILIA ACRIDIDAE

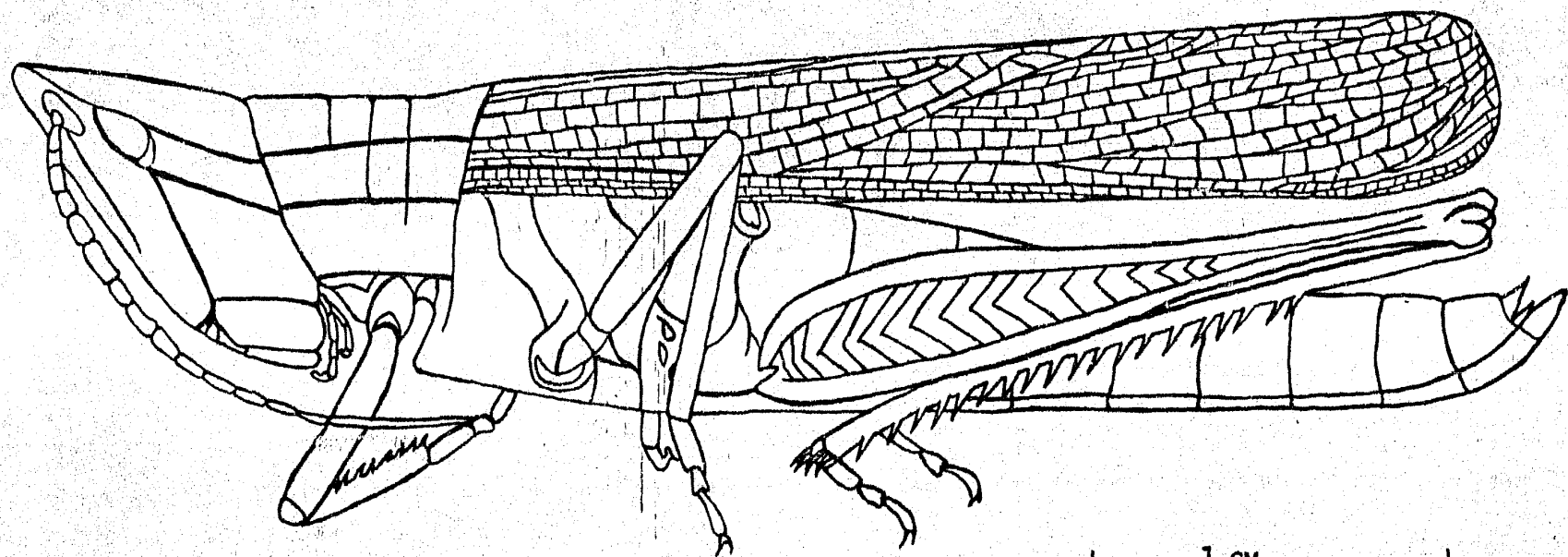


LAMINA 11. BOOTETTIX ARGENTATUS BRUNER  
FAMILIA ACRIDIDAE

*Amery*



LAMINA 12. LIGUROTETTIX PLANUM BRUNER



1 cm

LAMINA 13. MERMIRIA BIVITTATA MACULIPENNIS BRUNER

*Bruner*  
5

application to analysis of the vegetation on dawish commons".

Det Kougelige Danske Videnskaborness selskab. Biologiske Skrifter  
Bind V, N. R. 4, 34 pp.

35. STROECKER, H. F., M. W. MIDDLE KAUFF and D. C. RENTZ, 1968. "The grasshopper of California", (Orth:Acrididae) Bull. of the California Insect Survey, Vol. 10, University of California Press.
36. SOUTHWOOD, T. R. E., 1978. "Ecological methods with particular reference to the study of insects population", 2nd Edit., Chapman and Hall, John Willey & Sons, New York, U. S. A.
37. TINKHAM, E. R., 1948. "Faunistic and ecological studies on the Orthoptera of Big Bend region in Trans Pecos Texas", Amer. Midl. Nat., 40: 521-663.
38. UVAROV, B., 1966. "Grasshoppers and Locustus", Vol. I, Cambridge University Press, England.
39. VILCHIS, M. A., 1979. "Estudio climático del Bolsón de Mapimí". Tesis para Licenciado en Geografía, UNAM.
40. VILCHIS, M. A., 1981. "Las precipitaciones en el Bolsón de Mapimí y los estados atmosféricos que determina". Informe Técnico, Instituto de Ecología, A.C., México, D. F.
41. WATTS, GORDON J., E. W. HUDDLESTON and J. C. OWENS, 1982. "Rangeland Entomology". Amer. Rev. Ent., 27: 283-311.