

X. *Sphenarium purpurascens* (Charpentier 1841-45)

Nombre común: "Chapulín de la milpa"

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Pyrgomorphidae

Especie: *Sphenarium purpurascens* (Charpentier 1841-45)

Diagnosis:

Adulto: Pirgomórfido con el cuerpo robusto, aguzado hacia los extremos anterior y posterior (fusiforme) sin alas o éstas son vestigiales (braquípteros) (Figura 26), de coloración variable de pardo oscuro a verde olivo brillante con manchas negras en todo el cuerpo y el pronoto tiene forma de silla de montar, éste es convexo y presenta una carina media bien definida, las alas llegan a alcanzar los tímpanos del primer segmento abdominal. Los machos (Figura 27), generalmente son más delgados que las hembras, miden 2.075 +/- 0.17 cm. de largo por 0.78 +/- 0.7 cm. en su parte más ancha. Los ojos son muy prominentes en relación al tamaño de la cabeza que es de forma triangular; las antenas se observan más alargadas que en las hembras y constan de 14 artejos, las patas son más robustas, los fémora de los tres pares están engrosados, siendo más notorios los del tercer par. En la cara externa de las tibias se observan dos hileras de espinas que se engrosan de la parte basal a la distal, al final de cada hilera de espinas se localizan dos espolones. La parte distal de cada tibia se presenta de color pardo oscuro y aunque la coloración de las patas varía mucho en tonalidades, mantiene el patrón ya mencionado (Serrano y Ramos, 1989). Existen dos variantes de machos de acuerdo a la forma del abdomen: en algunos individuos se presenta una elongación del mismo en comparación de otros, y este carácter se manifiesta en todos los intervalos de tamaño (Cueva-Del Castillo, 1994).

Las hembras (Figura 28) se distinguen más fácilmente de los machos, tanto por su tamaño y coloración, ya que se notan más robustas debido al ensanchamiento que sufren en la parte correspondiente al meso y metatórax, miden 2.10 +/- 0.19 cm. de largo por 0.83 +/- 0.09 cm. en su parte más ancha; la coloración es más constante, la mayoría de individuos son de color verde brillante y sin manchas aparentes en la región dorsal como se presenta en los machos; por otra

parte, cuando las hembras han ovipositado sufren cambio de coloración de verde a pardo. La cabeza es más ancha que larga, los ojos son más pequeños y las antenas se notan más cortas que en el macho aunque también constan de 14 artejos; las patas son más gráciles y los fémora menos desarrollados que los de los machos (Serrano y Ramos, op. cit.). Ninfas (Figura 29).

Primer estadio (N₁) (Figura 29a) las ninfas son muy pequeñas (0.6 +/- 0.1 mm.), de coloración pardo muy pálido con manchas a manera de puntuaciones de tipo circular de color pardo obscuro, negro o ambos, distribuidas uniformemente en todo el cuerpo; éste es fusiforme, con la cabeza proporcionalmente más grande que el resto del cuerpo en el que destacan los ojos por su dimensión. Las antenas se notan más gruesas en proporción al cuerpo y constan de 8 artejos; los tres pares de patas son delgados y presentan hileras de pequeñas espinas. Las uñas de los tres pares de patas están bien desarrolladas, presentan una en cada lado del último segmento tarsal. Los segmentos abdominales son muy pequeños pero ya presentan cercos en la parte terminal. El sexo puede identificarse, sobre todo en los machos, en los que se ve claramente la placa subgenital; en las hembras, en cambio, las valvas apenas se distinguen.

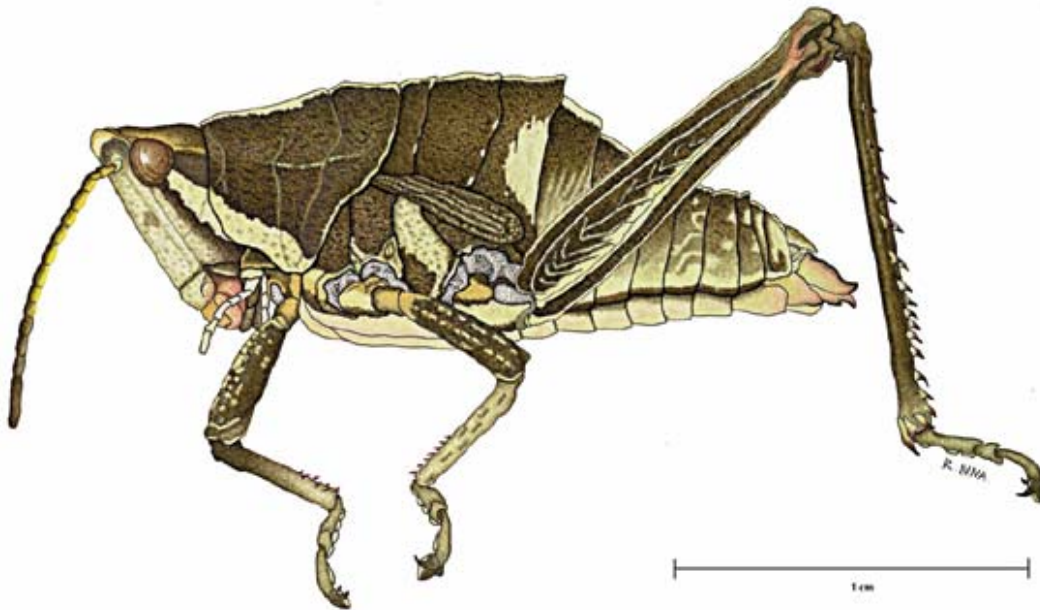


Figura 26. *Sphenarium purpurascens* Charpentier, vista lateral.

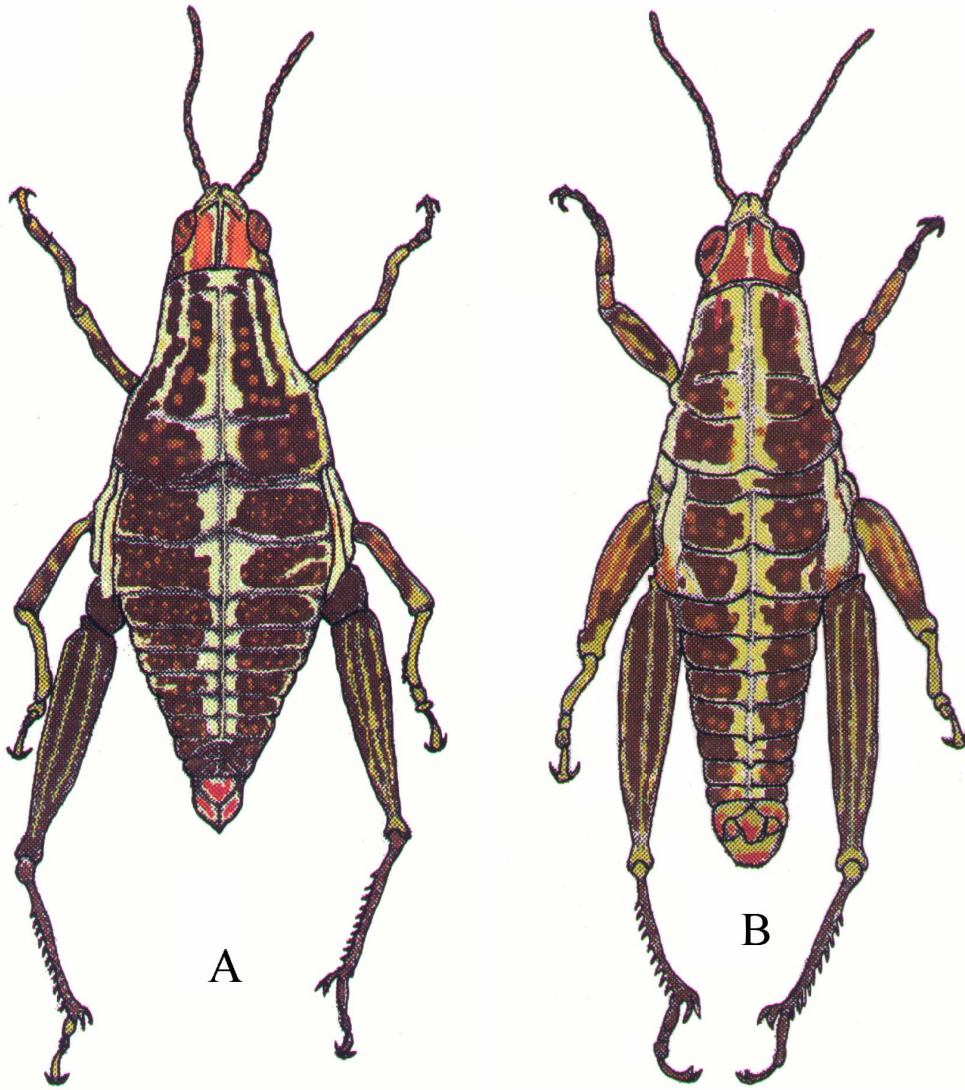


Figura 27. *Sphenarium purpurascens* Charpentier, A) macho, B) hembra, vista dorsal.

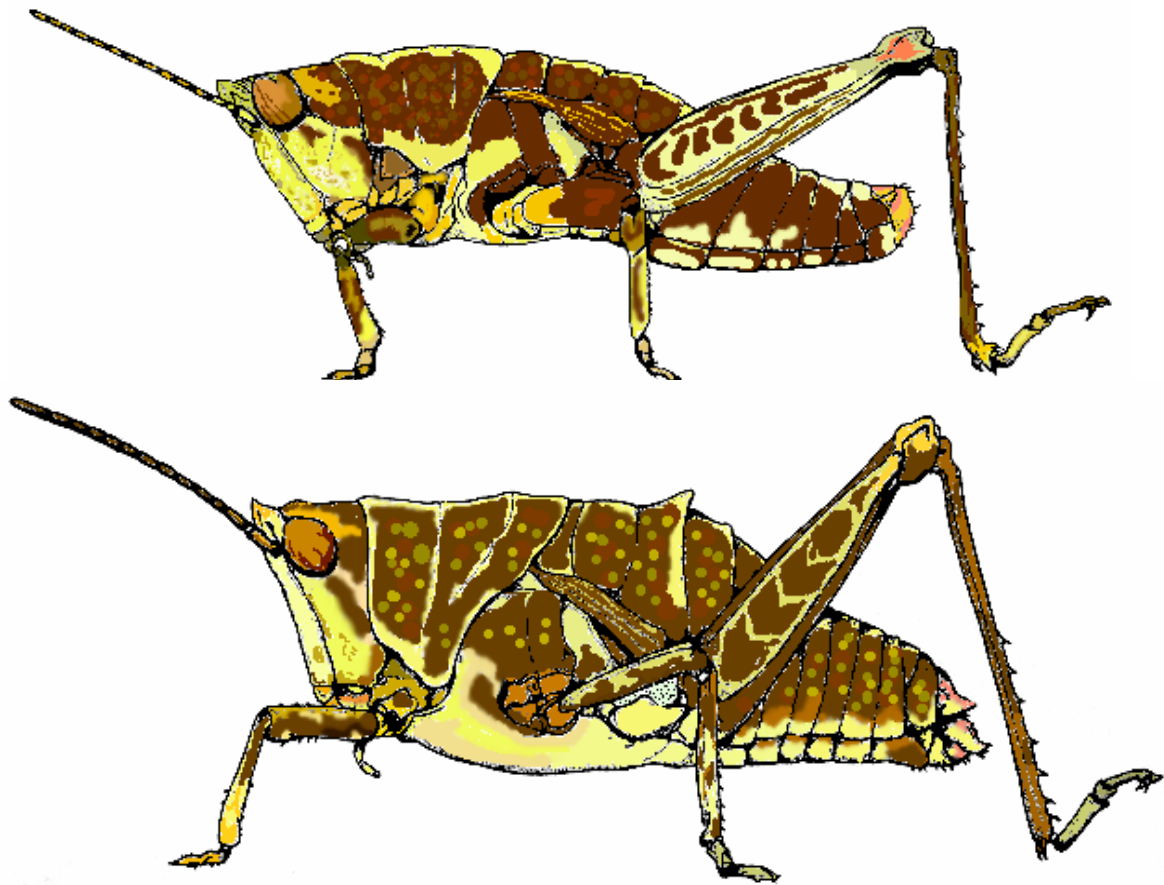


Figura 28. *Sphenarium purpurascens* Charpentier, A) macho, B) hembra, vista lateral.

Segundo estadio (N_2) (Figura 29b). Las ninfas son semejantes a las del primero, el cuerpo también es fusiforme pero con la cabeza un poco más alargada. La coloración parda pálido se torna más oscura y las manchas del cuerpo se vuelven más evidentes; las antenas son más oscuras en la parte dorsal que la ventral y también constan de 8 artejos. En la tibia de cada pata, las dos hileras de espinas se van engrosando de la parte basal a la distal, en donde al final de cada hilera se observan dos espolones; las uñas de los tarsos están más desarrolladas. Las ninfas miden 0.8 ± 0.3 mm.

Tercer estadio (N_3) (Figura 29c). El aspecto general de las ninfas es muy semejante al del segundo, miden 10.0 ± 1.2 mm. Las manchas oscuras de la cabeza y cuerpo, antes de forma de circular, se vuelven de forma irregular y variadas en tamaño, algunas se vuelven anchas y otras angostas, sin un patrón de coloración definido, entre tonalidades de color verde, amarillo, gris,

pardo o negro, en diferentes proporciones y diferentes partes del cuerpo. Las manchas de las antenas se hacen más evidentes también; los ojos, muy prominentes, también llegan a presentar pigmentación, sin seguir un patrón definido. Los esbozos alares aparecen en forma de almohadillas ovaladas, en la parte lateral del tórax, en la unión de la coxa II con el metatórax. Las patas se ven más largas y la mancha parda, de la parte distal de las tibias se acentúa. Los genitales aumentan de tamaño, facilitando la diferenciación del sexo.

Cuarto estadio (N_4) (Figura 29d). El cuerpo de éstas ninfas sigue siendo fusiforme pero se observa un poco más ensanchado en la parte media, miden 16 ± 0.2 mm.; presentan un aspecto más robusto y una coloración más definida, aunque la forma y color de las manchas varía mucho de un individuo a otro. Las antenas ya presentan los 14 artejos; los ojos presentan, en algunos casos, rayas de color pardo alternantes con amarillo sobre un fondo pardo claro. Los esbozos alares han crecido en forma de almohadillas más finas y de color pardo oscuro, esta coloración es variable entre los individuos y se encuentran ya fuera de la cobertura del pronoto. Las patas se vuelven más vigorosas aumentando de grosor, sobre todo los fémora del tercer par; las espinas de las patas se engrosan más. Los genitales externos se hacen más evidentes.

Quinto estadio (N_5) (Figura 29e). El tamaño de las ninfas es ya de 20 ± 1.2 mm. Su cuerpo se alarga aún más por la distensión de los segmentos abdominales. La coloración general varía como en el estadio anterior; las antenas se vuelven largas y delgadas, con los mismos 14 artejos. Los ojos se observan más grandes, globulosos y de color negro; los esbozos alares se ven más alargados y son más evidentes.

Las patas se observan más gráciles, pero las espinas y las uñas aumentan de tamaño y se tornan más robustas; las patas del tercer par se distinguen de las dos anteriores por su tamaño y el gran desarrollo del fémur, en el que se ven claramente los paquetes musculares. Las partes que componen los genitales externos se distinguen perfectamente, sólo que aún no están esclerosados como en los adultos (Serrano y Ramos, op. cit).

Huevecillo. Miden 0.4 mm. de longitud, son ovalados y con los extremos aguzados; presentan una coloración pardo brillante, mientras que en sus polos (extremos) se encuentran más oscurecidas. La membrana de cada huevecillo, observada al microscopio, presenta una cubierta que está compuesta de numerosas cavidades de estructura de tipo hexagonal, como se observa en un panal de avispas. Los huevecillos son depositados en grupo envueltos en un paquete

denominado ooteca (Figura 30a), la cantidad de huevos contenidos por paquete puede oscilar en promedio de 29 a 31 (Serrano *et al.*, idem; Alfaro, 1995).

XI. *Schistocerca* sp.

Nombre común: Langosta

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Cyrtacanthacridinae

Especie: *Schistocerca* sp.

Diagnosis:

Son acridoideos grandes de 40 a 60 mm de longitud. De color café grisáceo hasta pardo oscuro con las alas completamente desarrolladas cuando se trata de formas adultas (Figura 33) Los fémures posteriores son fuertemente engrosados. Los individuos de este género se caracterizan por presentar un lóbulo prosternal de posición vertical. Las tegminas poseen manchas irregulares de color negro. Los fémures posteriores poseen una banda oscura sobre el área media de la cara externa. Las tibias posteriores poseen espinas inmóviles sumamente pronunciadas.



Figura 33. *Schistocerca* sp.

XII. *Melanoplus differentialis* (Thomas)

Nombre común: Chapulín diferencial

Ubicación Taxonómica:

Orden: Orthoptera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Melanoplinae

Especie: *Melanoplus differentialis* (Thomas)

Diagnosis:

El adulto del chapulín diferencial es un insecto grande, de color amarillo o verde olivo con marcas negras; el fémur posterior muestra una marcas muy distintivas a manera de cuernos de chivo, de manera adicional la forma del cerco es también un carácter de diagnóstico. Sin embargo es importante mencionar que alguna poblaciones de esta especie suelen ser melanísticas, es decir de color negro tanto en estado de ninfa o de adulto. El adulto macho puede ser diagnosticado por la forma del cerco y tanto la hembra como el macho por la marcas en forma de cuerno de chivo de color negro sobre el fémur posterior. La mayoría de las hembras son amarillas con negro, ornamentadas con marcas negra (Figura 34).

Las ninfas pueden ser determinadas por sus puntos, bandas y patrones de coloración:

1. Ojos compuestos cafés, con puntos luminosos; carecen de bandas oscuras transversas.
2. La región frontal de la cabeza es verde, amarilla, y de manera más frecuente presenta algunos puntos oscuros y pocas marcas oscuras, pero de mayor tamaño.
3. Pronoto con una banda horizontal amarillo pálido que se ubica sobre la punta del lóbulo lateral; una banda café se ubica sobre el margen del disco pronotal; otra banda angosta, amarillo pálido y de posición media se sitúa sobre el pro, meso y metanoto y se extiende sobre el abdomen por una distancia más o menos considerable.



Figura 34. *Melanoplus differentialis* (Thomas).

4. Las genas muestran una banda corta, amarillo pálido por abajo del ojo compuesto y continua sobre el lóbulo lateral del pronoto. Esta banda se desvanece o desaparece en individuos de quinto o sexto instar.
5. La banda negra que se aprecia sobre el fémur posterior ocupa el centro del área medial en los primeros cuatro instares, mientras que en el instar quinto y sexto las marcas lineales convergentes comienzan a ser evidentes. Las banda negra del primer instar frecuentemente es interrumpida por una banda pálida.
6. La tibia posterior es verde brillante, gris brillante o gris.
7. De manera general el color de la ninfa es verde pálido o verde olivo, o amarillo pálido o café; de manera adicional se pueden apreciar numerosas líneas convergentes.

XIII. *Melanoplus gladstoni* Scudder

Nombre común: Chapulín carreta

Ubicación Taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Melanoplinae

Especie: *Melanoplus gladstoni* Scudder

Diagnosis:

Adulto. Esta especie es de tamaño moderadamente grande, las hembras miden en promedio de 19 a 25 mm. Esta es una especie de alas largas, su coloración es café oscuro. Las tegminas se caracterizan porque presentan una línea longitudinal media, irregular, de color blanco sucio. En el caso de los machos estos son muy característicos porque los cercos son sumamente peculiares, estos son enteros y se doblan hacia adentro en el cuarto apical. Otro carácter importante en el diagnóstico de esta especie se restringe a la carina inferior externa del fémur posterior, la cual es fuertemente curvada en toda su extensión, este carácter se puede apreciar tanto en hembras como en machos. En perfil esta parte del cuerpo es casi plana. Entre otras características importantes se puede apreciar que los fémures posteriores son fuertemente robustos, y que la banda marfil del área media es interrumpida por dos manchas brillosas (Figura 35). Las tibias posteriores se distinguen porque son de color rojizo, aunque en ciertas localidades esta especie muestra de color azul.

Ninfa. Los estados ninfales pueden distinguirse por las siguientes características: cara casi vertical, el borde frontal es brillante u oscuro; las piezas bucales son oscuras. Antenas filiformes y oscuras en el aspecto dorsal, cada uno de los segmentos se distingue por ser anillado en el extremo anterior, el anillo es de color blanco. Ojos compuestos de color café con muchos puntos luminosos, una banda diagonal transversa de posición media puede también apreciarse. Otro carácter importante es una banda amarilla o de color marfil que se

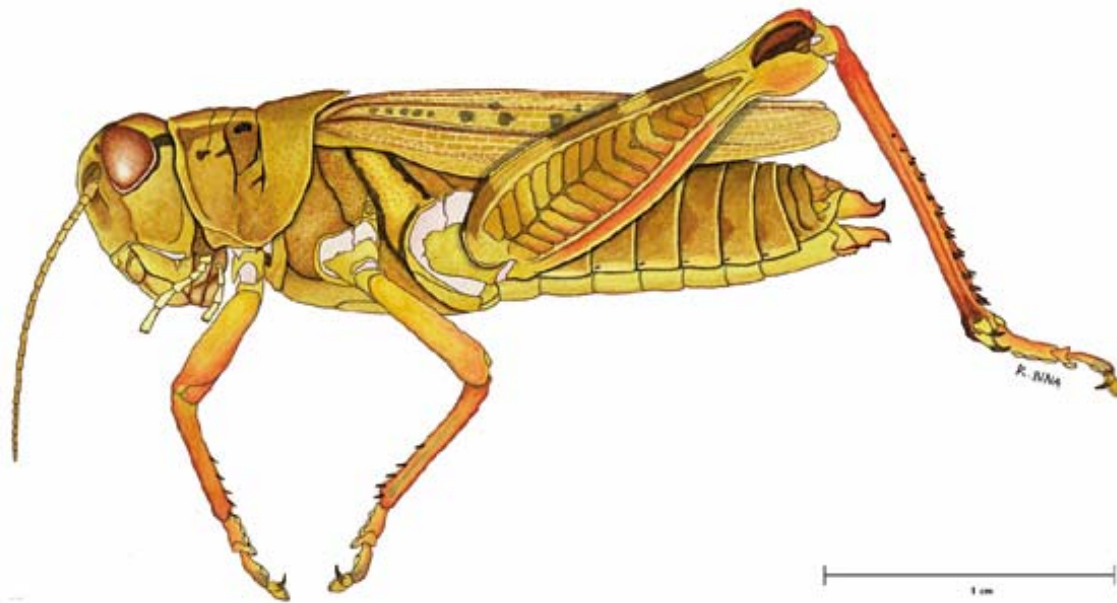


Figura 35. *Melanoplus gladstoni* Scudder.

extiende desde las genas, pasa por abajo del extremo inferior del ojo compuesto y llega hasta el lóbulo lateral del pronoto. Los fémures posteriores son hinchados y poseen una banda dorsal, la cual es interrumpida a la mitad de su longitud por una mancha brillante. Las tibias posteriores se distinguen por ser amarillas de una baja intensidad aunque también pueden mostrar cierta tonalidad gris claro. A medida que el insecto avanza en su desarrollo los colores en general se acentúan más. En los instares maduros se puede apreciar que estos chapulines son gris pálido y presentan marcas o manchas café o negras. El aspecto ventral del cuerpo es amarillo aunque en algunas ocasiones se aprecia con tonalidades verde olivo. Esta especie como muchas que conforman la superfamilia Acridoidea posee cinco instares ninfales.

XIV. *Melanoplus femurrubrum* (De Geer)

Nombre común: Chapulín de patas rojas

Posición taxonómica:

Orden: Orthoptera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Melanoplinae

Especie: *Melanoplus femurrubrum* (De Geer)

Diagnosis:

Los adultos del chapulín de patas rojas son de tamaño mediano y poseen las tibias posteriores de una coloración amarillo brillante en la parte interna y rojo brillante en la superficie externa. (Figura 36). De manera excepcional estas pueden ser de color azul o verde amarillento. El bulbo de la placa subgenital y la forma del cerco son caracteres importantes en el diagnóstico de esta especie. Las ninfas tienen un aspecto rayado, dichas marcas son de color amarillo y negro. Su determinación se puede realizar en base a los caracteres siguientes:

1. Presenta ojos compuestos de color café a color vino con puntos luminosos y amarillos o también se aprecian puntos en forma más acentuada sobre la región media dorsal, lo contrario sucede a nivel de la región ventral del cuerpo; en esta etapa las ninfas carecen de una banda transversa oscura.
2. La región frontal media de la cabeza muestra una banda vertical, oscura o banda central, la que a su vez esta delimitada por otras dos de tonalidades amarillo brillante, una a cada lado; las dos bandas amarillas o laterales convergen en un mismo punto a la altura de la parte superior del clípeo.
3. Las genas muestran una mancha a manera de media luna, amarillo pálido que se continua sobre el lóbulo pronotal hasta el primer segmento abdominal, y se desvanece en el resto del abdomen.
4. El dorso de la cabeza y el extremo abdominal con una banda media, amarillo pálida, delimitada a cada lado por otra negra y amplia. El lóbulo pronotal se destaca por una banda negra o por marcas del mismo color por abajo de la mancha amarilla en forma de creciente o de media luna.



Figura 36. *Melanoplus femurrubrum* (De Geer).

5. Fémur posterior con rayas negras, enteras e ininterrumpidas por una banda pálida. Estas rayas se localizan sobre el área media a diferencia del extremo proximal, y se destacan porque se extienden hasta un tercio o más de el área media inferior del fémur.

6. Tibias posteriores de color amarillo pálido, principalmente o gris pálido, mientras que las frontales son negras; la punta de las espinas es negra.

7. El color del cuerpo de manera general contrasta entre amarillo y negro.

XV. *Hesperotettix viridis* (Thomas)

Nombre común: Chapulín de la hierba de víbora

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Melanoplinae

Especie: *Hesperotettix viridis* (Thomas)

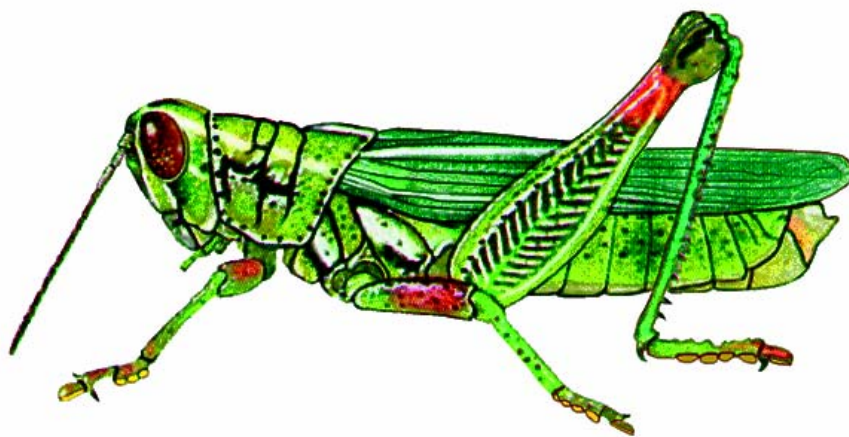
Diagnosis:

Adulto. Chapulines de color verde claro, de tamaño medio, las tegminas se extienden hasta el extremo posterior del abdomen. Esta especie se caracteriza por la presencia de una banda luminosa, brillante que se extiende de la parte posterior de la cabeza hasta el extremo posterior del disco pronotal. Otro carácter muy distintivo de esta especie es que los fémures anteriores y medios poseen una coloración roja a rosada y verde; los fémures posteriores son también muy peculiares porque presentan una especie de anillo rojo en su extremo apical, el resto es de color verde y las marcas en forma de cuerno son de color negro sobre la cara externa, otras marcas de color crema se aprecian también. Las tibias posteriores son de color azul brillante aunque en las hembras es común que dicho segmento presente el extremo apical de color verde brillante (Figura 37).

Un carácter importante en el diagnóstico de esta especie es la presencia de un tubérculo preapical de aspecto truncado a nivel de la placa subgenital.

Ninfas. Las ninfas son muy características ya que muestran la cara en posición inclinada hacia la región ventral, los ojos son de color café pero se distinguen por la presencia de numerosos puntos de color crema. Las antenas son cortas, engrosadas y de color verde oscuro con un anillo apical de color crema. El pronoto es de color verde, la carina media es de color crema y las carinas laterales están ausentes, el disco pronotal es redondeado y las patas posteriores son verdes. De manera general el cuerpo es verde oscuro con numerosos puntos irregulares de color crema en los primeros instares, conforme las ninfas avanzan en su

Figura 37. *Hesperotettix viridis* (Thomas).



desarrollo esta tonalidad va suavizándose hasta convertirse en un color verde claro luminoso, las marcas en forma de cuerno se tornan oscuras y las tibias posteriores adquieren una tonalidad verde azulosa. Los ojos compuestos adquieren una coloración amarillo dorado y las antenas se tornan oscuras con un anillo apical de color crema.

XVI. *Arphia conspersa* Scudder

Nombre común: Chapulín de alas rojas con espolón

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Oedipodinae

Especie: *Arphia conspersa* Scudder

Diagnosis:

Chapulines grandes de color café oscuro, las hembras son de mayor tamaño que los machos. Alas posteriores con la base de color amarillo, rojizo amarillento a naranja (Figura 38) y una banda oscura amplia si se compara con la amplitud de la banda que se presenta en otra especie de este género, *A. nietana* en donde esta banda es más angosta; el espolón de esta banda es corto, mientras que en *A. conspersa* ésta estructura es mucho más prolongada hacia la base del ala. Las tegminas son café oscuro y en algunos ejemplares se aprecia de color grisáceo, pero son sumamente característicos porque cuando permanecen dobladas sobre el cuerpo muestran una banda media de color amarillo. La región frontal de la cabeza se distingue porque vista en perfil tiene un aspecto más redondeado que en el caso de *A. nietana*, el fastigio es largo, más largo que amplio, no obstante algunos ejemplares muestran ocasionalmente esta carina tan larga como ancha y en ocasiones se puede apreciar que es más amplia que larga. Las foveolas laterales son de forma triangular o ligeramente cuadradas, la carina media del pronoto es baja pero distintiva y continua. Las tibias posteriores poseen un anillo oscuro en cada extremo, estas son de color verde amarillento.

Las ninfas son muy características, la cabeza es grande y redondeada, los segmentos de los palpos labiales y maxilares son de color café con el extremo distal amarillo pálido. El cuerpo en su totalidad es de color café oscuro. La carina media del pronoto esta presente, es baja pero continua; los lóbulos laterales son más oscuros que el resto del cuerpo pero presenta

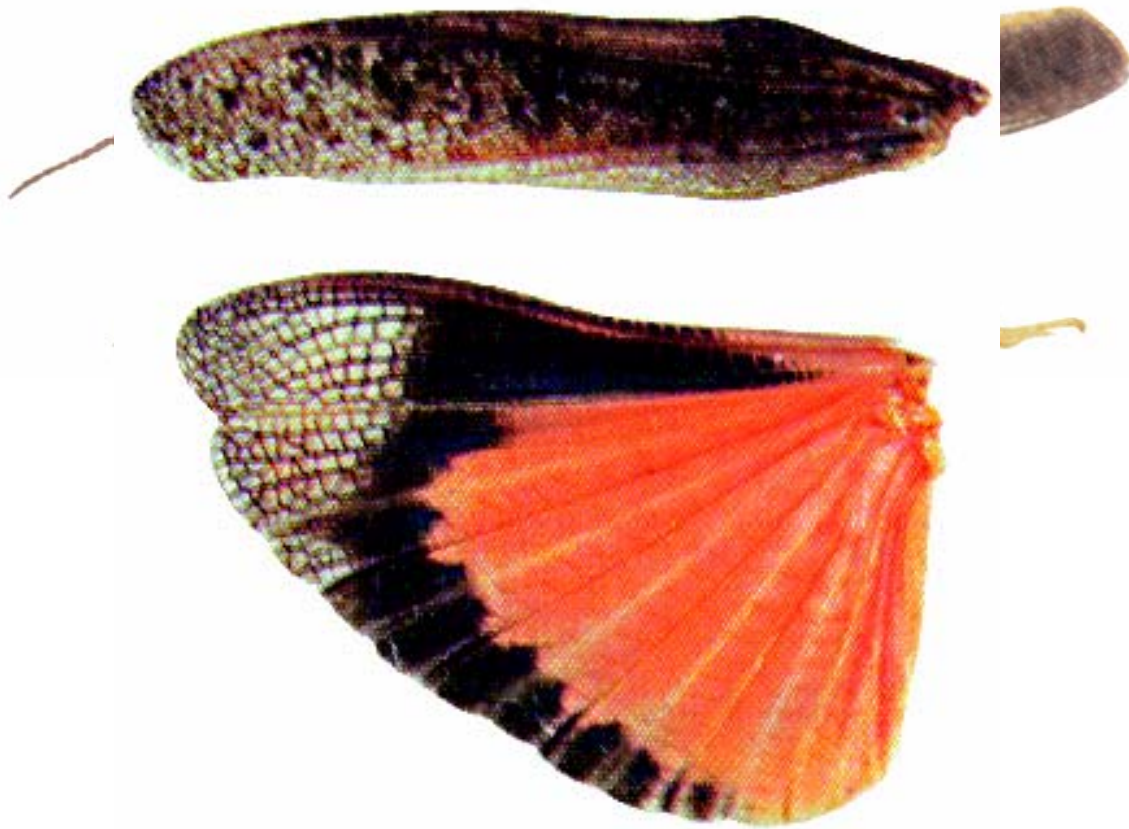


Figura 38. *Arphia conspersa* Scudder.

pequeñas manchas irregulares brillantes. Tibias posteriores son rojo oscuro, tarsos negros alternados con bandas blancas. La cabeza es vertical totalmente y las foveolas se aprecian de forma más o menos triangular. Conforme las ninfas avanzan en su desarrollo los colores del cuerpo se acentúan más, así por ejemplo los tarsos posteriores se tornan totalmente negros. En los estados ninfales más avanzados la cabeza se hace más elongada, los palpos maxilares se tornan pálidos. El abdomen adquiere una coloración verde con puntos cafés, las tibiae posteriores adquieren una coloración verde y negro.

XVII. *Arphia nietana* (Saussure)

Nombre común: Chapulín de alas rojas

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Oedipodinae

Especie: *Arphia nietana* (Saussure)

Diagnosis:

Chapulines de color café oscuro cuyas alas posteriores se destacan porque el área basal es de color rojo a anaranjado rojizo (Figura 39). El fastigio es más largo que amplio y se distingue por presentar una carinula de posición media. Las foveolas son pequeñas y cóncavas. Los fémures posteriores muestran en su cara interna una banda de color claro. Las tibias posteriores son de color naranja o azuloso.

Figura 39. *Arphia nietana* (Saussure).





XVIII. *Machaerocera mexicana* Saussure

Nombre común: Chapulín de alas azules

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Oedipodinae

Especie: *Machaerocera mexicana* Saussure

Diagnosis:

Chapulines muy característicos por la coloración de las alas posteriores, de color azul (Figura 40) en la base y grisáceas en el área marginal. De cuerpo delgado, cabeza angosta y antenas de tipo ensiforme (carácter poco común entre los oedipodinos). El pronoto se destaca por los discos bien definidos al igual que los lóbulos laterales. Las alas anteriores o tegminas carecen de venas intercalares, y se distinguen además porque en el extremo distal se hacen más amplias. El color del cuerpo es en ocasiones negro, puede variar a café o café pálido sobre la región dorsal del cuerpo. Los fémures posteriores son bandeados en su cara externa. Tibias posteriores azules.

Esta especie mide en promedio de 22 a 30 mm en los machos y 32 a 44 en el caso de las hembras.
Esta especie puede confundirse con algún miembro de la subfamilia Gomphocerinae.

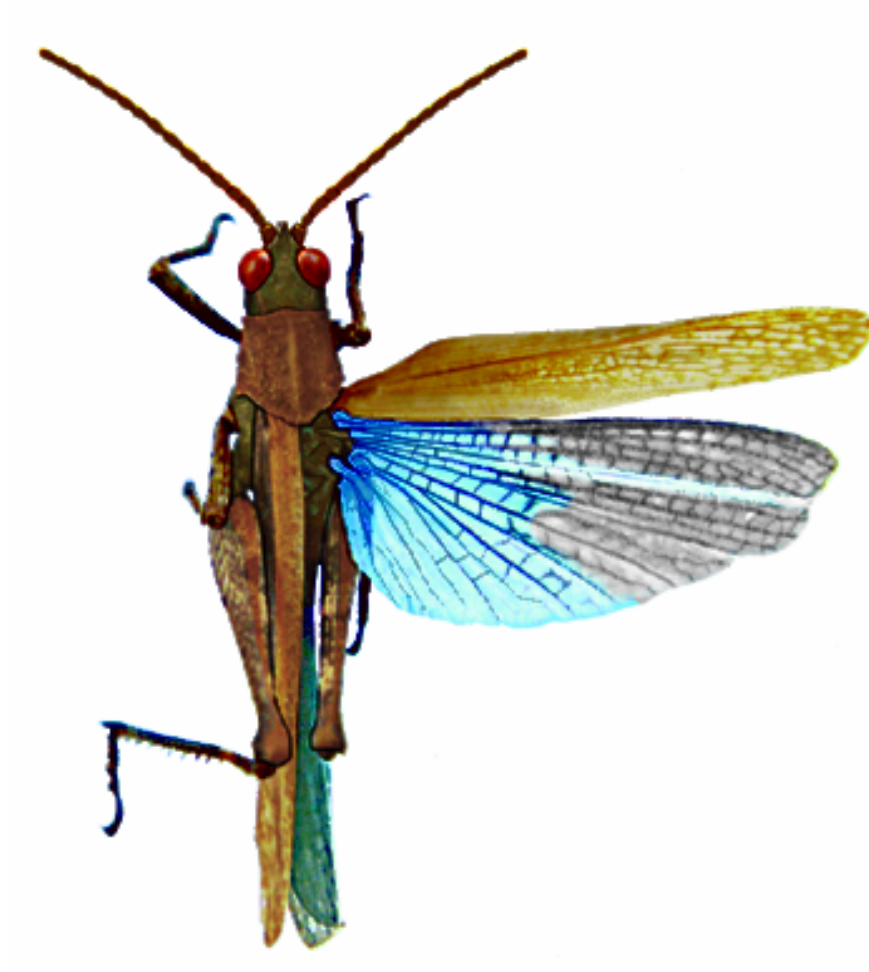


Figura 40. *Machaerocera mexicana* Saussure.

XIX. *Trachyrachis kiowa* (Thomas)

Nombre común: Chapulín de alas amarillas o chapulín kiowa

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Oedipodinae

Especie: *Trachyrachis kiowa* (Thomas)

Diagnosis:

Son chapulines de color grisáceo opaco que se caracterizan porque puede presentar numerosas manchas irregulares (Figura 41), las alas posteriores son de color amarillo verdoso a verde limón con una banda negra que se extiende en la periferia del ala. Las tegminas se destacan por presentar dos o tres manchas grandes de color café oscuro de posición media y numerosos puntos oscuros en el ápice así como en la base. Las alas posteriores son hialinas y generalmente carecen de una banda marginal oscura como ocurre en *Trimerotropis*. Las tibias posteriores son de color azul grisáceo, pero de color negro en su extremo distal. El fémur posterior se destaca por la presencia de una franja de pelos sobre la carina inferior externa, la cara externa a su vez se distingue por mostrar el área media de color grisáceo con dos bandas, una en el centro y otra cerca de la rodilla; las tibias posteriores son azules, particularmente en su cara interna.

Las ninfas poseen la cara vertical, el fastigio presenta una banda transversal oscura y angosta que corre entre los ojos compuestos, esta banda se vuelve difusa a medida que los estados ninfales avanzan en su desarrollo. El pronoto presenta un disco irregular y una carina media está bien definida, cortada en dos por el surco principal y un surquillo presenta una elevación mayor de la que se aprecia en la metazona; los lóbulos laterales del pronoto presentan

Figura 41. *Trachyrachis kiowa* (Thomas).



un ángulo agudo que se dobla hacia abajo. La franja de pelos en la carina inferior externa del fémur se puede apreciar en los estados ninfales avanzados. Es en los estados ninfales avanzados en donde la coloración del cuerpo se asemeja a la de la forma adulta, café oscuro, con marcas oscuras.

XX. *Trimetrotropis pallidipennis*

Nombre común: Chapulín de alas pálidas

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Oedipodinae

Especie: *Trimetrotropis pallidipennis*

Diagnosis:

Chapulines de color café grisáceo a café rojizo. De aspecto delgado miden en promedio de 30 a 43 mm de longitud. Las hembras son de mayor tamaño que los machos. Las alas anteriores se destacan por la presencia de dos bandas transversas de color negro o gris oscuro. Las alas posteriores son también muy características porque su color es amarillo (Figura 42) aunque también pueden ser de color amarillo blancuzco, otra característica que los distingue es la presencia de una banda marginal negra. Las tibiae posteriores son de color amarillo a café pálido, y un carácter propio de esta especie es que los lóbulos laterales del pronoto nunca presentan un diente pequeño. Los machos miden en promedio 25-35 mm de longitud hasta el ápice de las alas, mientras que las hembras miden de 30 a 45 mm.



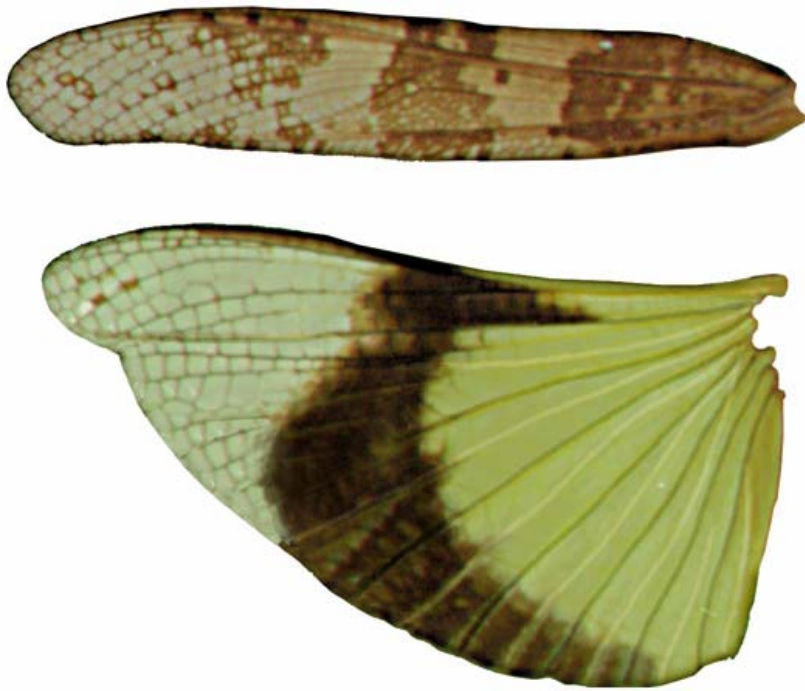


Figura 42. *Trimetrotropis pallidipennis* (Burmeister).

En la región central de México es una de las especies que tuvo un mayor rango de distribución junto con el chapulín de la milpa.

XXI. *Xanthippus corallipes* (Haldeman)

Nombre común: Chapulín de zancas rojas

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Familia: Acrididae

Subfamilia: Oedipodinae

Especie: *Xanthippus corallipes* (Haldeman)

Diagnosis

Esta especie ha sido sujeta de 18 sinonimias, once veces por el especialista Scudder. El chapulín de zancas rojas es una especie grande que se localiza regularmente en áreas cultivadas durante la primavera como forma adulta. Los adultos son selectivos en cuanto al hábitat en donde se establecen, son voladores rápidos, de vuelos evasivos, y se caracterizan porque su crepitar es intenso; de manera adicional esta especie es muy característica porque durante el vuelo revela el color amarillo de sus alas que además son bandeadas y oscuras en el caso de las alas anteriores. Un carácter útil en el diagnóstico de esta especie es el patrón de coloración claramente definido en las tegminas o alas anteriores (Figura 43), mismas que se destacan por presentar manchas bien definidas de color café oscuro.

El pronoto es evidentemente rugoso o ligeramente nodulado; la carina media es poco sinuosa y a la altura de la línea media es cortada por dos surcos. La cara externa del fémur posterior se destaca por tres bandas diagonales de color negro, la cara interna a su vez se distingue por presentar una coloración rojo brillante o bien un azul intenso. Las tibias posteriores son igualmente de color rojo que los fémures posteriores, estas pueden ser enteramente rojas o amarillas sobre la superficie externa y rojas sobre la interna. Las ninfas son identificables por las siguientes características:

1. La cabeza es redondeada con la cara casi vertical; la foveola lateral es triangular; el vértex presenta integumento rugoso, este es liso en el instar I. Palpos maxilares y labiales con los segmentos de color amarillo grisáceo, los proximales muestran el extremo apical ornamentado con anillos negros, el segmento terminal muestra un anillo adicional de color negro cerca del ápice; estos anillos desaparecen en los instares IV a VI.
2. Pronoto con el integumento liso en el instar I, nodulado y rugoso en los instares II a VI; carina media del disco pronotal es baja pero ininterrumpida en el instar I, en instares posteriores II a VI es cortada por dos surcos, de estos el surco principal esta fuertemente pronunciado, mientras que el surco frontal frecuentemente se desvanece; la carina lateral del disco es amarillo pálido, de manera adicional se puede apreciar a la altura de la mitad anterior del disco una mancha luminosa en forma de V; hacia el extremo posterior del disco la línea luminosa se extiende como si fueran los brazos de la V.

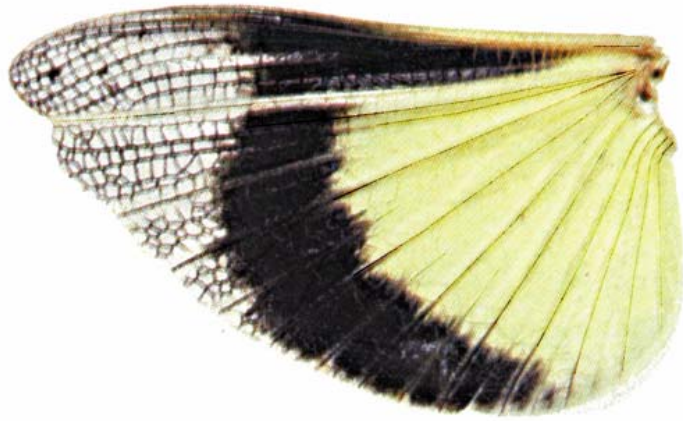


Figura 43. *Xanthippus corallipes* (Haldeman).

3. La carina inferior del fémur se expande en una quilla muy conspicua, este carácter se aprecia en los instares III a VI; la cara externa muestra tres bandas diagonales cafés, la cara interna es negro azulado con bandas amarillo pálido que se localizan cerca de la rodilla, ocasionalmente se puede también apreciar una segunda banda más pequeña y de posición casi media; adicionalmente se aprecian ciertas interfusiones naranja y rojas en la cara interna de los fémures en los instares V a VI. La tibia posterior de los instares I y II es negra azulosa brillante a negra, en los instares III a VI esta es de color naranja o negro azulosa y muestra manchas a manera de parches naranja.

4. El cuerpo es café o gris con numerosos puntos café oscuro; individuos criados en suelos rojos adquieren una coloración rojiza y pierden el patrón de coloración así como la mayoría de las marcas en los instares III a VI.

XXII. *Boopedon diabolicum* (Bruner)

Nombre común: Chapulín negro de alas cortas

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Familia: Acrididae

Subfamilia: Gomphocerinae

Género: *Boopedon*

Especie: *Boopedon diabolicum* (Bruner)

Diagnosis.

El género *Boopedon* incluye ocho especies, siete de las cuales se conocen de México, esto de acuerdo a Otte, 1981. El género se distribuye desde la región central y suroeste de los Estados Unidos al sur de México.

Los especímenes de esta especie se destacan porque el disco del pronoto nunca presenta una mancha FD1. La punta de la cabeza es ampliamente redondeada en perfil lateral. El fastigio es convexo, plano o ligeramente cóncavo. Las foveolas laterales están pobremente desarrolladas o son más bien obsoletas, pero el área foveolar es visible desde arriba. Las alas anteriores del macho nunca se extienden más allá del extremo apical de los fémures posteriores y usualmente no alcanzan el extremo posterior del abdomen (Figura 44). Las alas anteriores de la hembra

raramente se extienden más allá de la mitad del abdomen, porque regularmente estas son más cortas que la longitud de la cabeza y el pronoto juntos. La longitud del cuerpo hasta el extremo apical del fémur posterior es de 20 mm en los machos y más de 25 en las hembras. La espuela apical más larga en las tibiae posteriores son de casi el doble de la longitud que tienen las otras dos. La carina pronotal lateral es ligeramente divergente hacia la metazona. La unión entre el disco pronotal y los lóbulos laterales regularmente es muy evidente aunque en ocasiones estos pueden ser redondeados sin producir una carina lateral distintiva. La región de la carina lateral puede presentar uno, dos o tres surcos.



Figura 44. *Boopedon diabolicum* (Bruner).

Boopedon diabolicum posee dimorfismo sexual, de tal manera que la descripción para machos y hembras queda como sigue:

Machos. Cuerpo de color negro. Cara amarillo pálido a café. Fémur posterior rojo brillante sobre el área marginal inferior. El margen posterior del disco pronotal es recto. La unión entre el disco pronotal y los lóbulos laterales es abrupta. Tibia posterior negra en su totalidad. La longitud del cuerpo al extremo apical del fémur es de 20-28 mm.

Hembras. Cuerpo amarillento, café y negro. Dorso del cuerpo café, mientras que la región ventral y márgenes inferiores es de color amarillo. La cabeza es negra por detrás de los ojos. Los lóbulos laterales muestran un área triangular grande y rugosa en sus dos tercios superiores, de manera adicional se puede apreciar una banda reducida de color amarillo a lo largo del margen frontal. Tibias posteriores regularmente de color amarillo. Alas anteriores ovales y

más cortas que el pronoto por lo que no se sobreponen medialmente. La longitud del cuerpo al extremo apical del fémur posterior es de 28-37 mm.

XXIII. *Boopedon rufipes* (Hebard)

Nombre común. Chapulín rojo de alas cortas

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Familia: Acrididae

Subfamilia: Gomphocerinae

Especie: *Boopedon rufipes* (Hebard)

Diagnosis:

Adultos con el cuerpo café sobre la región dorsal y amarillo sobre la región ventral (Figura 45). Margen posterior del disco pronotal recto o ligeramente cóncavo. Lados del cuerpo con una banda amplia que se extiende desde los ojos hasta las alas anteriores. Tibias posteriores de color rojo-naranja y negro en la base. Fémures posteriores de color rojo a naranja a lo largo del margen inferior, las rodillas son de color negro.

De manera regular dos surcos cortan la carina lateral del pronoto. Los márgenes laterales del disco pronotal algunas ocasiones muestran una línea pálida. Las alas anteriores del macho son tan largas como la longitud de la cabeza más la del pronoto o bien pueden ser más cortas y truncadas en su extremo apical. Las alas anteriores de las hembras son más cortas que el pronoto, pueden ser ligeramente ovaladas y se traslapan ligeramente en la línea media del cuerpo. Fastigio cóncavo. La longitud del cuerpo hasta el extremo apical del fémur posterior es de 17 a 24 mm en los machos, y de 24a 26 mm en las hembras.

Distribución geográfica.

Esta especie se reporta desde el estado de Morelos hasta Oaxaca. En el presente



Figura 45. *Boopedon rufipes* (Hebard).

estudio se le colectó en las localidades que a continuación se indican.

XXIV. *Opeia oscura* (Thomas)

Nombre común: Chapulín oscuro

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Acrididae

Subfamilia: Gomphocerinae

Especie: *Opeia oscura* (Thomas)

Diagnosis:

Adulto. Esta especie se distingue porque posee una coloración variable, desde gris oscuro, amarillo paja hasta verde claro (Figura 46). Los machos son más pequeños (13.5 a 15 mm) que las hembras (18 a 20 mm.). La cabeza es muy característica como en todos los gonfocerinos, ya que ésta está fuertemente inclinada hacia la región ventral, las foveolas del vértex están presentes sólo que son invisibles desde arriba, el ápice de la cabeza se destaca por presentar una carina media. Las antenas también son muy características del grupo, ya que son de tipo ensiforme. La coloración es prácticamente homogénea en todo el cuerpo excepto porque la carina y el disco

están fuertemente coloreados. Las bandas, manchas o triángulos están ausentes casi en la totalidad del cuerpo. El protórax se caracteriza porque las carinas son casi paralelas; la carina media está dividida por el surco principal. Las genas y los lóbulos laterales del pronoto están coloreados en forma variable, bandas y marcas irregulares pueden estar presentes en esta región del cuerpo. Las tegminas poseen una banda longitudinal de color café oscuro que se interrumpe en su parte media. El fémur posterior se distingue por una banda oscura que varía en amplitud y en intensidad, se localiza en la parte superior del área media. La tibia posterior es de color gris o amarillo pálido.

Las ninfas se distinguen porque la cara es fuertemente inclinada hacia la región ventral, la antena es ensiforme y las foveolas laterales son de forma triangular y poco visibles en vista dorsal. El pronoto posee carinas laterales bien definidas y una media también bien definida. En ninfas desarrolladas dicha carina se nota ligeramente interrumpida. El color de ésta es de manera general color paja o ligeramente café, existen adicionalmente numerosas

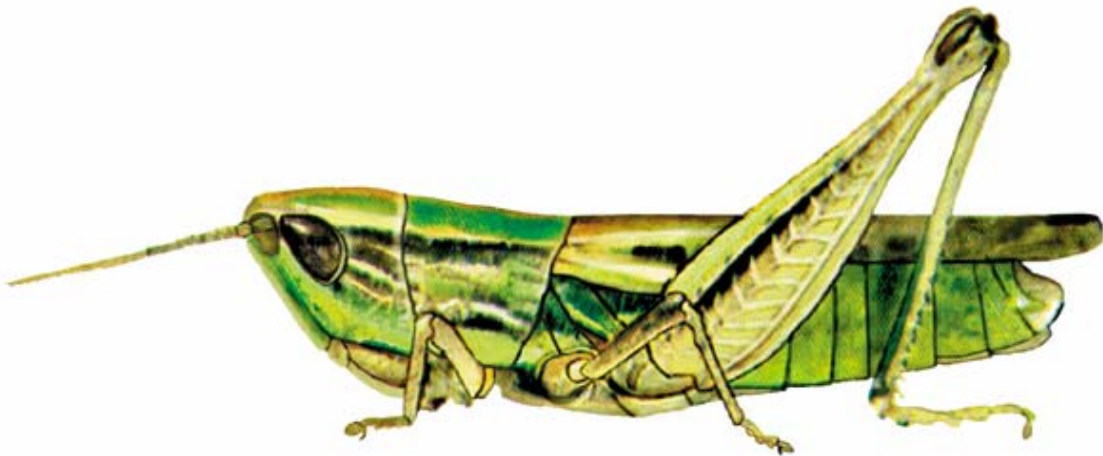


Figura 46. *Opeia oscura* (Thomas).

manchas irregulares de color pálido o blanco que contrastan con el resto del cuerpo. Conforme las ninfas avanzan en su desarrollo la coloración se torna más acentuada, en forma tal que las marcas se hacen más evidentes. Hasta donde se sabe esta especie atraviesa por cinco instares ninfales como la gran mayoría de los acridoidea. En ninfas V es posible apreciar en el fémur

posterior una banda negra sobre el media de la cara externa; las tibias son de color grisáceo en el caso de las anteriores o medias y amarillo pálido en las posteriores.

XXV. *Brachystola magna* Girard

Nombre común: Chapulín gordiflón

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Romaleidae

Subfamilia: Romaleinae

Especie: *Brachystola magna* Girard

Diagnosis:

Individuos de tamaño medio a grande, su longitud es de 38 a 79 mm en promedio aunque con frecuencia son las hembras las de mayor tamaño, éstas son también las más robustas sobre todo por la facultad que tienen de expandir el abdomen cuando se encuentran grávidas y es en esta condición cuando pueden llegar a medir alrededor de ocho centímetro de longitud. De coloración variable sobre todo porque depende del sustrato del cual se estén alimentando, así es frecuente que al comienzo de la temporada los individuos jóvenes adquieran una coloración verde claro y que conforme avanza la temporada estos mismos individuos adquieran una coloración verde-grisácea y alcancen hasta una tonalidad café oscuro o claro, existen además marcas negras y algunas son negras con tonalidades azules. La cabeza es esférica y tan amplia como el tórax, este último es la parte más ancha del cuerpo y se destaca porque en el pronoto existen 3 bordes longitudinales, lisos y de color amarillo claro. Las patas son fuertemente robustas y se destacan por presentar dos espinas en el ápice de la tibia, la interna y la externa. Esta especie es braquióptera, por lo tanto las alas son fuertemente reducidas y son más pequeñas que el pronoto (Figura 47) y de consistencia ligeramente coriácea, se caracterizan por presentar una coloración verde claro con tonalidades rosas y puntos negros, las alas posteriores están cubiertas por las anteriores, de consistencia membranosa y no son útiles para el vuelo.

Ninfas. De color verde claro, el abdomen es de consistencia suave, los paquetes alares son también de color verde claro en ninfas completamente desarrolladas.



Figura 47. *Brachystola magna* Girard.

XXVI. *Taeniopoda eques* Burmeister

Nombre común: Chapulín del desierto o chapulín gordiflón acaballado

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Romaleidae

Subfamilia: Romaleinae

Especie: *Taeniopoda eques* Burmeister

Diagnosis:

Chapulines robustos, de tamaño mediano a grande, de color negro brillante con marcas amarillas o rojas. Las alas anteriores son verdes hasta amarillas, las venas son negras (Figura 48); las alas posteriores son rojas con una banda marginal oscura, estas regularmente son grandes aunque en ocasiones las hembras las presentan más cortas. Su longitud oscila entre los 38 a 66 mm y como en la gran mayoría las hembras son las más robustas y las de mayor longitud.

Las ninfas son negro azulado y se distinguen por la presencia de marcas amarillas en las siguientes partes del cuerpo, cabeza: en la región frontal (rodeando la base de las antenas), y a la altura de las genas; pronoto: una banda amplia en el extremo posterior de este mismo segmento y

una línea longitudinal media en todo el aspecto dorsal del mismo segmento; abdomen: cada segmento presenta una mancha amarilla de posición media tanto en el aspecto dorsal como en el ventral. Los paquetes alares son negros, la venación negra también. Patas anteriores y medias café rojizo con los extremos apicales y basales negros; fémures posteriores de color amarillo en la cara externa con puntos negros en el área media, el área marginal superior e inferior de color negro.



Figura 48. *Taeniopoda eques* Burmeister.

Distribución geográfica:

Sur de estados Unidos (Texas, Arizona, Nuevo México), hasta Centroamérica; de manera general en nuestro país se reporta de la región Centro, Sur y Sureste, uno de los pocos reportes existentes al respecto la citan de Durango (Bolsón de Mapimí) (Rivera, 1988). Otra especie acerca de la cual se mencionan ciertos antecedentes es *T. auricornis*, misma que se reporta de los estado de Morelos, Oaxaca y Veracruz, y otras zonas cálidas (Morón y Terrón 1989).

XXVII. *Chromacris versicolor*

Nombre común. Chapulín coloreado

Ubicación taxonómica:

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Superfamilia: Acridoidea

Familia: Romaleidae

Subfamilia: Romaleinae

Especie: *Chromacris versicolor*

Diagnosis:

Chapulines sumamente vistosos, de color rojo naranja con manchas blancas, azules y negras. Su longitud es de aproximadamente 25 a 40 mm. Las hembras son las más grandes, ya que la longitud del abdomen con frecuencia se ve incrementado cuando las hembras se encuentra en estado de gravidez. Tórax de aspecto cilíndrico en vista lateral, el pronoto se destaca por una banda en forma de “U” en su margen posterior, misma que es antecedida por otra de color azul oscuro. Esta especie también es braquióptera, por lo tanto las alas son fuertemente reducidas, las anteriores son verdes con puntos negros, mientras que las posteriores, membranosas son de color oscuro. Las tibias posteriores son espinosas, de color negro. Esta especie se destaca porque los fémures posteriores muestran dos bandas transversas en la cara externa, de color naranja (Figura 49).



Figura 49. *Chromacris versicolor*.

LITERATURA CONSULTADA

- Abisgold, J. D. & S. J. Simpson. 1987. The physiology of compensation by locusts for changes in dietary protein. *J. Exp. Biol.* 129: 329-346.
- Alfaro, Lemus A. L. 1995. Biología de *Sphenarium purpurascens*. Charp. (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) y patogenicidad de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. en laboratorio, Chapingo. México. Tesis de Licenciatura. Parasitología Agrícola. U.A.CH. 67 p.
- Astacio, C. O. y Landaverde, R.A. 1988. La langosta voladora o chapulín *Schistocerca piceifrons* (Walker, 1870). Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (O.I.R.S.A.) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (F.A.O.). El Salvador, C.A. 91 pp.
- Astacio, C.O. 1975. Notas sobre algunos acridoideos de Nicaragua. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (O.I.R.S.A.). Departamento de Sanidad Vegetal. Managua, Nicaragua. 41 p.
- Astacio, C.O. 1991. Monografía preliminar sobre *Tropidacris dux* (Drury, 1773) (Orthoptera: Romaleidae: Romaleinae) en Honduras. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (O.I.R.S.A.). División de Sanidad Vegetal. Nicaragua. 12p.
- Barrientos L., L. 1990. Final report of mission on Central American Locusts (18th October 1989-10th September 1990). F.A.O. Rome, Italy. 54 pp.
- Barrientos, L. L. 1991. Orthopteros plaga de México y Centro América. The Orthopterists. Society Field Guide Project. In press.
- Barrientos, L. L.; Astacio, L. O.; Poot, M. O.; Alvarez, B. F. 1992. Manual técnico sobre la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker, 1870) y otros acridoideos de Centroamerica y Sureste de México. F. A.O./ O. I. R. S. A. San Salvador, El Salvador. 162 p.
- Barrientos, L. L. 1993. Orthopteros plaga de Brasil. BIOTAM. vol. 5 (1). p. 37.
- Barrientos, L. L. 1995. El problema de langostas y saltamontes (Insecta: Orthoptera) en Latinoamérica. BIOTAM. vol. 7 (1). págs. 43-48.
- Barrientos, L. L. 1995. Control biológico de langostas y saltamontes (Insecta: Orthoptera): Una alternativa viable. BIOTAM. vol 7 (1). págs. 37-42.
- Bell, J. W. 1991. Searching behaviour. The Behavioural Ecology of Finding Resources. Chapman and Hall, Londres. 358 p.
- Bernays, E. A. & R. F. Chapman. 1970. Food selection by *Chorthippus parallelus* (Zett) (Orthoptera: Acrididae) in the field. *J. Anim. Ecol.* 39: 383-394.
- Bernays, E. A. y J. C. Lee. 1988. Food aversion learning in the polyphagous grasshopper *Schistocerca americana*. *Physiol. Entomol.* 13: 131-137
- Bernays, E. A. & K. L. Brigh. 1991. Dietary mixing in grasshoppers: switching induced by nutritional imbalances in foods. *Entomol. Exp. Appl.* 61: 247-253.
- Boggs, C. I. and Gilbert, L.E. 1979. Male contribution to egg production in butterflies: evidence for transrer of nutrients at mating. *Science* 206: 83-84.
- Bolívar, I. 1903-1909. Genera Insectorum. Orthoptera. Fam. Acridiidae. Subfam. Pyrgomorphinae. pp. 1-58.
- Borgia, G. 1985. Bower quality, number of decorations and mating success of male satin bowerbirds (*Ptilinorynchus violaceus*): an experiment analysis. *Anim. Behav.* 33: 266-271.
- Bower, W. S., T. Ohta, J. S. Cleere y P.A. Marsella. 1976. Discovery of insect antijuvenile hormones in plants. *Science.* 193: 542-547.
- Bruner, L. et. al., 1900-1909. Biologia Centrali-Americana. Orthoptera. Vol. II, pp. 203-209.

- Bucher, G. E. 1959. Bacteria of grasshoppers of western Canada, III. Frequency occurrence, pathogenicity. *Jour. Insect Pathol.* 1: 391-405.
- Bullen, F. T. and MacCuaig, R. D. 1969. Locusts and grasshoppers (Acridiodes) as pests of sugar cane. In: William, J. R., Metcalf, J. R. and Mungomery, R. W. (Eds.). *Pests of sugar cane.* London. Elsevier. 391-409.
- Bush, G. E. 1954. Mortalities of *Sphenarium purpurascens* Charp. (Acrididae) as related to length of exposure to some insecticides. *Journ. Econom. Entomol.* 47 (1): 98-100.
- Cano-Santana, Z. 1994. Flujo de energía a través de *Sphenarium purpurascens* (Orthoptera: Acrididae) y productividad primaria neta aérea en una comunidad xerófila. Tesis doctoral. Centro de Ecología/ U.A.C.P. y P. del C.C.H., U.N.A.M. México. 198 p.
- Capinera, J. L. and B. E. Hibbard. 1987. Bait formulations of chemical and microbial insecticides for suppression of crop feeding grasshoppers. *Jour. Agric. Entomol.* 4 (4): 337-339.
- Centre for Overseas Pest Research. (C.O.P.R.). 1982. *The Locusts and grasshopper agricultural manual* London. Centre for Overseas Pest Research. 690 pp.
- Champagne, D. y E. A. Bernays. 1991. Phytosterol unsuitability as a factor mediating food aversion learning in the grasshopper *Schistocerca americana*. *Physiol. Entomol.* 16: 391-400.
- Chapman, R. F. y A. Joern. 1990. *Biology of Grasshoppers.* John Wiley y Sons, Nueva York. 562 p.
- Coley, P.D. 1980. Effects of leaf and plant life history patterns on herbivory. *Nature* 284: 545-546.
- Cooke, F. and Davies, J. C. 1985. Assortative mating, mate choice and reproductive fitness in Snow Geese. In: *Mate choice* (Ed. by Patrick Bateson). Cambridge University Press, Cambridge.
- Coronado, R. y Márquez, A. 1986. *Introducción a la entomología. Morfología y taxonomía de insectos.* Edit. Limusa, México
- Crespi, B. J. 1989. Causes of assortative mating in arthropods. *Anim. Behav.* 38: 980-1000.
- Cueva-Del Castillo, R. 1994. Protandria y conducta de apareamiento en *Sphenarium purpurascens*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 56 p.
- Dadd, R. H. 1985. Nutrition: organism. In: *Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology.* Kerkut, G.A. y L. Gilbert (eds.). Pergamon, Oxford.
- Domínguez, R. R. 1990. Taxonomía. Protura a Homoptera, claves y diagnosis I. U.A.C.H.
- van Emden, H.F. 1973. *Insect plant relationships.* Halstead Press. New York. 213.
- Endler, J. A. 1978. A predator's view of animal color patterns. *Evol. Biol.* 11: 319-393.
- Endler, J. A. 1980. Natural selection on color patterns in *Poecilia reticulata*. *Evolution* 34: 76-91.
- Esau, K. 1985. *Anatomía vegetal.* Omega, Barcelona. 779 p.
- Feeny, P. 1970. Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars. *Ecology* 51: 565-581.
- Feeny, P. 1976. Plant apparency and chemical defense. *Recent Adv. Phytochem.* 10: 1-40.
- Freeland, W. J. 1987. Feeding behavior of the Australian acridid *Valanga irregularis*. *Entomol. exp. appl.* 18: 281-289.
- Gangwere, S. K. 1991. Food habits and feeding behavior of locusts and grasshoppers. V. R. Vickery Coordinator and Editor. *The Orthoptensts' Society Series of Field Guides.* BAE: 1-56.
- Gibson, R.W. 1971. Glandular hairs providing resistance to aphids in certain wild potato species. *Annals of Applied Biology.* 68: 113-119.

- Greathead, D. J. 1991. Natural enemies of tropical locusts and grasshoppers: Their impact and potential as biological control agents. In: C. J. Lomer and C. Prior (eds.). Biological control of locusts and grasshoppers. C.A.B. International. p. 105-121.
- Greathead, D. J. 1992. Keynote address, Biological control as a potential tool for locust and grasshopper control, 4-7. In: Lomer, C. J. and Prior, C. (eds.) Biological Control of Locusts and Grasshoppers. Proceedings of a workshop held at the international Institute of Tropical Agriculture, Cotonou, Republic of Benin, 29 April- 1 May 1991. I.I.B.C. and CAB International Institute of Tropical Agriculture (I.I.T.A.) 394 pp.
- Gwynne, D. T. 1982. Mate selection by female katydids (Orthoptera: Tettigoniidae, *Conocephalus nigropleurum*). Anim. Behav. 30: 734-738.
- Gwynne, D.T. 1984. Courtship feeding increases female reproductive success in bushcrickets. Nature 307: 361-363.
- Hamid, S. and M. Aslam. 1985. Parasitism of grasshoppers by *M. nigriscens* Dujardin (Mermitidae: Nematoda) in Pakistan. Pakistan Jour. Zool. 17 (1): 71-75.
- Hastings, J. 1989. Protandry in western cicada killer wasps (*Sphecius grandis*, Hymenoptera: Sphecidae): an empirical study of emergence time and mating opportunity. Behav. Ecol. Sociobiol. 25: 255-260.
- Henry, J. E. and E. A. Oma. 1973. Ultrastructure of replication of the grasshopper crystalline array virus in *Schistocerca americana* compared with other picornaviruses. Jour. Invert. Pathol. 21: 273-281.
- Hill. L. and Taylor, H. J. 1933. Locusts in sunlight. Nature 132: 276.
- Howard, J.J. y A. E. Bernays. 1991. Effects of experience on palatability hierarchies of novel plants in the polyphagus grasshopper *Schistocerca americana*. Oecologia 87: 424-428.
- Huerta, P. A. 1993. Plagas de importancia económica. En : Bahena, J. F. (ed.). Introducción a la entomología. Soc. Mex. Entom. , Puebla. p. 124-125.
- Ibáñez, H. J. L. 1993. Principales problemas fitosanitarios de Tlaxcala. Tesis profesional. U.A.C.H. México. p. 11-16.
- Ibrahim, M. M. 1974. Environmental effects on colour variation in *Acrida pellucida* Klug. Z. Angew Entomol. 77: 133-136.
- Jutila, J. W., J. E. Henry, J. L. Anacker and R. Brown. 1970. Some properties of a crystalline-array virus (CAV) isolated from grasshopper *Melanoplus bivittatus* (Say) (Orthoptera: Acrididae). Jour. Invert. Pathol. 15: 225-231.
- Kevan, D. K., 1977. The american Pyrgomorphae. Rev. Soc. Ent. Argentina 36: 3-28.
- King, A.B.S., Saunders, J. L., 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en la América Central. O.D.A., Londres, Inglaterra. p. 5-6.
- Launois, M. y M. H. Launois-Luong. 1991. The Senegalese grasshopper, *Oedaleus senegalensis* (Kraus, 1877), in West Africa. V.R. Vickery Coordinator and Editor. The Orthopterists' Society Series of Field Guides. C7E: 1-20.
- Lee, J. C. y A. E. Bernays. 1988. Declining acceptability of a food plant for the polyphagus grasshopper *Schistocerca americana* (Drury) (Orthoptera: Acrididae): the role of food aversion learning. Physiol. Entomol. 13: 291-301.
- Lee, J. C. 1990. Processes involved in dietary mixing by the grasshopper *Schistocerca americana*. Ph. D. Thesis. Department of Entomology. University of California.. Berkeley
- Lewis, A. C. 1984. Plant quality and grasshopper feeding: effect of sunflowers condition on preferences and performance in *Melanoplus differentialis*. Ecology 65: 836-843.
- Lewis, A. C. y A. E. Bernays. 1985. Feeding behavior: selection of both wet and dry food for increased growth in *Schistocerca gregaria* nymphs. Entomol. exp. appl. 37: 105-112.

- Liebert, T. G. y Brakefield, P. M. 1990. The genetics of colour polymorphism in the aposematic Jersey tiger Moth *Callimorpha quadripunctaria*. *Heredity* 64: 87-92.
- Macías-García, C. 1994. Social behavior and operational sex rations in the viviparous fish *Girardinichthys multiradiatus*. C.O.P.E.I.A. (in press).
- Márquez, M. C. 1962. Estudio de las especies del género *Sphenarium* basado en sus genitalia (Acrididae, Orthoptera), con la descripción de una nueva especie. *Ann. Inst. Biol. U.N.A.M.* 33 (1-2):247-258.
- Martin, M. M. 1983. Cellulose digestion in insects. *Comp. Biochem. Physiol.* 75A: 313-324.
- Maugh II, T. H. 1982. Exploring plant resistance to insects. *Science* 216: 722-723.
- Martínez, M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. De. Fondo de Cultura Económico México, D.F. 1247 p.
- Méndez, T. D. R. 1992. Uso de sustancias y extractos vegetales como alternativa en el control del chapulín *Sphenarium purpurascens* Charpentier (Orthoptera: Acrididae) en maíz (*Zea mays* L.) en Huejotzingo, Puebla. México.
- Méndez, T. D. R. y Montoya, C. J. 1993. "Los chapulineros" colecta, preparación y consumo del chapulín *Sphenarium purpurascens* Charpentier (Orthoptera: Acrididae). En: S.A.N.D.O.Z.- I.N.I.F.A.P. (eds.). XXVIII Congreso Nacional de Entomología. Puebla. p. 38-39.
- Mendoza, Paredes Claudia y Tovar, Sánchez Efraín. 1996. Ecología de forrajeo de *Sphenarium purpurascens* (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) en la reserva del Pedregal de San Angel, D. F. México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.
- Metcalf, C. L. y Flint, W.P. 1978. Insectos destructivos e insectos útiles. Continental 10 a. impresión. México. p. 239.
- Mialma, Sánchez H. 1995. Virulencia de 4 cepas de *Metarhizium* sp. hacia *Sphenarium purpurascens* Char. (Orthoptera: Acrididae) en condiciones de laboratorio. Tesis de licenciatura. U.A.T. p. 72.
- Michel, B. and P. Prudent. 1987. (Predators and parasitoids of cotton pests in Paraguay.) *Cotton et Fibres Tropicales*. 42 (3): 165-177.
- Milinski, M. and Bakker, T.C.M. 1990. Female sticklebacks use male coloration in mate choice and hence avoid parasitized males. *Nature* 344: 330-333.
- Miller, R. J. y A. T. Miller. 1986. *Insect-plant interactions*. Springer-Verlag. Nueva York. 342 pp.
- Mulkern, G. B. 1972. The effects of preferred foods plants of distribution and numbers of grasshoppers. In: *Proceedings of the International Study Conference on the Current and Future Problems of Acridology*. Hemming, C.F. y T. H. Taylor (eds.). Center for Overseas Pest Research, Londres. pp. 215-218.
- Nickle, W. R. 1972. A contribution to our knowledge of the Mermitidae (Nematoda). *Jour. Nematol.* 4: 113-146.
- Okay, S. 1953. Formation a green pigment and colour changes in orthoptera. *Bull. Entomol. Res.* 44: 299-315.
- Osawa, N. y Nishida, T. 1992. Seasonal variation in elytral colour polymorphism in *Harmonia axyridis* (The ladybird beetle): the role of non-random mating. *Heredity* 69: 297-307.
- O.T.A. (Office of Technology Assesment) 1990. A plague of locusts- Special report OTA-F-450. US Government Printing Office, Washington, D.C.
- Parker, M. A. 1984. Local food depletion and the foraging behaviour of a specialist grasshopper *Hesperotettix viridis*. *Ecology* 65: 824-835.
- Pepper, J. H. y Hastings, E. 1952. The effects non solar radiation on grasshopper temperatures and activities. *Ecology* 3: 96-103.

- Pfadt, R. E. 1985. Insect Pest of Small Grains. In: Fundamentals of Applied Entomology. Pfadt, R. E. (ed.) Fourth edition. Mamillan Publishing Co. U.S.A. pp. 247-281.
- Pfadt, R. E. 1994. Field guide to common western grasshoppers. Wyoming Agricultural Experiment Station. Bulletin 912. 41 pp.
- Prior, C. y Greathead, D. J. 1989. Biological control of locusts: the potential for the exploration of pathogens. F.A.O. Plant. Prot. Bull. 37 (1): 37-48.
- Ramos, E. de C. J., H. Bourges R: y J. M. Pino M. 1982. Valor nutritivo y calidad de la proteína de algunos insectos comestibles de México. Folia Entomológica Mexicana. (53): 111-118.
- Rhoades, D. F. y R. G. Cates. 1976. Toward a general theory of plant antiherbivore chemistry. Recent Adv. Phytochem. 10: 168-213.
- Rhoades, D. F. 1979. Evolution of plant chemical defence against herbivores. In: Herbivores. Their Interaction with Secondary Plant Metabolites. Rosenthal, G. A. y D. H. Janzen (eds.) Academic Press, Nueva York. pp. 3-54.
- Rojas, Ramírez Sergio R. 1994. Control del chapulín (Orthoptera: Acrididae) en maíz (*Zea mays* L.) por sonidos de alta y baja frecuencia. Tesis de licenciatura. Depto.de Ing. mecánica agrícola. U.A.CH. p.112.
- Rowell, C. H. F. 1967. Corpus allatum implantation and green/brown polymorphism in three african grasshoppers. J. Insect. Physiol. 13: 1401-1412
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Limusa. Primera reimpresión. México. 432 p.
- S.A.G.A.R. 1996. Evaluación de la campaña contra los chapulines en Tlaxcala en el ciclo P.- V. 94-95.
- S.A.G.A.R. 1996. Campaña contra el chapulín.
- S.A.R.H. 1992. Manual operativo para la campaña contra el chapulín.
- S.A.R.H. 1992. Programa nacional de control biológico de la langosta (*Schistocerca piceifrons*).
- Schoonhoven, L. M. 1972. Secondary plant substances. In: Structural and functional aspects of phytochemistry. Runeckles, V. C. y T. C. Tso (eds.). Rec Adv. Phytochem. 5: 197-224.
- Serrano, L. G. y Ramos, E. J. 1990. Biología de *Sphenarium purpurascens* Charpentier y algunos aspectos de su comportamiento (Orthoptera: Acrididae). Ann. Inst. Biol. U.N.A.M. Ser. Zoología. 59 (2) : 139-152.
- Sifuentes, A.J.A. 1978. Plagas del maíz en México, algunas consideraciones sobre su control. Folleto de divulgación No. 58 S.A.R.H.- I.N.I.A. México.
- S.P.P./I.N.E.G.I. 1981. Síntesis Geográfica del Estado de México.
- Steedman, A. (ed.). 1988. Locust Handbook (2nd edn.) London Overseas Development Natural Resources Institute, vii + 180 pp.
- Stevenson, J. P. 1959. Epizootiology of a disease of the desert locust, *S. gregaria* (Forsk.), caused by nonchromogenic strains of *Serratia marescens* Bizio. Journ. Insect Pathol. 1: 232-244.
- Simpson, S. J. y J. D. Abisgold. 1985. Compensation by locusts for changes in dietary nutrients: behavioural mechanisms. Physiol. Entomol. 10: 443-452.
- Simpson, S. J., M. S. Simmonds y W. M. Blaney. 1988. A comparison of dietary selection behaviour in larval *Locusta migratoria* and *Spodoptera littoralis*. Physiol. Entomol. 13: 225-238.
- Simpson, S. J. y C. L. Simpson. 1990. The mechanisms of nutritional compensation by phytophagous insects In: Insect-Plant Interactions. Bernays, A. E. (ed.) vol. II C.R.C. Press, Boca Raton, Florida. pp. 11-60.
- Simpson, S. J. y P. White. 1990. Associative learning and locust feeding: evidence for a "learned hunger" for protein. Anim. Behav. 40: 506-513.

- Street, D. A. and M. R. McGuire. 1990. Pathogenic Diseases of Grasshoppers. In: Biology of Grasshoppers. Chapman, R. F. and A. Joern (eds.) Wiley-Interscience Publication. U.S.A. pp 483-516.
- Street, D.A. and J. E. Henry. 1990. Microbial control of locusts and grasshoppers in the semi-arid tropics. Actas de la Quinta Reunión de la Sociedad de Orthopterólogos. Boletín San. Veg. Plagas. 20: 21-27. Valsain, España.
- Thornhill, R. y Alcock, J. 1983. The evolution of insects mating systems. Harvard University Press, Cambridge. 546 pp.
- Trivers, R. L. 1978. Parental investment and sexual selection. In: Readings in sociobiology (Ed. by T. H. Clutton-Brock & Paul H. Harvey). Freeman and Company, San Francisco.
- Uvarov, B. 1977. Grasshopper and Locusts: A Handbook of General Acridology. Vol. 2. Centre of Overseas Pest Research, Londres. 613 p.
- Villada, R.E. 1992. La plaga del chapulín en Tlaxcala. Folleto del Comité Estatal de Sanidad Vegetal. Tlaxcala. S.A.R.H., México.
- Villavicencio, M. A., A. Juárez M., B. E. Pérez y F. Pérez M. 1990. Plumbagina y Naftoquinona de *Plumbago pulchella* Boiss (Plumbaginaceae) activa en Ortópteros. XXV Congreso Nal. de Entomol., Oaxaca, México. (abstract).
- Ward, P. I. 1988. Sexual dichromatism and parasitism in British and Irish freshwater fish. Anim. Behav. 36: 1210-1215.
- Webster, J. M. and C. H. S. Tong 1984. Nematode Parasites of Orthopterans. In: Plant and Insect Nematodes Nickle, W. R. (ed.) New York, Dekker, U.S.A. pp 697-726.