



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN | SAGARPA



Senasica

Dirección General de
Sanidad Vegetal

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA

MANUAL OPERATIVO DE LA CAMPAÑA CONTRA LANGOSTA

BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE LA LANGOSTA

1 de 2

Autorizó:
Dr. Javier Trujillo Arriaga

Revisó:
Ing. Héctor Manuel Sánchez Anguiano

Supervisó:
Ing. Martín Ramírez del Ángel

Elaboró:
Ing. Juan Carlos Ramírez Sagahón
Ing. Susana Romero Bautista

Revisión:	2
Autorizado por:	Dr. Javier Trujillo Arriaga
Revisado por:	Ing. Héctor Manuel Sánchez Anguiano
Supervisado por:	Ing. Martín Ramírez del Ángel
Elaborado por:	Ing. Juan Carlos Ramírez Sagahón Ing. Susana Romero Bautista
Fecha:	Noviembre/2008

Documento de consulta de la NOM-081-FITO-2000.



I. GENERALIDADES

Introducción

1. Objetivos

2. Usuarios

3. Glosario de términos

II. PRINCIPALES ACRIDOIDEOS PRESENTES EN MÉXICO

2.1 *Schistocerca pallens* (Thunberg 1815)

- 2.1.1. Características morfológicas
- 2.1.2. Ciclo biológico

2.2. *Schistocerca nitens* (Thunberg 1815)

- 2.2.1. Características morfológicas
- 2.2.2. Ciclo biológico

2.3. *Schistocerca piceifrons* (Walker 1870)

- 2.3.1. Clasificación taxonómica
- 2.3.2. Distribución geográfica en México
- 2.3.3. Características morfológicas
- 2.3.4. Ciclo biológico
- 2.3.5. Hábitos
- 2.3.6. Teoría de fases
- 2.3.7. Proceso de formación de mangas

III. BIBLIOGRAFIA



I. GENERALIDADES

Introducción

Dentro de la gran diversidad de Orthopteros que se registran en México, la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons* Walker) representa una de las plagas agrícolas más devastadoras. El origen de esta plaga se remonta al inicio de la agricultura, el registro más antiguo es tal vez el libro sagrado de los mayas "El Popol Vuh". Durante siglos México ha estado sujeto a fuertes infestaciones de langosta, la cual, se caracteriza por largos periodos de recesión con el ocasional resurgimiento de la misma por varios años consecutivos. Fuertes brotes se presentaron de 1039-1954, 1959, 1974-1979, 1988-1990, 1996, 1999-2000, 2002-2004, 2006-2007.

La langosta, presenta características especiales que la separan de los chapulines y le permiten que sea una plaga altamente voraz y peligrosa para la agricultura, toda vez que éstos últimos, no obstante que pueden ser muy abundantes, presentarse en áreas geográficas muy extensas y ocasionar daños muy severos a los cultivos, carecen de una transformación fásica y de un área geográfica de multiplicación y gregarización.

En el país, se presentan varias especies del género *Schistocerca*, las más comunes son: *S. piceifrons*, *S. pallens* y *S. nitens*, de las cuales, solo la primera tiene aptitudes para gregarizar y ser más abundante, razón por la cual, es más dañina a los cultivos. Es por ello, que requiere de monitoreo constante y operaciones de control oportunas. Sin embargo, para poder realizar dichas actividades adecuadamente, es necesario saber diferenciarla de *S. pallens* y *S. nitens*, conocer su biología, ecología y comportamiento. Por ello, es importante que el personal técnico identifique las especies de langosta más comunes en nuestro país, y sus características, mismas que se describen en el presente documento.

1. Objetivo

Proporcionar la información básica para la identificación y manejo adecuado de la langosta.

2. Usuarios

El presente manual operativo está dirigido a los profesionistas de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal, encargados de las actividades técnicas de la campaña contra langosta, en los Estados en los que se opera (Campeche, Chiapas, Hidalgo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz, Quintana Roo y Yucatán), así como interesados en el control de la plaga, en los estados afectados por su presencia.



3. Glosario de términos

Adulto: Imago cuyos órganos reproductores son funcionales. Estado volador o estado maduro de la langosta.

Área gregarígena: Sitio donde se opera la transformación fásica en el sentido = solitaria-transiens, congregans-gregaria.

Bando: Agrupamiento de ninfas de color oscuro con rojo, con desplazamiento en dirección definida, formada por individuos gregarios que pueden cubrir desde unos metros a varios kilómetros cuadrados.

Ciclo biológico: Etapas por las que pasa un organismo desde que "nace" hasta que "procrea" otro nuevo individuo y muere.

Cromatismo: Relativo al color. Coloración que tiene un ejemplar o una población de langosta. Los colores dominantes determinan el cromatismo a señalar y va a depender de la fase en que se encuentren, ya sean solitarias o gregarias.

Densidad: Número de individuos de langosta (alados o saltones) por unidad de superficie.

Densidad crítica: Ésta no es una cifra absoluta, varía en función de factores como la estructura de la vegetación, el nivel de actividad, la edad de los individuos, el estado fisiológico y el grado de gregarismo de los individuos.

Densación: Fenómeno de crecimiento de la densidad de población.

Élitros: Alas anteriores del insecto, engrosadas, coriáceas o duras y en forma de vaina.

Estadio: Cada una de las etapas por las que pasa un insecto durante su ciclo biológico.

Edeago: Es el aparato copulador masculino.

Gregariapta: Especie con aptitudes para gregarizar.

Gregarización: Agrupación de individuos por inmigración o multiplicación en áreas delimitadas, formando bandos o mangas.

Gregarizar: Fenómeno que ocurre en algunas especies de la familia Acrididae, donde el acercamiento y contacto entre los individuos solitarios activa un complejo sistema de producción de feromonas de gregarización que estimulan a los individuos a juntarse cada vez más y a desplazarse en forma conjunta, produciéndose de manera paralela cambios morfológicos y de coloración.

Hembra grávida: Hembra fecundada, que aún no ha ovipositado sus huevecillos.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Clave: MOCL-DPF-01

MANUAL OPERATIVO DE LA CAMPAÑA
CONTRA LANGOSTA

Versión: 2

BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE LA LANGOSTA

Emisión: 11/08

Página 4 de 19

Imago: Individuo sexualmente maduro o inmaduro que tiene las alas completamente desarrolladas. Esta etapa se inicia con la emergencia del individuo de la exuvia del quinto estadio ninfal y termina con la senescencia y muerte del individuo.

Langosta solitaria: Individuos dispersos en grandes áreas, sin movimiento definido, con baja actividad, poco voraces, con dimorfismo sexual y ninfas de color verde.

Langosta transiens: Evolución de la fase solitaria a gregaria o viceversa; los saltones con diferentes colores: verde manchado, amarillento, amarillo o rosa.

Langosta gregaria: Individuos siempre agrupados en pequeñas o medianas áreas, muy activos, con movimiento definido, muy voraces, se desplazan en mangas y/o bandas, sin dimorfismo sexual y saltones negros con rojo.

Maculatura: Grupo de manchas o zonas oscuras que se observan en los estados inmaduros de la langosta, cuando éstos pasan de la fase solitaria a la gregaria.

Manga: Conjunto o agrupación de langosta gregaria en estado adulto volador, capaz de desplazarse a grandes distancias, muy voraz y activa.

Manchones: Agrupación de langosta (adulto o ninfa) proveniente de individuos solitarios dispersos, debido a la acción de factores diversos como quema, inundación, sequía prolongada o pastoreo.

Mesosternón: Esclerito (placa exoesquelética) ventral del mesotórax.

Mesotórax: Es el segundo de los tres segmentos del tórax de los insectos; se dispone entre el protórax y el metatórax. Es el portador del segundo par de pata y primer par de alas.

Metatórax: Es el último de los tres segmentos del tórax de los insectos, y es portador del tercer par de patas y el segundo par de alas.

Morfometría: Relativo a las medidas de las diferentes partes del cuerpo del insecto y de las relaciones entre ellas. Ejemplo: longitud de la tegmina (élitro) (E), longitud del fémur posterior (F), ancho máximo de la cabeza (C), relación élitro- fémur (E/F) y la relación fémur cabeza (F/C).

Ninfa: Estado inmaduro de la langosta, semejante al adulto pero sin alas o con primordios alares y no es fértil;

Falsa ooteca: Grupo compacto de huevos colocados al interior del suelo (Acrídidos) o sobre las plantas por los insectos del orden Orthoptera. Los huevos están cubiertos por una sustancia mucilaginosa para evitar su desecación.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Clave: MOCL-DPF-01

**MANUAL OPERATIVO DE LA CAMPAÑA
CONTRA LANGOSTA**

Versión: 2

BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE LA LANGOSTA

Emisión: 11/08

Página 5 de 19

Paurometábolo: Sufre una metamorfosis gradual o sencilla. Las ninfas que siguen la etapa de huevo, crecen gradualmente y se parecen bastante a los adultos, excepto que no tienen alas, es gradual y ocurre externamente en los últimos instares ninfales cuando las alas rudimentarias están presentes como almohadillas dorsales.

Pronoto: Es el esclerito dorsal del protórax.

Protórax: Es el primero de los tres segmentos del tórax de un insecto, y es portador del primer par de patas.

Saltón: Estado inmaduro de langosta denominado ninfa, recién emergida del huevecillo y sin alas.

Tegminas: Nombre que hace referencia al primer par de alas del insecto, las cuales, son angostas y con la consistencia de un pergamino.

Transgregans: Individuo en la fase de transición, al pasar de la fase solitaria a la gregaria.

Transiens congregans: Forma intermedia por la que pasa la langosta cuando cambia de la fase solitaria a la fase gregaria.

Transiens disocians: Forma intermedia por la que pasa la langosta cuando cambia de la fase gregaria a la fase solitaria.

Tubérculo prosternal: Estructura protuberante que emerge de la parte ventral del protórax.

II. PRINCIPALES ACRIDOIDEOS PRESENTES EN MÉXICO

2.1 *Schistocerca pallens* (Thunberg 1815)

2.1.1 Características morfológicas

- ⇒ Estas langostas presentan tubérculo prosternal muy fuertemente inclinado hacia atrás, y con su extremidad tocando el mesosternón.
- ⇒ Fémures posteriores con la cara externa nítidamente delimitada en dos zonas por una banda negra mediana, y con la parte inferior muy blanca (figura 1 A).
- ⇒ Insecto alargado, fino, con la frente un poco inclinada hacia atrás.
- ⇒ Lóbulos laterales del pronoto con una banda negra ligeramente más estrecha que en el caso de *S. piceifrons*; es continua e interrumpida por un trazo blanco. (figura 1 B)
- ⇒ Fémures posteriores con una zona blanca, englobada por una media luna negra, casi circular (figura 1 C).

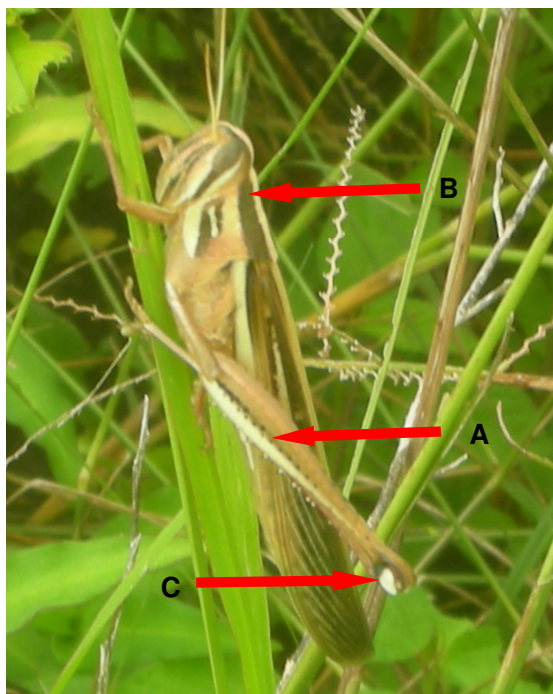


Fig. 1 Adulto de *S. pallens* A) Franjas en fémur posterior B) Lóbulos laterales del pronoto, C) Fémures posteriores con zona blanca, englobada por línea negra.

- ⇒ Los saltones (ninfas), en general son verdes y muy raramente café claro. La franja negra del fémur se observa muy claramente desde los primeros estadios, así como la franja sub-ocular (Figura 2).



Fig. 2 Ninfa de *S. pallens*

- ⇒ Esta especie no tiene la capacidad de formar bandos y/o mangas.

2.1.2 Ciclo biológico

- ⇒ Presentan dos generaciones anuales que se traslapan con las de *Schistocerca piceifrons*: la primera generación va de mayo-septiembre y la segunda es de septiembre-abril observándose tanto adultos como ninfas. Con densidades de población muy altas en periodo de cópula y de oviposición, siendo el suelo preferido para ovipositar el negro-arcilloso.
- ⇒ El apareamiento se presenta en abril-junio y agosto-octubre, para la segunda generación.
- ⇒ El periodo de incubación de los huevecillos es de 25-65 días.
- ⇒ El desarrollo ninfal se presenta en los periodos septiembre-diciembre y mayo-julio, pasando por seis estadios.

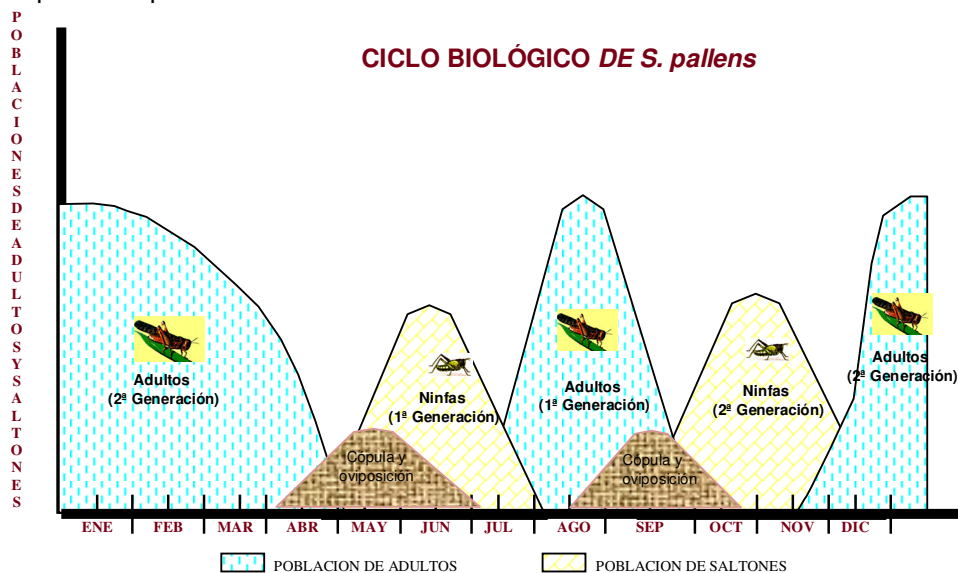


Gráfico 1. Ciclo biológico que presenta *S. pallens* en México.

Esta especie se encuentra frecuentemente asociada con *Schistocerca piceifrons* y *Schistocerca nitens*; aunque no siempre se encuentran las tres especies juntas.

2.2 *Schistocerca nitens* (Thunberg 1815)

2.2.1 Características morfológicas

- ⇒ Insecto casi del mismo tamaño que el anterior, con un gran dimorfismo sexual.
- ⇒ Tibias posteriores variables, entre rojizo, violeta oscuro o sin color particular y con el tubérculo prosternal vertical.
- ⇒ Pronoto con una banda clara dorsalmente (Figura 3 A).
- ⇒ Bordes paralelos fuertemente estrechados en el metatórax. El borde posterior claramente anguloso (Figura 3 B).
- ⇒ Lóbulos laterales del pronoto sin banda negra bien marcada (Figura 3 C).
- ⇒ Fémures posteriores con la cara externa con una línea de puntos negros bien definidos (Figura 3 D).
- ⇒ Color variando del pardo en su mayoría a verde raramente liso o moteado según el medio.
- ⇒ La franja sub-ocular en todos sus estadios es casi imperceptible, siendo un carácter que sirve para diferenciarla de las especies anteriores (Figura 3 E).
- ⇒ Los saltones (ninfas) son casi siempre verdes y en muy raras ocasiones café claro.

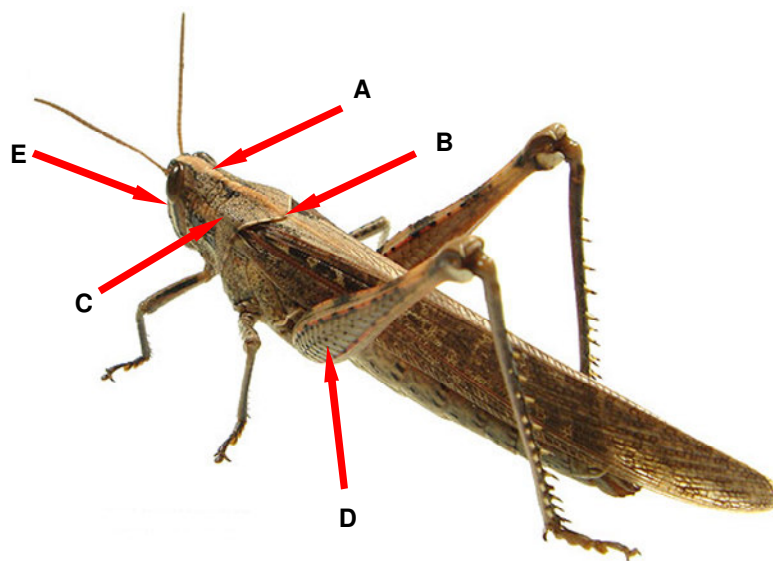
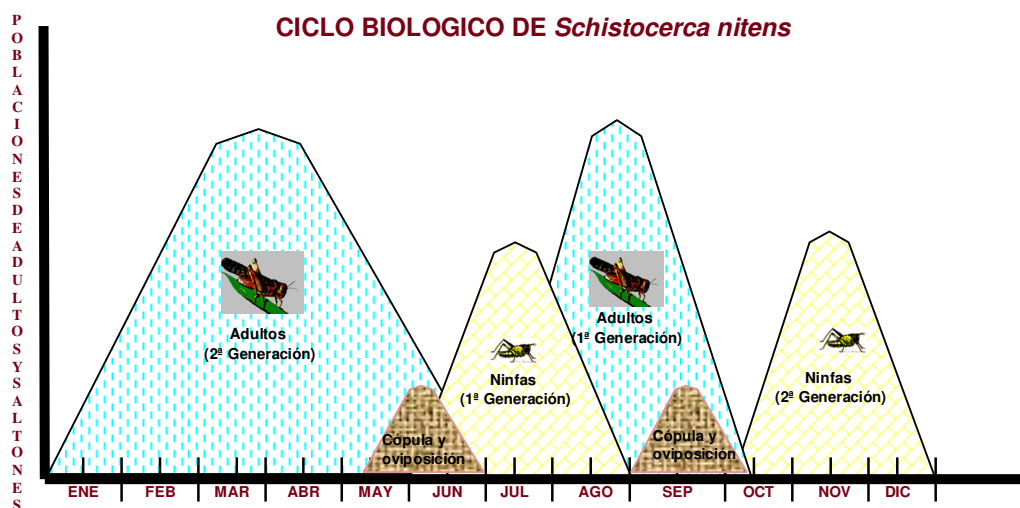


Figura 3. Adulto *Schistocerca nitens* (Thunberg 1815).

2.2.2 Ciclo biológico

- ⇒ Presenta dos generaciones anuales, observándose a los adultos en enero-junio, presentándose el periodo de cópula y oviposición en mayo-junio.
- ⇒ Las ninfas de la primera generación se observan de junio-agosto y los adultos de julio-septiembre.
- ⇒ Las ninfas de la segunda generación se presentan de octubre-diciembre, dando lugar nuevamente a la generación de adultos de enero-junio.



Aunque el ciclo biológico de *Schistocerca nitens* difiere de *Schistocerca piceifrons*, ambos se traslapan por lo que es común encontrar simultáneamente ninfas y adultos de ambas especies. Las densidades de población son en ocasiones muy altas, sin embargo, no es una especie gregaria.

Se encuentra casi siempre asociada con *Schistocerca piceifrons*. Se localiza en manchones de maleza y pastizal de 2-3 m de alto y en malezas alrededor de los cultivos, el hábitat preferido es similar al de *Schistocerca piceifrons*.



2.3 *Schistocerca piceifrons* (Walker 1870)

2.3.1 Clasificación taxonómica

La langosta pertenece al orden Orthoptera, a la Superfamilia Acridoidea, Familia Acrididae, subfamilia Cyrtacanthacridinae, Genero *Schistocerca*, especie *piceifrons*, subespecie *piceifrons*.

2.3.2 Distribución geográfica en México

La langosta se encuentra distribuida desde el Sureste de la Republica Mexicana (Chiapas, Campeche, Tabasco, Quintana Roo y Yucatán) hasta los Estados de la Vertiente del Golfo de México (Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz) y del Pacífico (Oaxaca, Guerrero, Colima, Jalisco, Nayarit y Michoacán), sin embargo, las primeras dos zonas son las que representan mayor importancia, por poseer áreas gregarígenas, es por ello que son las que cuentan con la campaña contra langosta.



Gráfico 3. Distribución geográfica de langosta (*Schistocerca piceifrons*) en México.

2.3.3 Descripción morfológica

Esta especie es la única del género que presenta un polimorfismo fásico (solitaria y gregaria), es decir, cambio de forma en sus distintas fases. En la forma solitaria se manifiesta un gran dimorfismo sexual; siendo el macho más pequeño en proporción a la hembra; en cambio en la forma gregaria, ambos sexos son casi iguales. Es una especie gregariapta, es decir, con la facultad de gregarizar, en función de las condiciones ecológicas. Las etapas de desarrollo son las siguientes:

Huevo:

- ⇒ Son en forma de grano de arroz, con una longitud de 5-8mm y un diámetro de 1.5 a 2mm (Fig. 4).
- ⇒ Recién puestos son de color amarillo, pero este color oscurece con la edad hasta ponerse de un tono pardo claro al momento de la eclosión.



Fig. 4 Hembra de *S. piceifrons* con masa de huevecillos.

- ⇒ Son ovipositados en falsas ootecas cilíndricas (Fig. 5), en un número que varía de 80 a 150 con una media de 90, mismas que son depositadas en sentido vertical terminando en un tapón esponjoso que se endurece con el aire. Esta sustancia espumosa protege a los huevos y permite al mismo tiempo su respiración.



Fig. 5 Falsas ootecas de *S. piceifrons*. A) Tapón esponjoso, B) Falsa ooteca

Ninfas:

- ⇒ Son semejantes a los adultos en apariencia a excepción que carecen de alas y tegminas por lo que no pueden volar, desplazándose mediante saltos.

- ⇒ Los órganos sexuales no están desarrollados aún y el cromatismo varía de acuerdo al estado fásico del insecto. Las ninfas gregarias presentan manchas negras sobre un fondo amarillo o rosado, mientras que las solitarias son de color verde (Fig. 6).



Fig. 6 Ninfas de *S. piceifrons*. Izquierda) Solitaria, Centro) En transición, Derecha) Gregaria.

Adultos:

- ⇒ Presenta metamorfosis paurometábola, es decir, los inmaduros se parecen en forma básica a los adultos, excepto por su tamaño y por sus órganos sexuales que no están bien desarrollados.
- ⇒ Especie bivoltina, es decir, con dos generaciones anuales.
- ⇒ Los adultos miden aproximadamente 65 mm de longitud y pesan alrededor de 2 gr.
- ⇒ En la fase solitaria la hembra es más grande que el macho, disminuyendo este dimorfismo sexual a medida que van hacia la fase gregaria.
- ⇒ Los ojos compuestos son estriados bien visibles en la fase solitaria; y no se perciben en la forma gregaria, tanto en las ninfas como en el adulto, por ser totalmente negros (Fig. 7 A).
- ⇒ Presenta una franja sub-ocular de color café oscuro y de forma triangular bien marcada cubriendo parte de la gena, tanto en los adultos como en las ninfas (Fig. 7 B).
- ⇒ Presenta una franja blanca desde el occipucio recorriendo el pronoto, prolongándose hasta el extremo del élitro, en adultos (Fig. 7 C).
- ⇒ El tubérculo prosternal es vertical y pubescente en la fase solitaria, los saltones son verdes y en la gregaria de color rosado con una gran cantidad de manchas negras.
- ⇒ Presenta una línea negra sobre el borde de la carina superior externa del fémur posterior (Fig. 7 D).
- ⇒ La ranura de la placa subgenital masculina, es en forma de una "V" y es diferente a otras especies.
- ⇒ Los élitros presentan manchas bien definidas (Fig. 7 E).
- ⇒ Durante la época de reproducción, los individuos gregarios adquieren un color amarillo brillante.
- ⇒ Los adultos solitarios se caracterizan por poseer una alta cresta sobre el pronoto, en tanto que en la fase gregaria no hay cresta.

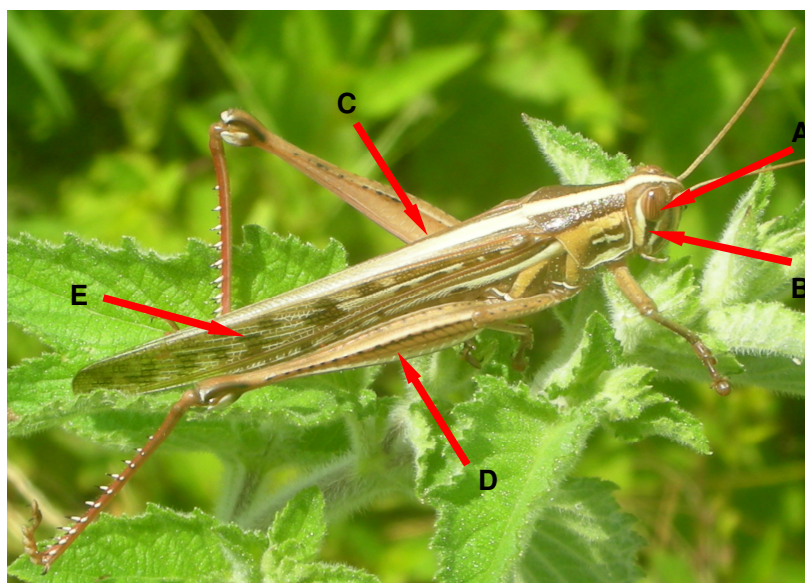


Fig. 7 Adulto de *S. piceifrons* A) Mancha triangular subocular, B) Franja blanca en occipucio, pronoto y élitros, C) Ojos estriados, D) Línea sobre el borde de la carina superior externa del fémur posterior, E) Élitros con manchas bien definidas

⇒ El ovipositor está compuesto por tres pares de válvulas dorsales y ventrales esclerotizadas que permiten a la hembra horadar la tierra mediante movimientos laterales a fin de introducir la extremidad abdominal y depositar luego los huevecillos. En el caso de los machos, se encuentra provisto de un edeago, localizado en el extremo superior. (Fig. 8).

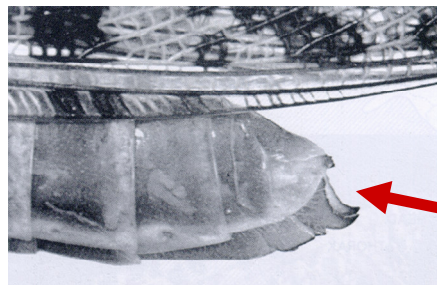
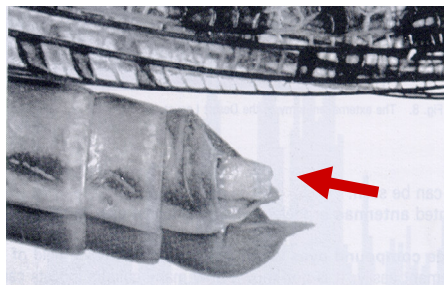


Fig. 8 Aparato reproductor de *S. piceifrons*. Izquierda) Macho, Derecha) Hembra

2.3.4 Ciclo biológico

Primera generación:

- ⇒ El primer periodo de cópula inicia en abril y finaliza hasta julio, lo cual, va de acuerdo al inicio del periodo de lluvias. La duración de la cópula es de 45 min hasta 7 horas y media. El adulto muere a los 22 días posteriores.
- ⇒ La oviposición inicia en mayo y termina en julio, durando de 15 min a una hora. El número de posturas por hembra varía entre 1 a 4.
- ⇒ El periodo de saltones se inicia en mayo, dando fin en agosto.
- ⇒ El número de mudas que presenta la langosta varía de 5 a 7, generalmente presentándose hasta la 6, con una duración entre 51 y 89 días con una media de 60, aproximadamente 10 días por muda.
- ⇒ Los adultos se presentan durante julio – septiembre.
- ⇒ Esta generación dura de 60 a 80 días.
- ⇒ Esta generación es la que ocasiona los mayores daños a los cultivos.

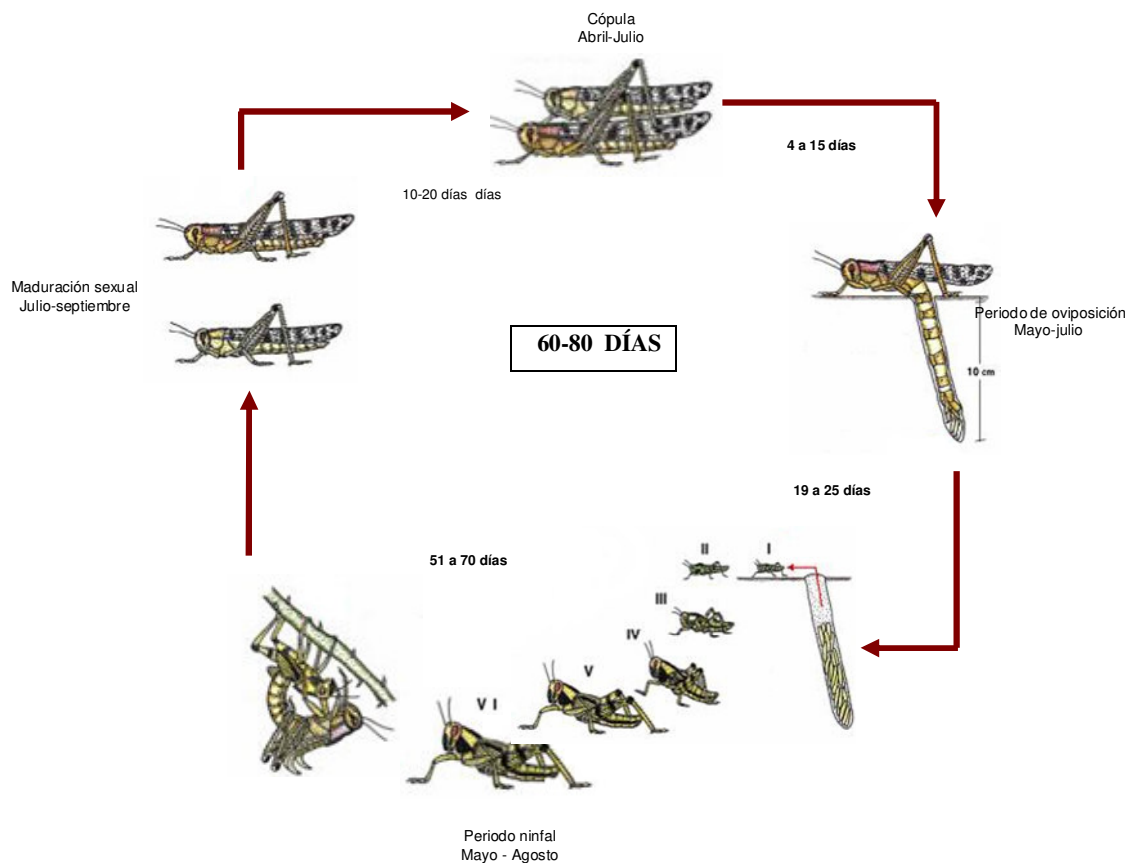


Gráfico 4. Ciclo biológico de *S. piceifrons* (primera generación).

Segunda generación:

- ⇒ El segundo periodo de cópula inicia a finales de agosto y concluye en noviembre.
- ⇒ El periodo de la oviposición va de septiembre- noviembre. La muerte del adulto se produce aproximadamente a los 22 días posteriores.
- ⇒ El periodo de saltones inicia a fines de septiembre y se prolonga hasta principios de enero, siendo octubre el de mayor incidencia.
- ⇒ Los adultos se presentan de noviembre a abril, ya que entran a diapausa imaginal, debido a la falta de humedad, condiciones desfavorables para continuar con el desarrollo sexual.
- ⇒ Esta generación tarda aproximadamente 155 días.

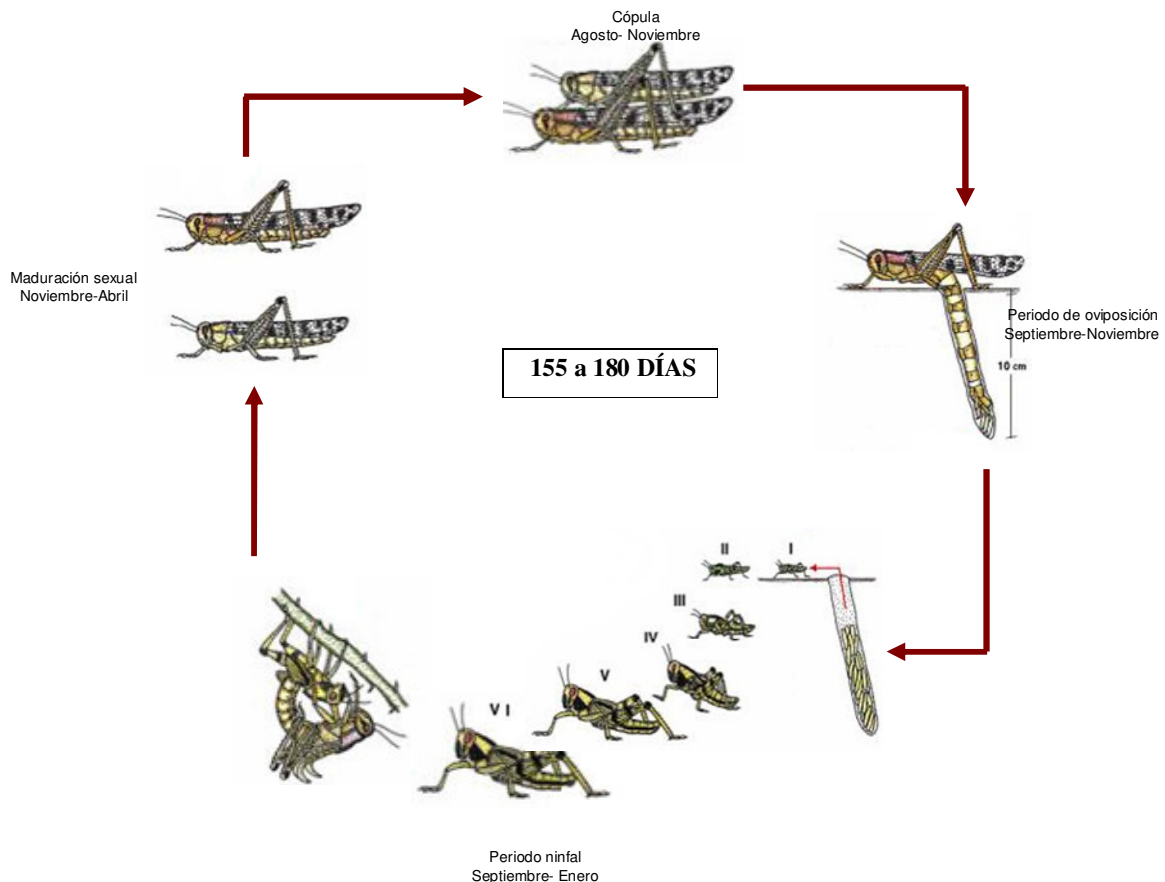


Gráfico 5. Ciclo biológico de *S. piceifrons* (segunda generación).

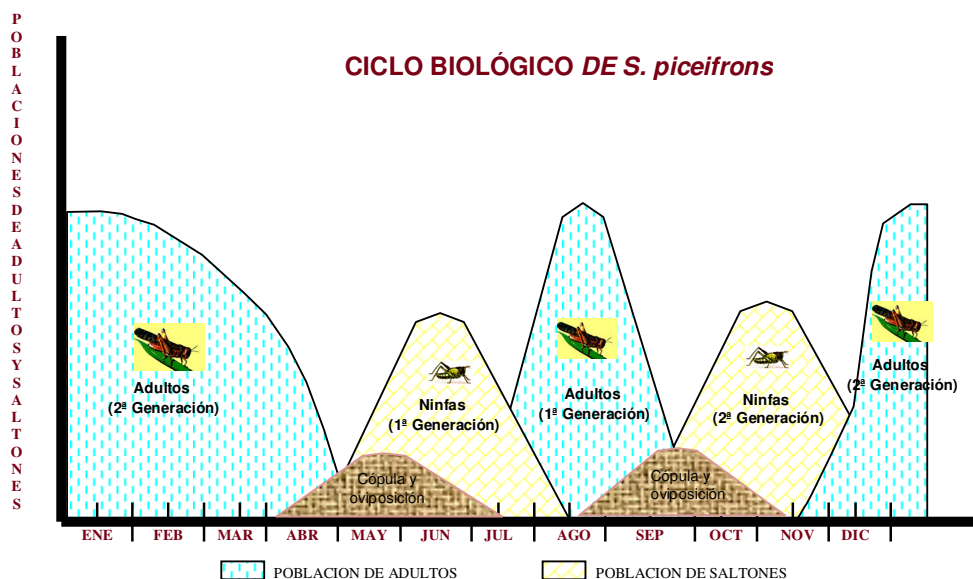


Gráfico 6. Ciclo biológico que presenta *S. piceifrons* en México.

2.3.5 Hábitos

- ⇒ La mayor altitud en la que se detecta la plaga es a 860 msnm.
- ⇒ Prefieren suelos areno- arcillosos.
- ⇒ La vegetación de su hábitat está constituida por matorrales en mosaico, muy raramente se encuentra en pastos bajos, y nunca en bosques.
- ⇒ Su distribución depende de la vegetación, por lo que si la vegetación es uniforme, las langostas permanecen dispersas, sin embargo, si se presentan ciertos islotes en mosaico, se acumulan, debido a la formación de un microclima favorable.
- ⇒ Las condiciones climáticas actúan en la madurez sexual de estos insectos, factor que propicia que durante la época seca se produzca la diapausa imaginal.
- ⇒ Los elementos que caracterizan a las cópulas son los siguientes:
 - a) Inician con las lluvias, y se generalizan a medida que éstas se van intensificando.
 - b) Se efectúan en lugares desnudos (caminos, vereda, terrenos quemados desprovistos de vegetación).
 - c) Ocurren sobre el suelo preferencialmente y rara vez sobre las plantas.
 - d) Las langostas en cópula son poco excitables.
 - e) Se pueden efectuar tanto de día como de noche.
 - f) Se efectúan por poblaciones, es decir, toda la población de una manga a la vez.



2.3.6 Teoría de fases

La langosta presenta dos estados extremos, llamados fases: la gregaria y la solitaria. En la fase solitaria los insectos se encuentran aisladamente y viven como los saltamontes comunes, durante la fase gregaria los insectos permanecen juntos y forman mangas o bandos.

Los estados intermedios son conocidos como transiens congregans, si están pasando de la fase solitaria a la gregaria y transiens disocians, si están pasando de la fase gregaria a la solitaria.

La transformación de una fase a otra requiere de más de una generación para poder ser completada, y es reversible. El principal factor que provoca éste mecanismo es la densación, es decir, una vez que la densidad de una población alcanza el límite de densidad crítica a partir del cual, el acondicionamiento comienza, y las langostas gregarizan.

El paso de una fase a otra se hace progresivamente, pasando por los siguientes cambios:

1. Las modificaciones fásicas: Son producidas a partir de cambios en el comportamiento al volverse el insecto más activo, siendo más propenso para gregarizar; otro cambio es la densidad crítica, momento en el que las langostas permanecen agrupadas, desplazándose masivamente en una misma dirección. El insecto migrante se manifiesta por una condición elemental que es la interatracción.
2. El aspecto cromático: Es el más visible y se considera como solitaricolor (verde), transicolor (amarillo claro) y gregaricolor (rosado con intensidad de maculaturas negras). Entre mayor es el grado de maculaturas, mayor es el grado de gregarización, esto es debido a que los insectos gregarios se alimentan más abundantemente que los solitarios.
3. Estos cambios ocurren gradualmente, a medida que se va dando el proceso de gregarización, y viceversa.
4. El aspecto fisiológico: Se da por el aumento del metabolismo y la actividad gregaria, produciendo cambios en la morfometría, ya que en los solitarios los machos son más pequeños que la hembra, en cambio en los gregarios ambos sexos son casi del mismo tamaño, entre otros.



2.3.7 Proceso de Formación de mangas

La formación de mangas depende de:

La concentración se realiza por el reagrupamiento de alados reproductores debido a efecto de vientos convergentes u otros factores de diversa naturaleza como quemas, inundaciones, etc.

La multiplicación: Es favorecida por el mantenimiento de las condiciones ecológicas óptimas para la especie durante la época de maduración sexual de los padres y el desarrollo de los huevos y ninfas que se originan, tales como, suelo de textura dominante areno- arcillosa, temperatura media de 27°C, humedad relativa alta (50 a 85%) y vegetación constituida de matorrales en mosaico.

La gregarización da inicio cuando la densidad crítica es alcanzada. Ésta se manifiesta por la formación de manchas y luego de bandos, en el caso de ninfas, siendo la existencia de estas formaciones una condición indispensable en la constitución de una manga, los imagos originados de ninfas agrupadas tienen tendencia a cohesionarse con sus congéneres.

III. BIBLIOGRAFIA

- Astacio, C. O. 1987. Manual del Prospector Antiacridiano. Boletín Técnico Sanidad Vegetal No. 22. OIRSA. Departamento de Sanidad Vegetal. Nicaragua.
- Barrientos, L. L., 1992. Manual técnico sobre la langosta voladora (*Schistocerca piceifrons* Walker 1870) y otros acridoideos de Centro América y Sureste de México. FAO-AGOLIOIRSA. San Salvador, El Salvador. 162 p.
- Borror, D.J. y D.M. DeLong. 1971. An Introduction to the study of insects. 3th. Ed. Holt Reinhart and Winston. New York, U.S.A.
- Castel, J.M. et A. Ouattara. 1977. Point Sur les principaux acridicides. Boreau d'Etudes de OCLALAV. Organization Commune de Lutte Antiacridienne et de Lutte Antiaviaire. Montpellier, France.
- Centre For Overs Pest Research (COPR). 1982. The locust and Grasshopper Agricultural Manual. Published by The COPR. Londón, England.
- Duratan, J. F., F.M. Launois, M.H. Launois-Luenget M. Lecoq. 1987. Guía practico de luta contra os Gaianhotos Desvatadores no Brasil. FAO.CIRAD/PRIFAS.GERDAT.Montpellier, France.



DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

Clave: MOCL-DPF-01

**MANUAL OPERATIVO DE LA CAMPAÑA
CONTRA LANGOSTA**

Versión: 2

BIOLOGÍA Y HÁBITOS DE LA LANGOSTA

Emisión: 11/08

Página 19 de 19

Garza U. E. 2003. Manejo del chapulin *Melanoplus* sp y de la langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* en la planicie Huasteca. Campo Experimental Ébano, CIRNE-INIFAP-SAGARPA, Km 67 Carretera Valles - Tampico, México.

Pereira, E.C., 1991. Biología y control de la langosta *Schistocerca piceifrons* (Walker) orden Orthoptera familia Acrididae en el Estado de Yucatán. Tesis de licenciatura. Chapingo, Méx. 1991.

SAGAR, 1997. Apéndice Técnico de la campaña contra la langosta. SAGAR - CONASAG - DGSV. Serie Apéndices Técnicos. Manual 2. México, D.F.

Steedman, A. 1988. The Locust Handbook. 2^a Ed., Edit. Overseas Development Natural Resources Institute. London, England.

Trujillo, G.P. 1975. El problema de la langosta *Schistocerca paranensis* Burd. Soc. de Geografía y Estadística de Baja California. Tijuana, B.C. 151 p.

<http://sistemaproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/pragas.html>