



ORGANISMO INTERNACIONAL  
REGIONAL DE SANIDAD  
AGROPECUARIA



# Ficha técnica

**Langosta Centroamericana**  
***Schistocerca piceifrons piceifrons***

Septiembre de 2020



AÑO INTERNACIONAL DE LA  
SANIDAD VEGETAL  
2020



## CONTENIDO

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Introducción                                   | 4  |
| 1. Identificación de la plaga                  | 5  |
| 1.1. Posición taxonómica.                      | 5  |
| 1.2. Características claves de reconocimiento. | 5  |
| 1.3. <i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i> | 6  |
| 2. Ciclo biológico de los Orthopteros          | 8  |
| 3. Importancia económica                       | 9  |
| 3.1. Distribución                              | 9  |
| 3.2. Hospedantes.                              | 9  |
| 3.3. Daños                                     | 10 |
| 3.4. Descripción morfológica                   | 10 |
| 3.5. Ciclo de vida                             | 12 |
| 3.6. Zonas de desarrollo de langosta           | 12 |
| 3.7. Detección de un brote                     | 13 |
| 3.8. Migración                                 | 13 |
| 3.9. Medidas de prevención.                    | 14 |
| 3.10. Plantas asociadas a la langosta          | 16 |
| 4. Exploración con el VANT                     | 17 |
| 4.1. Utilidad del VANT.                        | 17 |
| 4.2. Seguimiento a través del Geoportal        | 18 |
| 5. Control.                                    | 18 |
| 5.1. Control biológico y cuidados              | 18 |
| 5.2. Control químico y cuidados.               | 19 |
| Literatura citada.                             | 20 |

## INTRODUCCIÓN

La langosta (Orthoptera: Acrididae) es una plaga transfronteriza de importancia internacional, todos los continentes presentan por lo menos una especie de este insecto migratorio. En los últimos años se han reportado brotes de langosta en diversas partes del mundo: África, Arabia Saudita, India y China; por citar los que presentan mayor superficie afectada. En América, en 2015-17, se tuvo un surgimiento de la plaga de la langosta en Argentina, así como en Bolivia y Paraguay (Cullen et al. 2017). En la región de Centroamérica se reportaron brotes en la península de Yucatán, México, (2014), en El Salvador (2016) y Nicaragua (2017) (Poot-Pech 2017, 2018) y, recientemente, en Guatemala, y pequeños brotes en Belize y Honduras.

La langosta es una plaga cíclica, favorecido por condiciones ambientales y cambio del uso del suelo. Aún cuando no se sabe el tiempo exacto de aparición de un nuevo brote de la plaga, se tiene conocimiento, por ejemplo, en la península de Yucatán de cada 2 años y en Argentina después de 70 años reapareció en 2015-17 y en 2020 se presentó nuevamente un resurgimiento. Aunque en Centroamérica su presencia ha sido menos constante es importante contar con un sistema de alerta e intervención temprana ante una posible ocurrencia.

La langosta puede alimentarse como manga de 30 toneladas de materia vegetal por día (Trujillo, 1971) y provocar escasez de alimento, por lo que para su control se requiere tomar medidas a tiempo (Cullen et al. 2017).

Históricamente, los países se han organizado para tomar medidas y controlar la langosta, frecuentemente asociado con el hambre y mitigar sus daños. México -en 1924- y El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica -en 1955- la declararon como Plaga Nacional. En esta región, en 1946, se crea el CIPA (Comité Interamericano Permanente Acridiano), este se transforma, en 1947, en el CICLA (Comité Internacional para el Combate de la Langosta) que a su vez, en 1953, evoluciona al Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), que actualmente atiende problemas fitozoosanitarios, incluyendo langosta, y de movilización.

Los factores involucrados con los brotes de la langosta son básicamente dos: la precipitación, que proporciona la humedad ideal del suelo necesario para la oviposición, y la temperatura, que puede acortar el tiempo de vida de los huevos y ninfas, adicionalmente el viento favorece la migración de las mangas (Symmons y Cressman 2001).

Ante la presencia de brotes de la langosta en la región del OIRSA, el Organismo ha desarrollado una serie de estrategias a través del seguimiento de acciones para mitigar a la plaga, ha realizado capacitaciones, desarrollado documentos, material de divulgación y otorgado insumos para realizar un manejo eficiente de la plaga.

En julio de 2020, el OIRSA emitió una alerta fitosanitaria ante el riesgo de brotes en la región, esto permitió hacer un manejo preventivo y evitar riesgos, controlando varios manchones de la primera generación en 6 países de la región. El objetivo de esta ficha es proporcionar información técnico-científica para el conocimiento de la plaga y procedimientos de su manejo y control oportuno.

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA PLAGA

### 1.1. Posición taxonómica

*Schistocerca piceifrons* (Walker 1870).

**Reino:** Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Hexapoda (Insecta).

Subclase: Pterigota

Orden: Orthoptera

Suborden: Caelifera

Familia: Acrididae

Subfamilia: Cyrtacanthacridinae

Género: *Schistocerca*

Especie: *S. piceifrons*

**Sinonimia:** *S. paranensis* (Burmeister)

**Nombres común:** Langosta centroamericana o voladora (español).

Central American Locust (inglés).

**Código Bayer o EPPO:** SHICPI

### 1.2. Características claves de reconocimiento

La subfamilia Cyrtacanthacridinae contiene muchas especies comunes e incluye a la mayoría de los ortópteros plaga. La mayor parte de los chapulines de este grupo se reconocen por la presencia de una espina o tubérculo proesternal pronunciado a) y los lóbulos mesoesternales puntiagudos b).

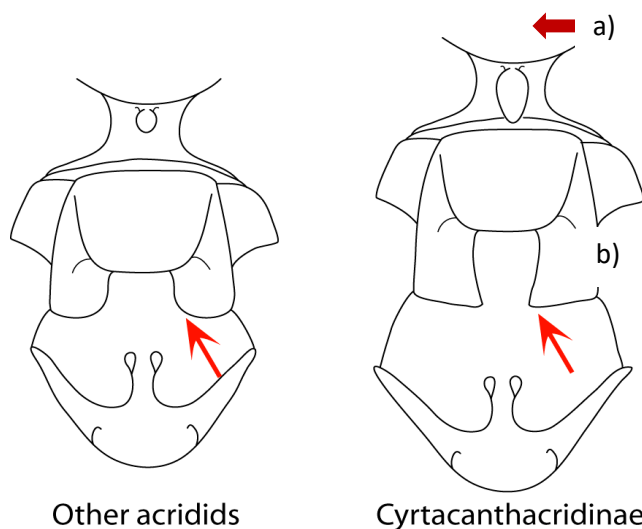


Figura 1.- Tubérculo proesternal y lóbulo mesoesternal en forma de media luna y ángulo agudo (Cyrtacanthacridinae) (Song y Wenzel 2008)

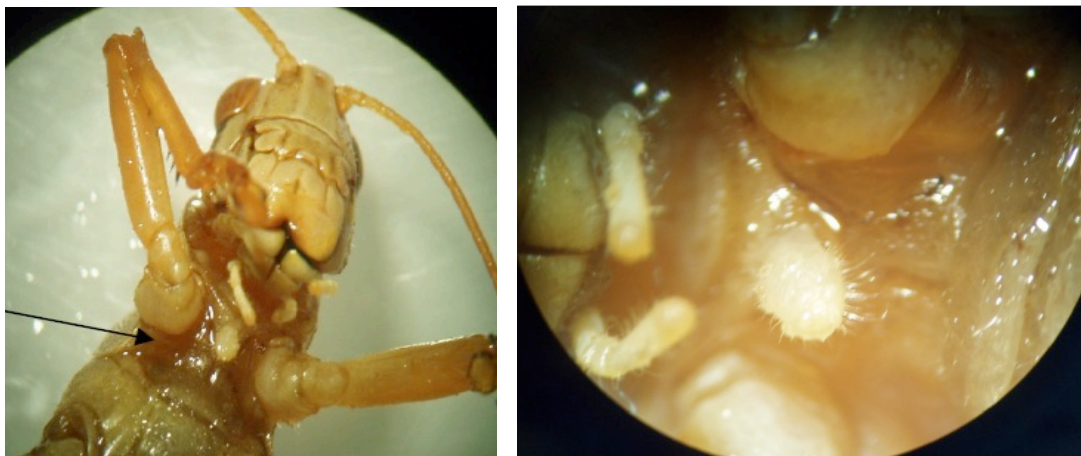


Figura 2.- Tubérculo proesternal presente erecto y pubescente. (Contreras y Magaña 2013).

### 1.3. *Schistocerca piceifrons piceifrons*

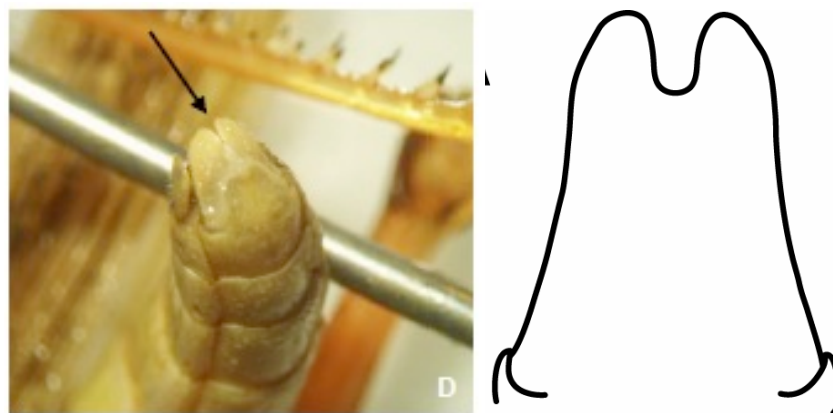


Figura 3. Placa subgenital bilobuda en los machos (Contreras y Magaña 2013).

Otras características fisiológicas importantes para la identificación de *S. piceifrons piceifrons* son las siguientes (OIRSA 2019).



Figura 4. Franja subocular color café oscuro de forma triangular cubriendo gran parte de la gena, líneas blancas en el pronoto y línea negra sobre el borde de la carina superior externa del fémur posterior.





Figura 5. Franja blanca iniciando desde la parte dorsal de la cabeza hasta el ápice de la tegmina.

Cuando alcanzan la madurez sexual cambia la coloración a amarilla debido a la emisión de caroteno.



Figura 6. Coloración de ninfas de la langosta: solitaria, transcies y gregaria.

Las ninfas presentan diferentes coloraciones dependiendo de la fase en la que se encuentre.



Figura 7. Coloración de ninfas de la langosta: solitaria, transcies y gregaria.

## 2. CICLO BIOLÓGICO DE LOS ORTHOPTEROS

Los orthopteros se caracterizan por ser insectos hemimetábolos (huevo-ninfa-adulto) (Symmons y Cressman 2001).

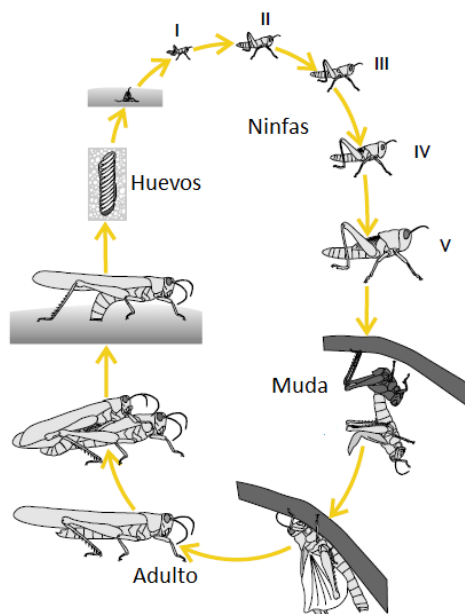


Figura 8. Ciclo biológico de la langosta.

La duración del periodo ninfal varía con las condiciones ambientales (Astacio 1966), los machos tienen en promedio 60 días y las hembras 54 días, esto puede adelantarse o atrasarse.

**Cuadro 1. Duración de la etapa ninfal de langosta en machos y hembras (Astacio 1966)**

| Casos  | 1a. | 2a. | 3a. | 4a. | 5a. | 6a. | SEXO | PERIODO NINFAL |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------|
| 1      | 11  | 14  | 10  | 12  | 9   | 13  | M    | 69 días        |
| 2      | 11  | 9   | 10  | 8   | 10  | 14  | "    | 62 días        |
| 3      | 13  | 14  | 8   | 9   | 11  | 14  | "    | 69 días        |
| 4      | 13  | 12  | 10  | 11  | 10  | 14  | "    | 70 días        |
| 5      | 13  | 11  | 5   | 9   | 10  | 14  | "    | 62 días        |
| 6      | 10  | 6   | 9   | 8   | 7   | 12  | "    | 52 días        |
| 7      | 11  | 8   | 8   | 7   | 8   | 14  | "    | 56 días        |
| 8      | 11  | 6   | 7   | 7   | 8   | 12  | "    | 51 días        |
| 9      | 11  | 8   | 8   | 7   | 8   | 12  | "    | 54 días        |
| 10     | 10  | 6   | 7   | 8   | 7   | 14  | "    | 52 días        |
| 11     | 12  | 9   | 7   | 8   | 11  | 12  | "    | 59 días        |
| 12     | 9   | 9   | 8   | 11  | 13  | 18  | "    | 68 días        |
| 13     | 11  | 8   | 9   | 8   | 9   | 10  | "    | 55 días        |
| MAXIMA | 13  | 14  | 10  | 12  | 13  | 18  | "    | 70 días        |
| MINIMA | 9   | 6   | 5   | 7   | 7   | 10  | "    | 51 días        |
| MEDIA  | 11  | 9   | 8   | 9   | 10  | 13  | "    | 60 días        |
| 1      | 10  | 7   | 7   | 7   | 8   | 12  | H    | 51 días        |
| 2      | 11  | 7   | 7   | 8   | 7   | 12  | "    | 52 días        |
| 3      | 12  | 6   | 7   | 8   | 7   | 13  | "    | 53 días        |
| 4      | 11  | 6   | 8   | 8   | 7   | 13  | "    | 53 días        |
| 5      | 11  | 7   | 7   | 8   | 7   | 13  | "    | 53 días        |
| 6      | 9   | 7   | 7   | 8   | 7   | 13  | "    | 51 días        |
| 7      | 10  | 6   | 7   | 10  | 7   | 12  | "    | 52 días        |
| 8      | 12  | 9   | 7   | 9   | 8   | 12  | "    | 57 días        |
| 9      | 8   | 10  | 8   | 11  | 12  | 15  | "    | 64 días        |
| 10     | 9   | 7   | 6   | 9   | 10  | 12  | "    | 53 días        |
| MAXIMA | 12  | 10  | 8   | 11  | 12  | 15  | "    | 64 días        |
| MINIMA | 8   | 6   | 6   | 7   | 7   | 12  | "    | 51 días        |
| MEDIA  | 10  | 7   | 7   | 9   | 9   | 13  | "    | 54 días        |



### 3. IMPORTANCIA ECONÓMICA

#### 3.1. Distribución

La langosta *Schistocerca piceifrons* se subdivide en dos subespecies diferenciadas por su distribución regional (Barrientos et al. 1992):

*Schistocerca piceifrons piceifrons*. Distribuida desde México hasta Costa Rica.

*Schistocerca piceifrons peruviana*. Con presencia en Perú, Ecuador, Venezuela y Colombia.



Figura 9.- Distribución de *Schistocerca piceifrons*. <http://www.fao.org/3/x9800s/x9800s14.htm>

#### 3.2. Hospedantes

La langosta es un insecto polífago que se alimenta de más de 300 especies vegetales, entre las que destacan las siguientes (SENASICA-DGSV 2016).

**Cuadro 2. Hospederos y preferencia de la langosta.**

| Nombre común     | Nombre científico              | Nombre común    | Nombre científico          |
|------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------|
| Maíz *           | <i>Zea mays</i>                | Chile *         | <i>Capsicum annum</i>      |
| Soya *           | <i>Glycine max</i>             | Arroz           | <i>Oryza sativa</i>        |
| Frijol *         | <i>Phaseolus vulgaris</i>      | Agave           | <i>Agave tequilana</i>     |
| Ajonjolí         | <i>Sesamum indicum</i>         | Coco            | <i>Cocos nucifera</i>      |
| Sorgo *          | <i>Sorghum bicolor</i>         | Limón           | <i>Citrus limón</i>        |
| Cacahuete *      | <i>Arachis hypogaea</i>        | Mandarina       | <i>Citrus reticulata</i>   |
| Algodón *        | <i>Gossypium hirsutum</i>      | Naranja         | <i>Citrus sinensis</i>     |
| Caña de azúcar * | <i>Saccharum officinarum</i>   | Toronja         | <i>Citrus paradisi</i>     |
| Jitomate *       | <i>Lycopersicon esculentum</i> | Lima            | <i>Citrus aurantifolia</i> |
| Plátano *        | <i>Musa paradisiaca</i>        | Palma de aceite | <i>Elaeis guineensis</i>   |

\*Hospedantes principales.

### 3.3. Daños

La cantidad de materia vegetal del cual se alimenta depende de su estado de desarrollo (modificado de Davey, 1954), llegando una manga pequeña a consumir hasta 30 toneladas de materia vegetal por día (Trujillo 1971).

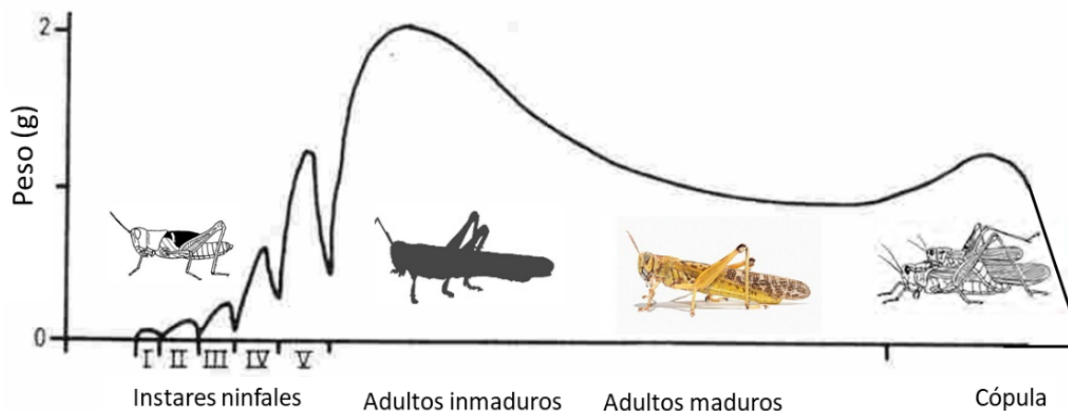


Figura 10.- Consumo de la langosta (g) dependiendo de su desarrollo (Davey 1951).

### 3.4. Descripción morfológica

- a) **Huevos.** Son alargados, levemente arqueados en forma de granos de arroz. Con una longitud de 5 a 10 mm y un diámetro de 1 a 2 mm, recién puestos son de color amarillo, pero este color oscurece con la edad hasta ponerse de un tono pardo claro (SENASICA-DGSV 2016). Son ovipositados en masa dentro del suelo envueltos de una capa de materia espumosa llamada falsa ooteca, la cual protege a los huevos y permite su respiración, el número promedio de huevos por postura va de los 70 a 90.



Figura 11. Falsa ooteca: masa de huevos y tapón esponjoso (i) y tamaño del huevo (d).

- b) **Ninfas.** La langosta pasa por 5 instares ninfales, su tamaño va aumentando conforme avanza el instar, así como modificaciones en sus paquetes alares quedando de la siguiente manera (Duranton et al. 1987).

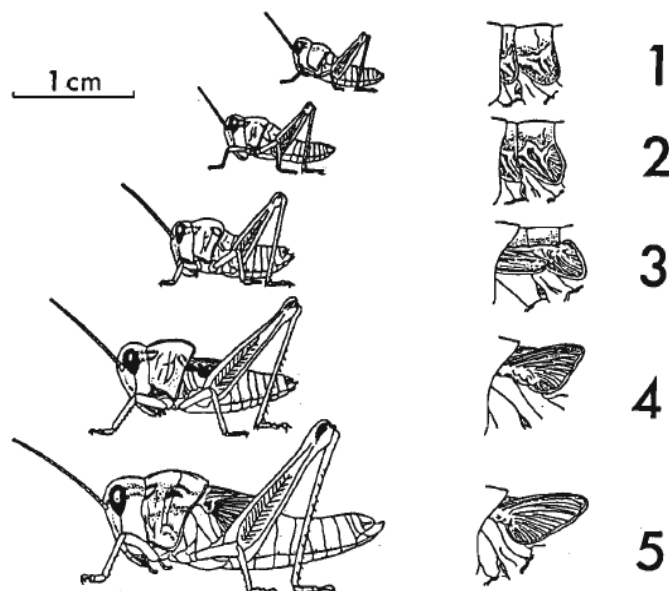


Figura 12.- Diferentes instares ninfales de la langosta

- c) **Adultos.** Después de haber alcanzado el instar 5, la ninfa muda a adulto.



Figura 13.- Muda de ninfa a adulto y diferencia entre sexos.

### 3.5. Ciclo de vida

La langosta presenta dos generaciones al año, la primera es más corta, tiene una duración aproximada de 4 meses y la segunda de 8 meses, teniendo una diapausa imaginal como adulto solitario de enero a mayo en la zona de brote (Cullen et al. 2017).

**Cuadro 3. Biología de la langosta centroamericana durante el año.**

| Biología                        | Meses |     |     |       |     |     |     |     |      |     |     |     |
|---------------------------------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|                                 | Ene   | Feb | Mar | Abril | May | Jun | Jul | Ago | Sept | Oct | Nov | Dic |
| Ninfa                           |       |     |     |       |     | +   | +   |     |      | x   | x   |     |
| Adulto                          | x     | x   | x   | x     | x   |     |     | +   | +    |     |     | x   |
| Copula                          |       |     |     | x     | x   |     |     |     | +    | +   |     |     |
| Oviposición                     |       |     |     | x     | x   |     |     | +   | +    |     |     |     |
| Mangas                          | x     | x   |     |       |     |     |     | +   | +    |     |     | x   |
| Dirección migración de mangas** | SO    | SO  | SO  |       |     |     |     | NE  | NE   |     |     | SO  |

x: segunda generación; +: primera generación. Nota: la biología puede adelantarse o atrasarse dependiendo de las condiciones ambientales.\*\* Para la península de Yucatán, México.

### 3.6. Zonas de desarrollo de langosta

De acuerdo a Van Huis et al. (2006), Magor et al. (2008) y Sword et al. (2010) existen tres zonas de desarrollo de langosta.

- Brote (Outbreak):** ocurre cuando la concentración y multiplicación de las langostas causa un marcado incremento en el número de insectos por superficie y estos se gregarizan a bandos (ninfas) o mangas (adultos), puede ser un brote aislado o extendido y pueden concurrir, generalmente, sucede después de las lluvias y el suelo posee la humedad favorable para la oviposición.
- Recesión (Recessions):** son zonas con muy baja población de langosta o ausente, el acrídido se encuentra en la fase *transciens* o solitaria. De este concepto se deriva la zona de recesión (recession área) o gregarígena en el cual la langosta siempre está presente.
- Área de invasión (Invasion area):** es la zona que generalmente es invadida por mangas en su ruta de migración, es un área muy amplia.

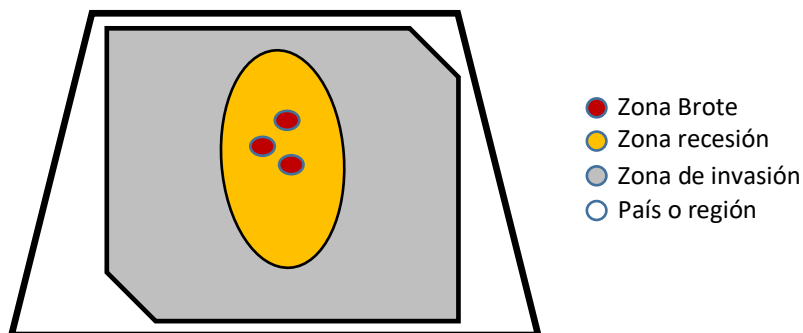


Figura 14. Diferentes zonas donde se puede encontrar la langosta.

### 3.7. Detección de un brote

En la figura 14 vemos que la zona de brote es el área más pequeña, donde se origina el problema, por lo que es necesario detectarla oportunamente y realizar las medidas de control respectivas, antes de tener un surgimiento y se extienda el área de la langosta en la zona de recesión y, finalmente, tengamos zona de invasión.

En la figura 15 observamos la evolución fásica de la langosta (Symmons y Cressman 2001) y las acciones a emprender una vez detectadas las langostas.

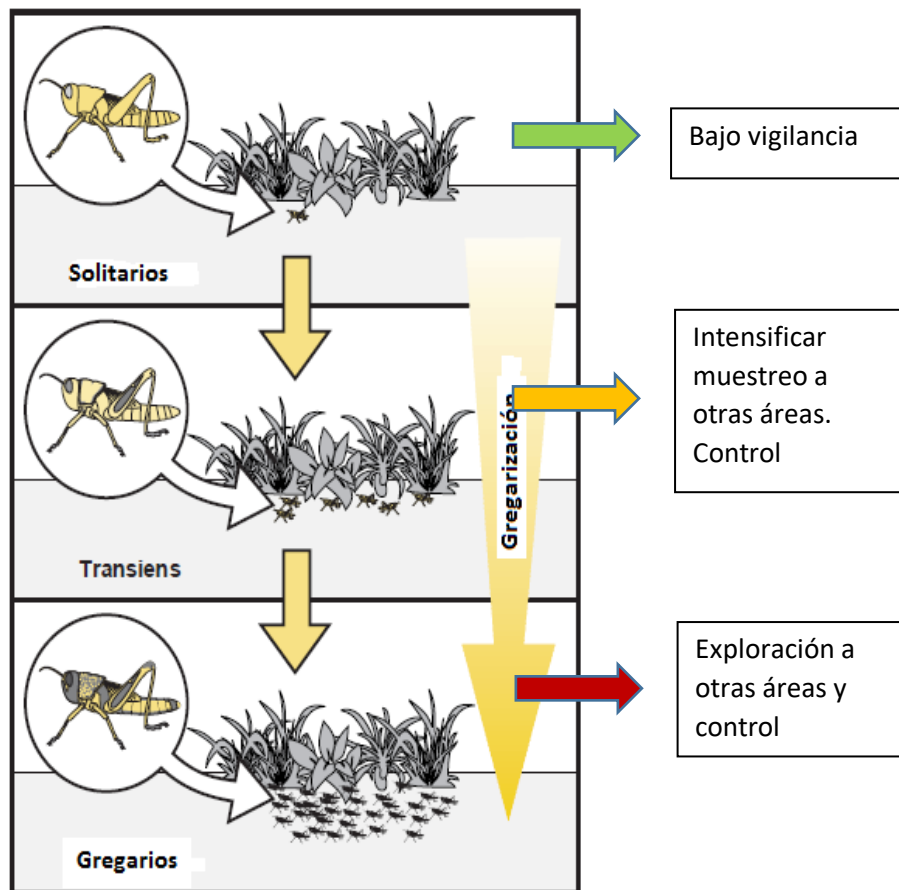


Figura 15 - Fases de la langosta (solitarios, transiens y gregarios) y respuesta ante su detección.

El Ministerio de Agricultura, en coordinación con el OIRSA, emitirán un acuerdo o resolución donde se establezcan las medidas, tiempo de acción y verificación de las medidas a través del personal oficial del OIRSA.

### 3.8. Migración

La langosta es una plaga transfronteriza con capacidad de desplazamiento entre países; dependiendo de la época y condiciones ambientales puede desplazarse de 10 a 50 km por día, Márquez (1963) reporta migración de áreas gregarígenas, trayectorias y rutas probables.



Figura 16.- Rutas tradicionales de migración de la langosta (Márquez 1963).

### 3.9. Medidas de prevención

#### Exploración

De acuerdo a Trujillo (1971) y Barrientos et al. (1992), las exploraciones son la revisión de grandes extensiones en el menor tiempo posible, en el muestreo se intensifica la búsqueda para establecer límites y densidades, sobre todo de infestación alta, para realizar medidas de control; la exploración, en general, se realiza para obtener la información sobre la situación de la langosta y las condiciones del hábitat del campo. Con esta información se decide continuar con las exploraciones en la misma o diferente ruta o bien realizar acciones de control.

#### Muestreo

Esta actividad estará basada en los resultados de la exploración, para la obtención de datos representativos y precisos sobre las poblaciones de langosta y su evolución. Para el caso de poblaciones solitarias y en transición se deberá obtener la densidad poblacional y la superficie que ocupan, en el caso de poblaciones gregarias, debido a que son incuantificables, solo se reportará el área afectada y la formación acridiana (bandos, mangas o manchones).

#### Evaluación de densidades

Para la evaluación de densidades, tanto de ninfas como de adultos, es importante definir las principales formaciones acridianas que presenta la langosta, para tener idea de qué poblaciones tenemos como resultado del muestreo. Las principales son las siguientes:

- a) Solitarios: formación constituida por individuos solitarios dispersos en bajas densidades, donde los insectos se localizan de distancias medias hasta centenares



de metros. Interacciones débiles a nulas, limitadas a la actividad al momento de la cópula. Movilidad mínima, desplazamiento individual sin ningún estímulo mutuo. Normalmente predominan coloraciones verdes en estados ninfales.

- b) Agrupados o manchones: formación débil, constituida por Transciens congregans y/o solitarios agrupados frecuentemente por manchones de densidad elevada a muy elevada. Interacciones desde débiles a muy frecuentes, movilidad variable en función de la gregaridad de los individuos. Pueden estar formados de ninfas, adultos o ninfas-adultos. En caso de ninfas pueden ser de coloración verde manchada o rojo manchado.
- c) Gregarios: formación constituida de gregarios en densidades muy altas. Interacciones muy frecuentes e importantes. Movilidad elevada y considerablemente coordinada. Todos los individuos se desplazan en una misma dirección. En ninfas son llamados bandos y en adultos mangas.

Es importante calcular la densidad poblacional en las zonas exploradas para determinar si se requiere una medida de control, la obtención de la densidad de adultos y ninfas se realiza de la manera siguiente:

1. Contar todas las ninfas que saltan o adultos que vuelan sobre una banda de 100 m de largo y 1 metro de ancho, al pasar el observador (Fig. 2). Para esto es fundamental llevar un contador manual que auxiliará al prospector en estas labores. El procedimiento es el siguiente: el prospector deberá desplazarse 100 m de largo y con una vara de aproximadamente 1.5 m deberá golpear la vegetación enfrente de él, para provocar el desplazamiento de las langostas y con su contador manual realizará el conteo respectivo del número de insectos. Solo se contabilizan las langostas que se encuentren en los 100 m<sup>2</sup>, no se deben contar las que vuelen fuera del área establecida o que ingresen a esta superficie.



Figura 17. Muestreo de 100 m de largo x 1 m de ancho

2. Esta evaluación debe hacerse en las primeras horas de la mañana, cuando la temperatura es aún baja y la actividad del insecto es menor. Así mismo, debe efectuarse cuando el viento sea nulo o débil, deberá hacerse en contra del viento, para evitar contar un mismo insecto varias veces.
3. Es importante que el personal de campo tenga experiencia en reconocer la especie, para poder determinar la langosta que les interesa contar, ya que hay casos en los que se puede encontrar más de una especie diferente en un área. Por lo que, cuando se tenga duda en el porcentaje de especímenes de *S. piceifrons*, se deberán hacer colectas mediante redes entomológicas y hacer el conteo para determinar el porcentaje de cada una de las especies presentes, y se tendrá que descartar aquellas que no sean *S. piceifrons*.
4. Estas evaluaciones de densidad se efectuarán como una estrategia desde el punto de vista de lucha preventiva. Esto significa que los conteos se deben realizar sólo en poblaciones no gregarias. Cuando se tiene la existencia de una población muy densa, es decir, no cuantificable, se procederá inmediatamente a realizar el control químico.
5. Son necesarias por lo menos 5 repeticiones de 100 m<sup>2</sup>, es decir, la densidad en 500 m<sup>2</sup>.

El promedio de esta operación nos determinará las densidades.

Alta: > de 30 adultos/100 m

Media: = 10 a 30 adultos/100 m

Baja: <10 adultos/100 m

6. Para obtener la densidad media de adultos o ninfas por hectárea se utilizará la fórmula:

$$D. M. = \frac{\text{Número de langostas localizadas}}{\text{Superficie evaluada}^*} \times 10,000$$

Superficie evaluada\* = 100 X (número de conteos); el umbral que se deberá considerar para establecer acciones de control podrá determinarse a partir de las densidades medias.

7. En el período de madurez y oviposición, se revisarán los insectos colectados, se extraerá el abdomen para verificar el desarrollo de los huevos y tomar la decisión de controlar. Se realizará una regla de tres para extrapolar la situación de las langostas grávidas.

### 3.10. Plantas asociadas a la langosta

El principal hábitat donde se desarrollan las langostas son los pastos en áreas de agostaderos o potreros (comunidades primarias) en mezcla con plantas secundarias, principalmente dicotiledóneas (Poot-Pech et al. 2018). También se prospectarán sitios donde se tienen cultivos como maíz, frijol y caña de azúcar, altamente preferidos por la langosta.



Figura 18. Comunidad de primaria de la langosta, pastos buffel (Nicaragua) y guinea (Yucatán).

## 4. EXPLORACIÓN CON EL VANT

Una de las alternativas para la exploración de las áreas de desarrollo de la langosta, sobre todo en áreas muy extensas, es a través de la teledetección empleando fotografía aérea con avionetas (Hunter *et al.*, 2008), imágenes satelitales (Renier *et al.*, 2015), y, recientemente, la obtención de ortomosaicos y/o videos a través del uso de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT o Drones) (Kuandykov *et al.*, 2015), éste posee la ventaja de que es posible obtener fotografías en tiempo real de forma económica, rápida, suficiente y confiable (Yue *et al.*, 2012).

### 4.1. Utilidad del VANT

La utilización de estos sistemas se puede emplear en las siguientes situaciones:

- a) Detección de bandos o mangas en la zona gregarígena y su control oportuno.



- b) Detección oportuna de migraciones de mangas, antes de ingreso a la ciudad o zonas urbanas.
- c) Búsqueda de vegetación ideal (islas verdes) en período de sequía que emplea la langosta para alimentación como el pasto *Panicum máximum* (Poot-Pech et al. 2018) y refugio como el arbusto *Pisonia aculeata* (Poot-Pech 2016).
- d) Obtención de características de su zona de reproducción a través de indicadores como el NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada, por sus siglas en inglés) obtenidas con fotografías aéreas de VANT o satelitales, el cual nos proporciona información sobre la salud de la vegetación, y así asociarlo a posibles brotes de langosta (Renier *et al.*, 2015) o formaciones gregarias (Hunter *et al.*, 2008).

## 4.2. Seguimiento a través del Geoportal

La información ingresada en el móvil, o bien de forma manual, deberá ser visualizado en un sistema como el geoportal.oirsa.gob el cual, teniendo como insumos las variables climáticas e información de la situación de la langosta obtenida por los oficiales de campo, desarrollará mapas de riesgo agropecuario, el cual será analizado y comunicado oportunamente a los países y productores.

# 5. CONTROL

## 5.1. Control biológico y cuidados

Las experiencias desarrolladas indican que la estrategia de control biológico que se debe implementar para esta plaga es el control microbiano a base de *Metarhizium. acridium* (Hernández 1997) el cual es un hongo identificado como parásito facultativo, que posee conidias que constituyen la unidad infectiva. El proceso infectivo se cumple en tres etapas. La primera es la germinación de esporas y penetración de hifas al hospedero, lo cual dura hasta 4 días. La penetración es a través de la cutícula o vía oral. La segunda etapa es la invasión del tejido hasta causar la muerte del insecto, esta etapa puede durar 3 días. La tercera etapa corresponde a la esporulación e infección a otros insectos.

Para darle seguimiento, en el caso de poblaciones solitarias será necesario cuantificar la densidad poblacional (langostas / 100 m<sup>2</sup>) antes de realizar la aplicación y posterior al tratamiento, para el caso de las poblaciones gregarias se medirá el tamaño de la formación gregaria (m<sup>2</sup>) y después de la aplicación se dará continuidad a la medición del tamaño y distancia de su desplazamiento.



Figura 19- *Metarhizium acridium* y *Beauveria bassina* esporulado sobre la langosta.

## 5.2. Control químico y cuidados

Es recomendable realizar las medidas de control preventivas en la zona de brotes o de recesión, generalmente ésta se da en áreas de pastizales, por lo que existe mayor tolerancia de emplear diferentes insecticidas. El problema se hace más complejo a medida que se formen las mangas y estas migren a áreas forestales o urbanas.

**Cuadro 4. Los plaguicidas que pueden emplearse contra la langosta (modificado de FAO, 2004).**

| Estado         | Insecticida   | Presentación | Tipo de aplicación    | Grupo toxicológico <sup>1</sup> | Dosis (g i.a./ha) | Tiempo mortalidad <sup>2</sup> |
|----------------|---------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Ninfa N4-N5    | Cipermetrina  | C.E.         | Aplicación directa    | PY                              | 40                | R                              |
|                | Deltametrina  | C.E.         | Aplicación directa    | PY                              | 10 a 15           | R                              |
| Bando          | Diflubenzuron | C.E.         | Aplicación en barrera | BU                              | 100               | L                              |
|                | Diflubenzuron | C.E.         | Aplicación directa    | BU                              | 30                | L                              |
|                | Fipronil      | C.E.         | Aplicación en barrera | FP                              | 0.8               | R                              |
| Ninfa y adulto | Fipronil      | C.E.         | Aplicación directa    | FP                              | 2                 | R                              |
|                | Cipermetrina  | C.E.         | Aplicación directa    | PY                              | 40                | R                              |

<sup>1</sup>: OF organofosforado, PY piretroide, BU Benzoilurea, FP Fenilpirazol, <sup>2</sup>: L lento (> 48 h), M moderado (4-48 h), R rápido (<4 h).

Es fundamental hacer una adecuada calibración del equipo, previo a la aplicación, así como una evaluación posterior de la efectividad biológica de los insumos aplicados; también es importante contar con el equipo y las medidas de protección del personal.

## LITERATURA CITADA

- Astacio C.O. 1966. Observaciones sobre la biología, ecología y control del chapulín *Schistocerca paranensis*, Burn. en Nicaragua. No.10OIRSA. 26 p.
- 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-OIRSA. San Salvador, El Salvador. 162 p.
- Contreras S.C., Magaña O.C. 2013. Ficha Técnica de la langosta centroamericana *Schistocerca piceifrons piceifrons*. En La plaga de la langosta *Schistocerca piceifrons piceifrons* (Walker). Una visión multidisciplinaria desde la perspectiva del riesgo fitosanitaria en México. Galindo M.MG., Contreras S.C., Ibarra Z. E. (Eds). Universidad Autónoma de San Luís Potosí. 253 p.
- Cullen D.A., Cease A.J., Latchininsky A.V., Ayali A., Berry K., Buhl J., De Keyser R., Foquet B., Hadrich J.C., Matheson T., Ott S.R., Poot-Pech M.A., Robinson B.E., Smith J.M., Song H., Sword G.A., Vanden Broeck J., Verdonck R., Verlinden H., Rogers S.M. 2017. From molecules to management: mechanisms and consequences of locust phase polyphenism. *Advances of Insect Physiology*. Chapter seven. Vol. 53: 169-285. <https://doi.org/10.1016/bs.aiip.2017.06.002>
- Davey P.M. 1954. Quantities of food eaten by desert locust *Schistocerca gregaria* (Forsk.) in relation to growth. Bull. Ent. Res. 45. 539-51.
- Duranton J-F., Launois M., Launois-Luong H., Lecoq M. 1987. Guía Prático de luta contra os gafanhotos devastadores no Brasil. FAO, CIRAD, AGP-P, PRIFAS. France. 173 p.
- FAO. 2004. Evaluation of field trials data on the efficacy and selectivity of insecticides on locusts and grasshoppers. Rome. 39 p.
- Hernández V., V. M., Berlanga P. A. M. & E. Garza G. 1997. Detección de *Metarhizium flavoviride* sobre *Schistocerca piceifrons piceifrons* (Orthoptera: Acrididae) en la Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México. *Vedalia* 4: 45-46.
- OIRSA. 2019. Plan de acción de Manejo de acción de manejo para la Langosta Centroamericana. OIRSA. El Salvador. 73 p.
- SENASICA-DGSV. 2016. Langosta Centromericana (*Schistocerca piceifrons*, Walker 1870) (Orthoptera: Acrididae). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria – Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria- Grupo Especialista Fitosanitario. Ficha Técnica. Técamac, México 18 p.
- Song H., Wenzel J.W. 2008. Phylogeny of bird-grasshopper subfamily Cyrtacanthacridinae (Orthoptera: Acrididae) and the evolution of locust phase polyphenism. *Cladistic* 24: 515-542.
- Hunter, D.M., McCulloch L., & Spurgin, P.A. 2008. Aerial detection of nymphal bands of the australian plague locust (*Chortoicetes terminifera* (Walker)) (Orthoptera: Acrididae). *Crop Protection*. 27: 118-123.
- Kuandykov , A., Uskenbayeva, R., Im, Y., Kozhamzharova, D., Baimuratov, O., Chinibayev, Y.,



- &Karimzhan, N. 2015. Multi-agent based anti-locust territory protection system. *Procedia Computer Science* 56:477-483.
- Magor J.I., Lecoq M., Hunter D.M. 2008. Preventive control and desert locust plagues. *Crop Protection*. 27: 1527-1533.
- Márquez D. a. 1963. La lucha contra la langosta en México. Colegio de Ingenieros Agrónomos. 219 p.
- Poot-Pech Mario A., Ruiz-Sánchez E., Gamboa-Angulo M., Ballina-Gómez H.S., Reyes-Ramírez A. 2018. Population fluctuation of *Schistocerca piceifrons piceifrons* (Orthoptera : Acrididae) in the Yuactán Península and its relation with the environmental conditions. *Biología Tropical*. 66 (1) : 403-414. <http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i1.29502>.
- Poot P., M.A., Ruiz S. E.& Ballina G. H. 2017. Indicators plants in solitary phase and migration behavior of *Schistocerca piceifrons* in Yucatán, México. *Metaleptea* 37 (1): 21.
- Poot-Pech MA, Ruíz-Sánchez E., Ballina-Gómez HS, Gamboa Angulo MM & Reyes-Ramírez. 2016. Olfactory Response and Host Plant Feeding of The Central American Locust *Schistocerca piceifrons piceifrons* Walker to common plants in a Gregarious zone. *Neotropical Entomology*. August 2016. Volume 45, issue 4, pp 382-388. doi:10.1007/s13744-016-0385-y
- Renier, C., Waldner, F., Christophe, J.D., Babah , E.M., Cressman, K., & Defourny P. 2015. A dynamic vegetation senescence indicator for near-real-time desert locust habitat monitoring with MODIS. *Remote Sensing*. 7: 7545-7570
- Symmons & Cressman. 2001. 1. Biology and behaviour. Desert locust guidelines. FAO.Rome. 43 p.
- Sword G. A., Lecoq M., Simpson S. 2010. Phase polyphenism and preventive locust management. *Journal of Insect Physiology*. 56: 949-57.
- Yue, J., Lei, T., Li, C. & Zhu, J. 2012. The application of unmanned aerial vehicle remote sensing in quickly monitoring crop pests. *Intelligent automation and soft computing* 18: 1043-1052.
- 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.
- Van Huis A., Cressman K., Magor J. 2007. Preventing desert locust plagues: optimizing management interventions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 122: 191-214.