



LA LANGOSTA VOLADORA *Schistocerca cancellata* (SERVILLE, 1838) (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE, CYRTACANTHACRIDINAE) EN URUGUAY

Estrellita Lorier¹ & María Stella Zerbino²

¹ Universidad de la República. Facultad de Ciencias. Sección Entomología. Iguá 4225. Montevideo. Uruguay.
² Ruta 1, km 171. Colonia. Uruguay

Autor para correspondencia: lorier@fcien.edu.uy

RESUMEN

Schistocerca cancellata, fue responsable en Uruguay de la destrucción de muchos cultivos, pasturas, y árboles frutales durante sus invasiones. Nuestro país recientemente declaró el estado de alerta debido al posible reingreso de esta plaga después de 72 años. Entre 1890 y 1930, ocurrieron nueve invasiones que causaron daños importantes. Fueron combatidas con procedimientos mecánicos, físicos, y químicos. En ese período Uruguay fue protagonista en la coordinación de la lucha contra la langosta, y el primer país de Sudamérica, en utilizar cebos tóxicos. Su área de invasión máxima, en la fase gregaria, cubrió casi 4.000.000 km². El área de recesión correspondiente a la fase solitaria, abarca el norte de Argentina, sudeste de Bolivia, oeste del Paraguay, sur de Brasil y Uruguay. Las mangas ingresaban por el Noroeste, luego se desplazaban a Tacuarembó y Rivera y a veces hacia el Sur. Las invasiones se produjeron entre mayo y noviembre. Las condiciones climáticas favorables son las que determinan incrementos en la densidad y la consiguiente fase migratoria. Un período de plaga comienza con tres generaciones en un año y continúa durante ocho a 15 años. El control preventivo, de los primeros estadios ninfales, es el más eficiente y con menor riesgo ambiental.

Palabras clave: langosta sudamericana, invasiones, manejo preventivo

ABSTRACT

The flying locust *Schistocerca cancellata* (Serville, 1838) (Orthoptera, Acrididae, Cyrtacanthacridinae) In Uruguay. *Schistocerca cancellata* was responsible in Uruguay for the destruction of many crops, pastures, and fruit trees during their invasions. Our country recently declared a state of alert due to the possible re-entry of this pest after 72 years. Between 1890 and 1930, nine invasions occurred causing significant damage. They were controlled with mechanical, physical, and chemical procedures. During this period, Uruguay was the protagonist in coordinating the fight against

locusts, and the first country in South America to use toxic baits. Its maximum invasion area, in the gregarious phase, covered almost 4,000,000 km². The recession area corresponding to the solitary phase covers northern Argentina, southeast Bolivia, western Paraguay, southern Brazil and Uruguay. The swarms entered through the Northwest, then they moved to Tacuarembó and Rivera and sometimes to the South. The invasions took place between May and November. The favorable climatic conditions are those that determine increases in density and the consequent migratory phase. A plague period begins with three generations in a year and continues for eight to 15 years. Preventive control, of the first nymphal stages, is the most efficient and with the least environmental risk.

Keywords: South American locust, invasions, preventive management

INTRODUCCIÓN

La “langosta voladora” o también conocida con el nombre común de “langosta sudamericana” *Schistocerca cancellata* (Serville, 1838) es un insecto que ha quedado grabado en la memoria de nuestra población. Existen muchas historias de este insecto que invadía los campos comiendo todo lo que encontraba en su camino.

Es una especie muy polífaga, que, por su capacidad de agregarse activamente, formando mangas, y dispersarse a grandes distancias, puede volar hasta 150 kilómetros en un día. Durante sus invasiones fue responsable de la destrucción de muchos cultivos, pasturas, y plantaciones de árboles frutales, así como de plantas ornamentales, en vastas extensiones de nuestro país.

En 40 años, entre 1890 y 1930, ocurrieron nueve invasiones que causaron daños importantes. Está reportado el registro de grandes invasiones a fines del siglo XIX (1890-1891, 1892-93, 1894-96) y al inicio del siglo XX (1906-07, 1908-11) (COPR, 1982); en 1946-48 se registró la última invasión del siglo que fue una de las más importantes. En la Fig. 1 se presentan los registros de invasiones localizadas



en diferentes departamentos (Almanaque BSE, 1934).

HISTÓRICO

Uruguay desde comienzos del siglo XX, fue protagonista en importantes reuniones que tenían por objetivo coordinar la lucha contra este insecto. En 1913 se reúne en Montevideo, Uruguay, la Conferencia Sudamericana de Defensa Agrícola a la que asistieron delegaciones de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay y Perú. En esta oportunidad surgieron las Convenciones sobre Policía Sanitaria Vegetal y Lucha contra las Plagas Desconocidas. Además, se firmó el Convenio Interamericano de lucha contra la langosta que consta de quince artículos, el cual fue acordado por Argentina, Brasil, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Paraguay y Uruguay. En ese momento los gobiernos de estos países se comprometieron a establecer servicios técnicos para estudiar el problema de este acridio. Estos servicios implicarían la creación de institutos destinados a la investigación del problema generado por diferentes especies de langostas.

El Dr. José Liebermann, del Laboratorio Central de Acridiología de Argentina, en un documento de análisis sobre antecedentes en la materia, expresó que: "(...) fue en América del Sur donde surgió la idea de la lucha internacional, o por lo menos donde se puso de manifiesto, en la Conferencia de 1913". Por esos años

ocurrieron nuevas invasiones, en los períodos 1914-19, 1921-25, 1931-38. En diciembre de 1934 se desarrolla en Montevideo la Conferencia Internacional de Expertos de la Lucha contra la Langosta, que fue la primera vez que se realizó en América del Sur. En esta conferencia Trujillo Peluffo (1934) defiende la importancia que se le debe dar al estudio biológico de la langosta, declarando " nos encontramos frente a una plaga que cuanto menos se conozca de su vida y costumbres, relación con el medio ambiente, enemigos naturales, tanto más difícil se hace luchar con eficacia y reducir la acción devastadora a un mínimo,..." y propone que se declare la "urgente necesidad de proceder a una investigación seria y continuada sobre la vida de esta especie aconsejando el establecimiento de laboratorios e insectarios adecuados" a tal fin. En esta Conferencia Internacional se adoptaron resoluciones muy importantes, como la de coordinar las investigaciones acridiológicas en América del Sur y Central, y la creación de una Comisión Permanente Panamericana de Técnicos para la Investigación Antiacridiana. Sin embargo, las resoluciones recién se comenzaron a implementar luego de 1946.

En setiembre de 1946, convocada por Uruguay, se realiza nuevamente en Montevideo la Conferencia Internacional de Expertos de la Lucha contra la Langosta. Se constata en los documentos de la época la presencia del presidente de la República Oriental del Uruguay, Dr. Juan José Amézcaga. En el discurso de apertura el ministro de Ganadería y Agricultura de nuestro país, Dr. Gustavo Gallinal, afirmó, "(...) es

necesario que los Gobiernos de todos los países afectados por la plaga, tracen acciones obedeciendo a un elevado concepto de solidaridad continental. (...) Los medios que la ciencia pone al alcance de los Gobiernos, son de una eficacia entonces insospechada, y el problema, fundamentalmente, es un problema de organización y de perseverancia; un problema de organización dentro de lo interno de cada uno de los países, y un problema de coordinación de esas organizaciones nacionales para planear una vasta campaña de conjunto. Se reconoce que las investigaciones científicas han realizado enormes progresos, hay un problema de coordinación entre las organizaciones nacionales para planear una campaña coordinada. Se planteó una situación que se vuelve a repetir y nos alerta sobre el enfoque del problema acridiano cuando se menciona "Una vez más nos encontramos preparando los elementos para la lucha, cuando ya nuestros campos están invadidos, cuando ya la langosta está causando gravísimos daños en nuestra agricultura"

Como resultado del trabajo de esta Conferencia, los delegados plenipotenciarios de Argentina, Bolivia, Brasil, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Paraguay, y Uruguay, luego de haberse verificado sus Plenos Poderes, firmaron el Convenio Interamericano de Lucha Contra la Langosta. Mediante el Artículo 3º de este Convenio se crea el Comité Interamericano Permanente Antiacridiano (CIPA) que tendrá sede en la ciudad de Buenos Aires y en el cual cada país contratante estará representado por un técnico. Los gobiernos se comprometen a prestar servicios técnicos para los trabajos de investigación y lucha contra la langosta. Cada país debe crear una sección destinada a la investigación, instalar una red de información y combatir la langosta. La sede de Buenos Aires coordinará el estudio y la labor de los países contratantes.

En 1964 el Comité Interamericano Permanente Antiacridiano realiza el 40th Annual Meeting en Montevideo y en 1965 ratifica el convenio firmado por los plenipotenciarios de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay en Rio de Janeiro. En 1970 se concluye que los métodos de control empleados resultaron poco eficientes y económicos, y no se dispone de una solución definitiva (Gahan, 1970).

En los últimos años *Schistocerca cancellata* ha tenido un resurgimiento en la región sur de Sudamérica del que resultaron afectados Argentina, Paraguay y Bolivia. A pesar de los esfuerzos realizados principalmente por Argentina en el monitoreo y control de las áreas de cría permanente para evitar la formación de mangas, este insecto persistió como una amenaza, ocurriendo nuevas migraciones en 1988 y en 2015-2016 en Santiago del Estero (Carbonell *et al.*, 2020). A partir de ese momento y en los últimos años en Argentina se registraron nuevas explosiones poblacionales y mangas (Medina, 2017). Solo en el

2019 hubo ocho ingresos de mangas desde Paraguay (Senasa, 2020).

En junio del 2020 una manga de langostas procedente desde Paraguay, se dirigió hacia el sureste de Argentina y se acercó al Uruguay lo que generó alarma en nuestro país y en el estado de Río Grande del Sur de Brasil. Esta manga cruzó el Río Paraná y se localizó en la provincia de Corrientes a 130 km de Bella Unión (Artigas), luego se desplazó hacia el Oeste, y se situó a unos 200 km de nuestro país. Posteriormente (20 de julio) ingresó en la Provincia de Entre Ríos, en Federación a 20 km del límite de nuestro país. En ese momento mediante el control con productos químicos se rompió la manga (más del 80% fue exitosamente controlada), y a través de monitoreos se evaluó si se reagrupaban. Uruguay continuó en estado de alerta con respecto al posible reingreso de esta plaga después de más de 70 años (Medina, 2020; Senasa, 2020).

A nivel regional se articulan acciones de varios países del Cono Sur a través del COSAVE (Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur) (Fonalleras, 2012). El 25 de junio del presente año se reunió el equipo técnico de langostas integrado por las organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay, Perú y Uruguay representado por un técnico de la Dirección General de Servicios Agrícolas, del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (DGSA del MGAP) para analizar la situación actual de la plaga a nivel de la región.

CARACTERÍSTICAS DE LAS INVASIONES

Las mayores invasiones de la langosta sudamericana en Uruguay ocurrieron cuando en Argentina se produjeron explosiones poblacionales y mangas (Hunter & Cosenzo, 1990). En las migraciones hacia el Sur con frecuencia en Argentina llegaban hasta el paralelo 36 y en algunos casos hasta el 40, desovando en todo el recorrido (Gastón, 1956). Daguerre (1939) planteó que la langosta en sus movimientos de dispersión alcanzaba zonas propicias para los desoves, que los denominó centros de procreación, y eran los lugares de desoves que se repitieron en forma consecutiva. El autor señala que para el año 1935 se registraron los siguientes centros: Córdoba, Paraná (entre las ciudades de La Paz y Gualeguay, en la Provincia de Entre Ríos), Uruguay (entre los ríos Arapey y Río Negro) y un cuarto en Brasil, en el estado de Río Grande del Sur. Las poblaciones de langostas que llegaban a Uruguay provenían de mangas que cruzaban el sur de Corrientes y que atravesaban el Río Uruguay entre esta ciudad y Concepción del Uruguay. Estas mangas en algunos casos retornaban al territorio argentino (Figs. 2 y 3).

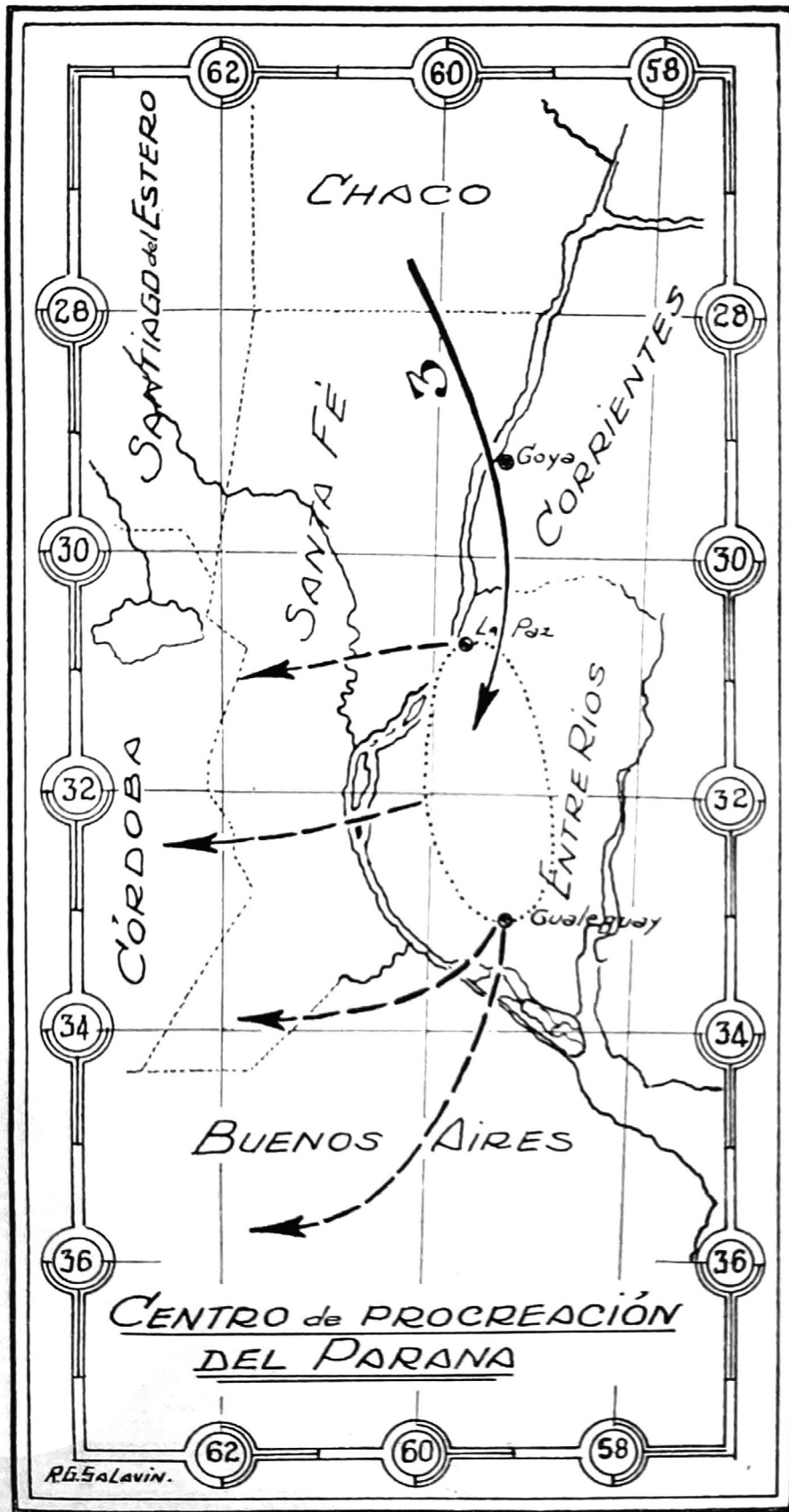


Fig. 2. Centro de procreación del Paraná. Tomado de Daguerre, 1939, p. 129.

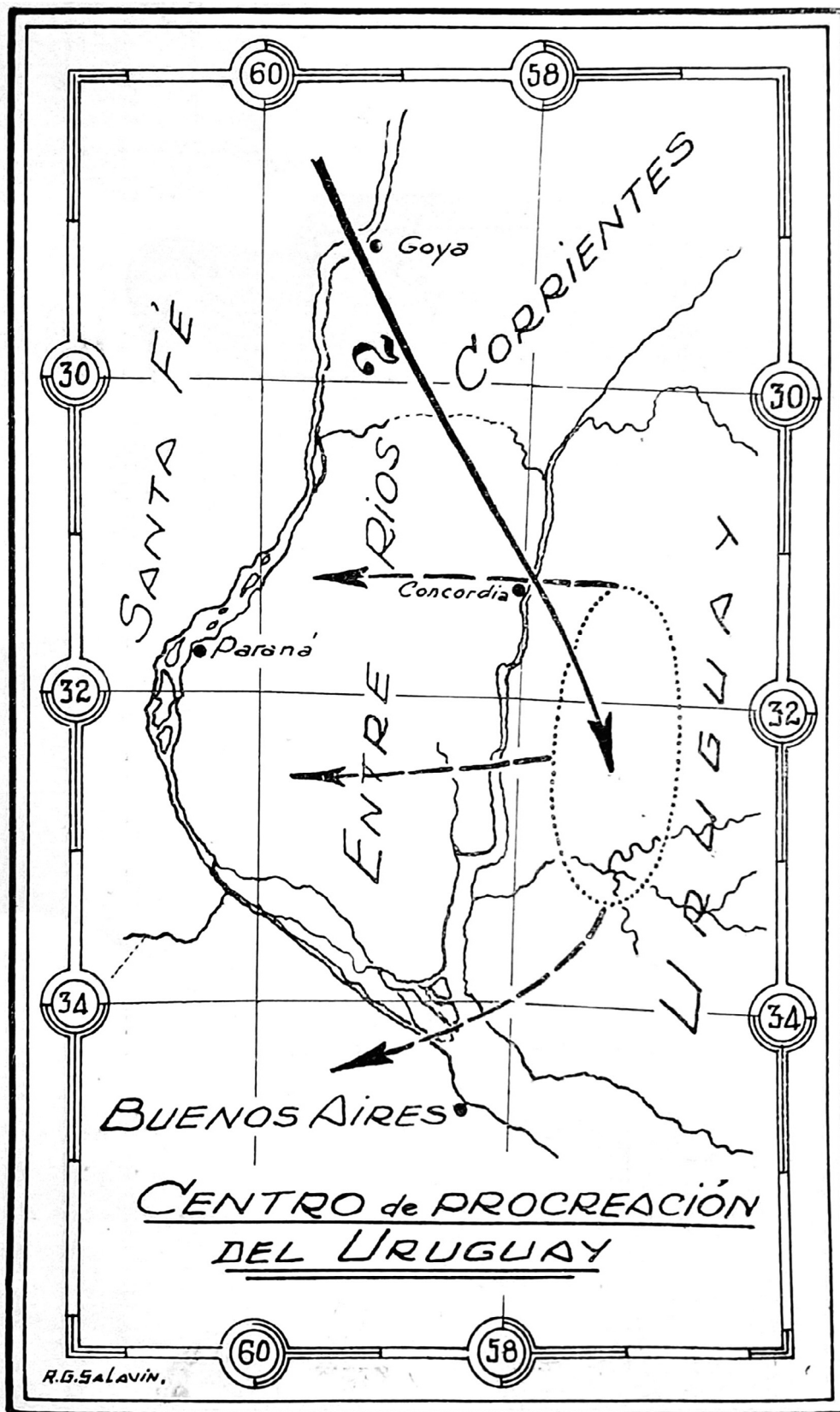


Fig. 3. Centro de procreación del Uruguay. Tomado de Daguerre, 1939, p. 130.

Durante 1946-1948 fue el último período donde se registraron importantes daños (COPR, 1982). En esos años varias mangas densas se desplazaron por todo el norte, oeste y región central de la Argentina llegando hasta la provincia de Buenos Aires, norte de La Pampa, con una importante penetración al Uruguay y al Brasil (Gastón, 1956).

Trujillo Peluffo (1942) menciona que generalmente los primeros departamentos afectados fueron Artigas, Salto y Paysandú, luego las mangas se desplazaban a Tacuarembó y Rivera y a veces lo hacían hacia el Sur (Durazno, Río Negro, Soriano y Florida), llegando en algunos casos hasta Montevideo. Los departamentos de Maldonado y Rocha sólo se vieron afectados cuando las invasiones abarcaron todo el territorio de nuestro país. Boerger (1943) relata que Colonia generalmente no fue un departamento afectado, pero que en 1932-33 en La Estanzuela fueron colectados 5000 m³ de ejemplares de esta langosta. Durante 1937-1938 ingresaron a nuestro país, desde Argentina por el Oeste, entre ocho y 11 mangas,

desde el Brasil entre una y ocho mangas por Artigas, Rivera y Cerro Largo (Liebermann, 1946).

Las invasiones se produjeron en distintas épocas del año, entre mayo y noviembre (Almanaque BSE, 1934; Trujillo Peluffo, 1942; COPR, 1982). Trujillo Peluffo (1942) menciona que las invasiones tempranas se registraron en invierno (junio, julio o agosto), y que las que ocurrieron en primavera fueron menos frecuentes (Tabla 1). Cuando se registraron invasiones tempranas, generalmente entre junio y agosto, los daños causados fueron menores. En las invasiones de primavera, dependiendo de la temperatura, los daños fueron de mayor magnitud (Trujillo Peluffo, 1946). La salida de las últimas mangas en la década del 30, en algunos casos se extendió hasta marzo, con invasiones que llegaron a durar de siete a nueve meses.

Las invasiones tempranas abarcaron casi todo el territorio (Trujillo Peluffo, 1946). Este autor menciona que las langostas "realizan vuelos cortos, en días nublados y muy fríos no vuelan y permanecen posadas

Años	Meses					
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1890						4
1892					18	
1893						2
1894				18		
1896		9				
1906			20			
1909		23				
1910		4				
1914		1				
1915		19				
1916			20			
1917		27				
1918	20					
1921			7			
1922		16				
1923					1	
1924	3					
1925					30	

Tabla 1. Dinámica estacional de la langosta. En cada celda se indica la frecuencia de invasiones. Adaptado de Almanaque de BSE, 1934.

en montes naturales, aglomeradas en alambrados y árboles. Los daños son menores. Cuando la invasión se produce en primavera, a los pocos días de llegar copula y ovipone”.

ORGANIZACIÓN DE LA LUCHA Y MÉTODOS DE COMBATE EMPLEADOS

En las décadas del 30 y 40 del siglo pasado fueron creadas instituciones y se dictaron varias leyes para organizar la lucha contra este insecto. En primer lugar, en 1933 se crea la Dirección General y de Contralor de la Lucha Contra la Langosta a cargo del ejército hasta 1938 para organizar la lucha contra este insecto.

En 1935, la ley 9522 autorizó al Poder Ejecutivo a disponer de una suma de dinero para adquirir las semillas que sean necesarias, a fin de facilitarlas, con carácter de devolución, a los agricultores cuyos sembrados hayan sido destruidos por la acción de la langosta. Al año siguiente, la ley 9597 facultó al Poder Ejecutivo adquirir barreras para la lucha contra la langosta y en 1937 la ley 9698 aprobó el destino de una suma de dinero para la fabricación o adquisición de aparatos lanza-llamas.

En 1946 mediante la ley 10754 se crea el Servicio de Lucha Contra la Langosta en el Ministerio de Ganadería y Agricultura y se articula el funcionamiento. En esta ley se determina que los gastos de la campaña estarán a cargo del Estado.

En los artículos 23 y 24 establece lo siguiente: “Art. 23. Declárase obligatoria la cooperación personal de los propietarios, arrendatarios u ocupantes de los predios invadidos y de los próximos a los mismos, así como la del personal de trabajo de dichos predios. Esta prestación personal será redimible, en los casos debidamente justificados, mediante el pago de la suma de cuatro pesos diarios y por persona. Declárase igualmente obligatoria la cooperación personal de los habitantes varones de la República, tanto nacionales como extranjeros, de 17 a 50 años de edad, que habiten la zona o zonas invadidas o amenazadas. Regirá para esta obligación la misma facultad de redención establecida en el apartado anterior. Serán compensadas con el jornal que determine el Servicio las situaciones de los obligados, en los casos en que estos justifiquen que no disponen de otro medio de vida que su trabajo diario.

Art. 24.- Las personas tendrán también la obligación de poner a disposición del Servicio el uso de los elementos que posean y se consideren de empleo útil para la extinción (animales de trabajo, vehículos, implementos, etc.). Están obligados, también, a permitir el tránsito y ocupación temporaria de los predios, y dar alojamiento en galpones, depósitos, trojes, etc., al personal del Servicio dentro de los límites que determinará el Poder Ejecutivo. Será de cargo del Servicio la adecuada compensación de los deterioros

y daños que éste causase en los referidos bienes por su utilización a los fines de la presente ley.”

En el período 1906-1931 las mangas fueron combatidas con procedimientos mecánicos, físicos, y químicos. El Ing. Agr. Fischer en 1935 en el discurso brindado en la Conferencia internacional de Expertos en la lucha contra la Langosta describió los métodos utilizados de la siguiente manera: «Variadas han sido en nuestro ambiente las alternativas de la lucha. A los tiempos heroicos en que los ágiles pelotones de jinetes de la defensa agrícola entrerriana seguían las mangas de la voladora pesada para destruirla a brazo donde se posara, siguió la barrera metálica, bretes, fosas y lanzallamas, elementos que el criollo aprendió a manejar con singular destreza» (Silveira Guido, 1947).

En la invasión del 1906-1907 la comisión responsable de los trabajos de combate propuso el uso de distintos métodos según el estado en que se encontraba el insecto (Ramos Montero, 1909). Para la destrucción de la voladora, la comisión recomendó el uso del látigo de cuero crudo o de alambre, la chirca, etc. Estos métodos tenían un costo alto en lo relativo al gasto de tiempo y trabajo, y su eficacia dejaba mucho que desear (Silveira Guido, 1947).

Con objetivo de destruir los huevos antes de que eclosionaran, dejando los cartuchos expuestos al sol para su destrucción, se aconsejaba identificar las zonas de desove, para la extracción de los mismos mediante palas, azadas, aradas o cualquier otro instrumento (Trujillo Peluffo, 1931).

En el caso de las “mosquitas” (ninfas de los tres primeros estadios) el medio de destrucción utilizado era el fuego producido con pasto, paja y otros combustibles (se recomendaba cubrirlas con la paja y prenderlas fuego) o con “máquinas especiales de fuego”. Para evitar que la langosta recién nacida pueda llegar hasta la superficie, se recomendaba pasar arado de vertedera a una profundidad de 10-14 cm (Köhler, 1939; Silveira Guido, 1947). También se recomendaba la aplicación de una emulsión de petróleo o kerosene (5% en agua).

Para las “saltonas” (ninfas mayores, a partir del cuarto estadio), se recomendaba el uso de barreras articuladas, que servían para contener el avance de las bandas de ninfas. Las barreras eran construidas de hierro galvanizado y tenían 50 cm de alto y 25 m de longitud, las que era unidas unas con otras y de esta manera permitían conducir hacia zanjas, fosas, corrales recolectores o cajones donde morían por su propio peso, o mediante el uso de fuego y por ciertos procedimientos mecánicos como rastras, rodillos y otras maquinarias. Se usaban bolsas, latas y otros medios para conducir las ninfas hacia las zanjas, estos métodos también eran utilizados para ahuyentar. Los lanzallamas, que eran aparatos que tenían un depósito de combustible, un tubo conductor largo y un quemador, constituyeron una mejora en los procedimientos (Gastón, 1956) (Fig. 4).



Fig. 4. Lanzallamas. Uruguay (1940-1950) Fotos proporcionadas por el Ing. Agr. R. Zarza.

Uruguay fue el primer país de América del Sur, que encaró seriamente la lucha contra la langosta utilizando cebos tóxicos (Silveira Guido, 1947). Entre 1932 y 1933 los Ing. Agr. Sapriza, Llovet, Manfredi e Ituño fueron responsables de realizarlas experiencias con cebos tóxicos en base a arsenito de sodio para el control de saltonas, y mosquitas que luego fueron utilizados en 1934 (Silveira Guido, 1947). En 1935 Weiss publica los resultados de las experiencias realizadas con cebos a base de afrecho y arsenito de sodio, así como el uso del langosticida de marca comercial Cooper con una efectividad del 90 al 100 % en saltonas. Con respecto a su uso se destaca la ventaja con respecto a los métodos mecánicos por las facilidades de su implementación (“trabajo liviano y de fácil realización”) (Almanaque BSE, 1938; Weiss, 1935). En este período se mencionan la posibilidad de utilización de controladores biológicos como el “hongo de caracaraña” (*Beauveria globulifera*) y el “hongo verde” (*Sporotrichum paranense*) (Marchionatto, 1936; Silveira Guido, 1947). Boerger (1943), menciona que en 1940 Lizer y Trelles reconoce que Uruguay había hecho una

experimentación metódica y un empleo eficaz de los cebos tóxicos.

A partir de 1945 se produjo en la región una de las expansiones mayores de esta plaga, con consecuencias muy graves que obligó a realizar una de las campañas más fuertes en las luchas ofensivas. Los medios de combate incorporaron el uso de productos químicos como el dinitro-orto-cresol y el hexaclorociclohexano que ya se venían experimentando, y la utilización de máquinas manuales y a motor para distribuir estos productos. Entre 1945 y 1948, en Argentina, para combatir los adultos fueron utilizados aviones para aplicar estos productos (Köhler, 1939; Gastón, 1956). Gastón (1956) habla de “la gran batalla que ganó la Argentina en beneficio de los países vecinos”.

TAXONOMÍA

Si bien el nombre actual de la especie es *S. cancellata*, en las publicaciones realizadas por Liebermann y Pirán en 1941, y Ruffinelli y Carbonell

en 1944, es mencionada como *S. paranensis*. También se utilizan los nombres previos que la especie ha tenido, *S. americana cancellata*, *Schistocerca cancellata cancellata* y *S. americana paranensis*, entre otros sinónimos (Serville, 1838; Berg, 1898; Dirsh, 1974; Cigliano & Lange 1998; Shannon & Alboleda-Sepúlveda, 1998; Cigliano *et al.*, 2014; Carbonell *et al.*, 2020). Es oportuno mencionar que como consecuencia de las invasiones registradas durante las décadas del 30 y 40 del siglo pasado se generó un interés particular por el estudio de los acridios, langostas y tucuras. Recordamos especialmente al Prof. Carlos Carbonell Mas (1917-2019), referente indiscutido en Sistemática y Biogeografía de los acridios neotropicales (Carbonell, 1978; 2003; Carbonell *et al.*, 2020), quien realizó ensayos de control de la plaga de langosta con organoclorados (Carbonell, 1951) y creó el insectario de la Facultad de Agronomía destinado a la investigación de la biología de insectos, principalmente los de interés agrícola (Carbonell, 1956).

BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Schistocerca cancellata tiene metamorfosis gradual, completa su ciclo a través de los estados de huevo, ninfa (juveniles) y adulto, y se caracteriza porque tiene dos fases, solitaria y gregaria. Pocco *et al.* (2019) establecieron que las hembras y los machos desarrollados de manera solitaria tienen un largo de cuerpo de 66.0 mm (60.0-70.8) y 52.7 mm (47.5-56.1), respectivamente. Cuando se desarrollan en densidades poblacionales muy altas las hembras miden 67.2 mm (52.3-75.3) y los machos 58.1 (47.5-65.4).

Los adultos tienen en la parte dorsal media de la cabeza una banda color crema que se extiende a lo largo del tórax y de las tegminas (primer par de alas, coriáceas, que cubren en reposo a las alas posteriores). Las patas traseras tienen una franja blanca en la mitad inferior de la cara externa del fémur, la superficie dorsal de la tibia de color púrpura y con espinas amarillo claro de puntas negras. Las tegminas poseen un patrón de manchas oscuras (COPR, 1982).

Los adultos pueden llegar a vivir durante unos 60 días. Las hembras adultas alcanzan la madurez sexual a los 10-15 días de emerger. Luego de la cópula, depositan los huevos en el suelo agrupados en paquetes. Realizan un orificio de hasta 8 cm de profundidad, donde depositan 50-120 huevos agrupados en ootecas con forma de espiga. Los huevos ocupan más de la mitad de la perforación, el resto lo llenan con una secreción aglutinante que protege a los huevos del ataque de los predadores. Prefieren suelos sueltos, no anegados. Cada hembra puede llegar a realizar cuatro posturas.

La eclosión de los huevos puede ocurrir a los 15-60 días. De los huevos nacen las ninfas que son

parecidas a los adultos, poseen tecas alares pero carecen de alas desarrolladas por lo tanto no son capaces de volar. El estado de ninfa lo completan a través de cinco-seis estadios, que se diferencian por el tamaño, proporciones de diversas partes del cuerpo y coloración. El estado de ninfa suele durar unos 60 días. Las ninfas de la fase solitaria y de la fase gregaria se diferencian fácilmente por la coloración. En las etapas juveniles de la fase gregaria, tienen colores más vivos que las de la fase solitaria". Esto es importante ya que en este estado es donde las prácticas de control son efectivas para evitar la formación de "mangas".

La duración total del ciclo es variable, de 35-60 días, dependiendo de las variables climáticas. Los adultos que emergen en primavera completan su madurez sexual en 10 días, se aparean y la hembra desova durante 15 o más días, dando lugar a otra generación en un término de 44 a 58 días (Capinera & Squitier, 2014). En el primer estadio de la fase gregaria las ninfas son de color verde pálido con una franja medio-dorsal negra, que recorre el largo del cuerpo. Se reúnen de noche en arbustos y allí permanecen hasta que aumenta la temperatura durante la mañana y se dispersan nuevamente para alimentarse. A los cuatro-ocho días, según la temperatura y la disponibilidad y calidad del alimento, se produce la primera muda, dando lugar al segundo estadio ninfal, que sigue siendo gregario y es más activo. A los 15 días se encuentran en el tercer estadio ninfal, se alimentan día y noche sin descanso con mucha voracidad, abarcan zonas más extensas y causan estragos en campos cultivados. A los 10 días, cuando se encuentran en el cuarto estadio ninfal, miden entre 20 y 26 mm, y se pueden observar la venación en las tecas alares. En el quinto estadio ninfal son más activas y destructoras, y tienen las tecas alares bastante desarrolladas. Pueden tener un sexto estadio ninfal en el que los individuos miden 35 a 45 mm y tienen 25 a 26 segmentos antenales. Las tecas alares se extienden hacia atrás para cubrir varios segmentos abdominales. Seis estadios son normales, pero si las densidades son bajas se completarán sólo cinco estadios. En altas densidades las ninfas de los últimos estadios son más amarillos, anaranjados y negros (Capinera & Squitier, 2014). Tienden a agruparse en "bandas" y trasladarse a través de la vegetación, caminos y rutas (De Wysiecki & Lange, 2005). En la fase solitaria, cuando los individuos están en bajas densidades, las ninfas son de color verde (Pocco *et al.*, 2019).

Cuando completan el estado de ninfa emerge el adulto, con alas completamente desarrolladas y funcionales y con gran capacidad de vuelo y dispersión. Los adultos que conforman las mangas pueden desplazarse volando desde unos pocos kilómetros hasta 150 km/día. Levantan vuelo con temperaturas superiores a 20 °C. Si bien son hábiles voladoras, la

velocidad del viento, incide sobre su vuelo y desplazamientos realizados.

En la fase solitaria se alimentan de las plantas disponibles y sin realizar importantes desplazamientos. Sólo se movilizan entre plantas vecinas, o de un potrero a otro. Si el número de ninfas por metro cuadrado es alto, pasan a la fase gregaria, cambiando de color y aumentando el consumo de alimento y su reproducción

El área de distribución de *S. cancellata* abarca el centro y norte de Argentina, Uruguay, Paraguay, sur de Brasil, sudeste de Bolivia, centro y norte de Chile. Su área de invasión máxima conocida, en la fase gregaria, cubrió casi 4.000.000 km². El área de recesión correspondiente a la fase solitaria, es un área restringida, que abarca el norte de Argentina, sudeste de Bolivia, oeste del Paraguay (Barrera & Turk, 1983), sur de Brasil y Uruguay.

El área de origen de explosiones demográficas ("outbreak área") o área de cría permanente se ubica en la Argentina y se extiende desde el centro-sudeste de Catamarca y La Rioja y este de San Juan, hasta el norte de San Luis y Córdoba y sudoeste de Santiago del Estero (Waloff & Pedgley, 1986; Hunter & Consenzo, 1990), a las que se le agregan en los últimos años sur de Bolivia y oeste de Paraguay. En la zona "outbreak área", las precipitaciones normalmente ocurren de noviembre a marzo-abril, permitiendo el desarrollo de dos generaciones anuales de *S. cancellata*, una en primavera, corta y rápida, y una estival más larga, en la cual los adultos pasan la temporada seca en diapausa reproductiva hasta que se registran las primeras precipitaciones en primavera (Tabla 2).

La langosta invasora se mantiene en su fase solitaria, debido al cuidadoso control realizado en la "zona de cría permanente" de la Argentina. En esta área la langosta permanece y se reproduce mientras las condiciones del suelo, clima y flora les son favorables.

Las condiciones climáticas favorables determinan incrementos en la densidad poblacional y por consiguiente que se inicie la fase migratoria. Las

precipitaciones de invierno, primavera y verano y las temperaturas benignas durante el invierno, en las áreas de nacimientos donde surgen los "outbreaks", son las que permiten tres generaciones sucesivas en una temporada (Barrera & Turk, 1983; Hunter y Consenzo, 1990; Barrientos Lozano, 2011; Medina, 2020).

La condición de plaga está asociada al desarrollo de tres generaciones anuales (Barrientos Lozano, 2011). En esas condiciones el número de individuos de la población crece y migra formando verdaderas "mangas", invadiendo las zonas de cultivo con los consiguientes daños (Universidad Nacional de Córdoba). Un período de plaga comienza con esas tres generaciones en un año. Continúa luego durante varios años, ocho a 15. La máxima abundancia se logra a los dos años. Luego de varias temporadas con déficit hídrico las poblaciones declinan.

Cuando la emergencia de adultos ocurre en otoño, éstos son sexualmente inmaduros y las mangas migran en busca de climas benignos, ahorrando movilidad, comiendo poco y permaneciendo agrupados, sin aparearse, hasta cuatro meses. Estas mangas de otoño-invierno son denominadas "voladoras livianas" y presentan una coloración más rojiza. Los vuelos que realizan son en general más cortos, en días nublados, los días muy fríos no vuela y se mantiene posada en los montes. No se desplaza mucho y no produce muchos daños. Llegada la primavera se reinicia el ciclo. En primavera cuando vuela en estado «semipesada», las hembras están maduras y próximas a oviponer; después de algunos días se acoplan y al poco tiempo oviponen. Si llega pronta para oviponer se le denomina "langosta voladora pesada" (Bar, 2010). Producida la cópula cuando están posadas, desova.

Según la estación del año en que se produzcan invasiones se pueden registrar daños de una a dos generaciones de langostas sobre cultivos o campos de pastoreo (Bar, 2010). En primavera y verano los daños producidos son mayores. En este momento es muy difícil de combatir porque se trata de millones de insectos.

El momento del día que se alimenta es cuando la temperatura comienza a descender por debajo de los

Tabla 2. Dinámica estacional. Principales etapas de desarrollo en cada estación del año (Fuente Vitti *et al.*, 2017)

Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Reposo invernal (diapausa)	Oviposición hacia el final de la estación	Nacimiento	Oviposición
Hasta alcanzar temperaturas adecuadas	Primera generación	Emergencia y desarrollo de estados ninfales	Segunda generación

15 °C, al atardecer, noche y primeras horas de la mañana, permanecen asentadas en el suelo y posadas sobre la vegetación; mientras que al aumentar la temperatura se vuelven muy movedizas.

DIFERENCIAS CON LAS TUCURAS

Schistocerca cancellata, la “langosta voladora” se diferencia de otros acridios (Orthoptera: Acridoidea) conocidos como “tucuras”, “langostas criollas o del país” (*Borellia bruneri*, *Borellia pallida*, *Dichroplus conpersus*, *Dichroplus pratensis* y *Baeacris pseudopunctulatus*, entre otras), que registraron una importante explosión poblacional durante 2008-2009 en los departamentos de Florida y Durazno (Lorier *et al.*, 2010; 2016; Zerbino *et al.*, 2016). Las langostas que tienen la capacidad de migrar en grandes mangas presentan un polimorfismo de fases, con una fase solitaria y una fase gregaria. El cambio de la fase solitaria a la gregaria implica cambios en su comportamiento, morfología y fisiología (color, tamaño y forma) en respuesta a cambios en la densidad poblacional. Las langostas tienen la capacidad de agregarse formando bandas de ninfas y mangas de adultos a modo de enjambres y de dispersarse cientos de kilómetros. Los adultos de la “langosta voladora o sudamericana” son de mayor tamaño que la mayoría de las especies de “tucuras” que habitan nuestro territorio.

En cambio, las “tucuras” generalmente tienen hábitos solitarios y no se movilizan grandes distancias. Aunque en algunas ocasiones pueden realizar vuelos en masa y desplazarse distancias considerables como los que ocurrieron en los años 1953-1954 (Carbonell, 1957).

PREVENCIÓN, MANEJO Y CONTROL

El ingreso de mangas de langostas en áreas productivas, puede causar pérdidas considerables, que en algunos casos alcanzan hasta el 50% de la disponibilidad forrajera, y sobre los frutales reducen el área foliar y destruyen yemas, disminuyendo la producción final (Trumper, 2016). Hay que tener en cuenta que cuando la invasión en nuestro país se produce desde el litoral argentino, los primeros departamentos en los que se asientan las mangas son Artigas, Salto y Paysandú, que sufren los daños más severos en los cultivos y en los pastizales.

El monitoreo y detección precoz, así como la correcta identificación por parte de los diferentes actores del medio es fundamental para tomar medidas oportunas en tiempo y forma y de esta manera evitar daños. La estrategia de manejo preventivo tiene por objetivo mediante monitoreos sistematizados lograr la detección eficiente que permita la identificación temprana de focos y el control de la langosta en sus

estadios ninfales “mosquita” y “saltona” evitando su dispersión en mangas (Trumper, 2016; Zhang *et al.*, 2019).

Estos monitoreos deben ser realizados de manera continua para identificar en forma temprana los focos. Se puede utilizar una red entomológica de golpe en cada punto de muestreo para contabilizar el número de individuos. Se debe recorrer los campos comenzando por el borde y luego marcando puntos en zig-zag. El momento más oportuno de control es cuando esta especie se encuentra en los estadios ninfales I, II o III (“mosquita”). Las ninfas menores se movilizan en menor grado, son más susceptibles a los tratamientos y requieren una menor cantidad de aplicaciones, ya que no vuelan ni escapan fácilmente al acercarse con los dispositivos de aplicación de los productos. Al ocupar menores áreas, los tratamientos son localizados y pueden ser restringidos a las áreas de cría conocidas con menor costo e incidencia negativa en el ambiente. De esta manera se impide la aparición de la fase gregaria y posterior formación de “mangas” de adultos (Carrizo *et al.*, 2015)

Cuando se dan las condiciones que propician un “outbreak”, los equipos de inspección se deben desplegar rápidamente para localizar las infestaciones importantes y realizar los tratamientos rápidamente. Es muy importante la integración de datos de muchas fuentes en sistemas de apoyo de información para proporcionar pronósticos de cuándo y dónde es probable que se puedan producir las infestaciones (Zhang *et al.*, 2019). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una herramienta muy útil para la interpretación y manejo y permiten realizar pronósticos más precisos. A través del análisis del NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) se puede identificar las áreas de pastos tiernos donde las bandas de juveniles de langostas encuentran el alimento adecuado (Cigliano & Torrusio, 2003). La predicción de la presencia de langostas se puede mejorar si la teledetección, la información sobre áreas de vegetación verde y hábitats favorecidos, se combina con un estudio histórico de los datos (Zhang *et al.*, 2019).

La efectividad del control químico va a depender de la forma de aplicación y del tipo de producto. Si bien el momento óptimo de control es el estado de ninfa, ante una explosión poblacional, el control se debe realizar en todos los estadios con el objetivo de frenar o enlentecer el aumento poblacional.

El control en estado de huevo es complejo, se deben marcar los sitios de oviposición, así se realizan labores para exponer los huevos a condiciones ambientales desfavorables y lograr que pierdan viabilidad o se detectan de manera temprana los nacimientos.

El momento del día oportuno para control de adultos, cuando las densidades así lo indiquen, es desde el atardecer hasta las primeras horas de la mañana, cuando el insecto permanece en el suelo.

Los tratamientos preferentemente deberían ser aplicados a partir de las siete de la tarde, cuando las abejas no están pecoreando (Salto *et al.* 2010).

RECOMENDACIONES PARA REALIZAR EL MONITOREO (TRUMPER, 2016)

1. Realizar recorridas de los campos cada dos o tres días.
2. Observar con atención la vegetación (cultivos, árboles, arbustos, malezas, pastizales).
3. Verificar si se encuentran tucuras o langostas en grandes cantidades y agrupadas. Para diferenciarlas es necesario observar los lóbulos mesosternales, si terminan "en punta" son langostas y si lo hacen de manera "redondeada" son tucuras.
4. Colectar varios ejemplares manualmente o usando una red o bolsa.

Los monitoreos se deberían realizar quincenalmente entre octubre y mayo y mensualmente durante el invierno.

Es de destacar que, en Argentina, a pesar de que durante largos períodos la langosta permaneció en su fase solitaria sin formar mangas, se mantuvo el sistema de monitoreo y de control preventivo. Esto generó capacidades y experiencias necesarias para enfrentar exitosamente el resurgimiento en ese país y en otros territorios de la región de esta plaga cíclica.

En la realidad actual de los países del Cono Sur es fundamental aunar esfuerzos a nivel regional para combatir la langosta. A través de un programa regional de manejo, reforzando el uso de nuevas tecnologías y en intercambio con la academia y las instituciones de investigación y con las herramientas (teledetección, drones, etc.) que hoy se disponen, los daños que cause esta plaga podrán ser significativamente menores que los registrados en el siglo pasado. Para realizar un manejo y control exitoso, también, es fundamental que en cada país exista una articulación público-privada para realizar la vigilancia, comunicación y alerta. La cooperación de los productores y de la población en general imprescindible para la detección de las invasiones en sus primeras etapas, de manera de poder implementar los planes de contingencia elaborados por los organismos oficiales responsables.

LAS LANGOSTAS, LAS TUCURAS, EL CUIDADO DEL AMBIENTE

Langostas y tucuras constituyen una fuente importante de alimento para una amplia variedad de aves: ñandú, perdiz, pirincho, carancho, halconcito común, y el aguilucho langostero, entre otras. Estas aves son verdaderas aliadas del productor agropecuario. Otros vertebrados como anfibios, reptiles

y mamíferos insectívoros incluyen en su dieta a las langostas y tucuras. Existen otros controladores naturales de las langostas en diferentes etapas de su ciclo, dentro de los invertebrados (artrópodos: insectos y arácnidos, nemátodos), predadores y parasitoides de los huevos, parásitos y predadores de ninfas y adultos y varios entomopatógenos de ninfas y adultos (hongos, bacterias y virus) (Lezaún 2016, 2020). Muchos de los controladores naturales están expuestos a riesgos de intoxicación por insecticidas usados en el control de las plagas.

Es importante evitar la aplicación de ciertos insecticidas en grandes áreas para el control de adultos, dado que pueden tener importantes impactos negativos en los organismos no blanco, (organismos controladores de plagas, polinizadores, etc.), que forman parte de las cadenas tróficas. Además, se pueden generar problemas de contaminación de cursos de agua.

Cuando se adoptan las recomendaciones del manejo preventivo, que se apoya en el monitoreo y vigilancias permanentes, priorizando la detección y el control temprano de los primeros estadios ninfales se logra un control más eficiente con menor costo financiero y ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Almanaque BSE. 1934. Riesgo de la langosta, pp. 92-105. bse.com.uy/almanaques/[acceso 10/08/2020].
- Almanaque BSE. 1938. Cebos tóxicos para combatir la langosta, pp. 378-382. bse.com.uy/almanaques/[acceso 10/08/2020].
- Bar M.E. 2010. Orden Orthoptera. http://www.academia.edu/11416812/Biolog%C3%ADa_de_los_Artr%C3%B3podos_2010_ORDEN_ORTHOPTERA[acceso 10/08/2020].
- Barrera M. & S.Z. Turk. 1983. Estado actual de la langosta *Schistocerca cancellata* paranensis en la Argentina. Nuevos aportes a su bioecología. Acta Zoológica Lilloana, 37: 15-29.
- Barrientos Lozano L. 2011. Dinámica Poblacional, Biología y Ecología de la Langosta Suramericana (*Schistocerca cancellata*, Serville). Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, pp. 93-135.
- Berg C. 1898. Sobre los enemigos pequeños de la langosta peregrina *Schistocerca paranensis* (Burm.). Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires, 1:25-30.
- Boerger A. 1943. Fundamentos de la Producción Vegetal. Investigaciones Agronómicas, Primer Tomo. Ed. Casa A. Barreiro y Ramos S.A., Montevideo, 758 pp.
- Carbonell C.S. 1951. Ensayo de laboratorio comparando la acción tóxica del hexacloruro de benceno y el clordano sobre la langosta

- invasora *Schistocerca cancellata* (Serv.). Secretaría de Ganadería y Agricultura de México, Folleto Misceláneo, 4:352-361.
- Carbonell C.S. 1956. El insectario de la Facultad de Agronomía. Facultad de Agronomía de Montevideo, Publicación Miscelánea, 1: 9 pp.
- Carbonell C.S. 1957. Vuelos en masa de acridoideos (Orthoptera) en el Uruguay. Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomología, 2:73-77.
- Carbonell C.S. 1978. Origen, evolution and distribution of the neotropical acridomorph fauna (Orthoptera): a preliminary hypotesis. Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 36 (1-4): 153-175.
- Carbonell C.S. 2003. Checklist of the Neotropical acridomorph species. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay y Museo Nacional de Río de Janeiro, Brazil. Inédita.
- Carbonell C.S., Cigliano M.M. & C.E. Lange. 2020. Acridomorph (Orthoptera) species from Argentina and Uruguay. Version II <<https://biodar.unlp.edu.ar/acridomorph/>>[acceso 10/08/2020].
- Capinera J.L. & J.M. Squitier. 2014. American Grasshopper *Schistocerca americana* (Drury). UF/IFAS Entomology and Nematology.EENY-4.http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/american_grasshopper.htm[acceso 10/08/2020].
- Carrizo N.B., Funes C. F. & D.S. Kirschbaum. 2015. Informe Técnico: Reconocimiento, Monitoreo y Control de Langostas. INTA EEA Famaillá. 11 pp.
- Cigliano M.M. & C.E. Lange. 1998. Orthoptera. En J.J. Morrone & S. Coscarón (eds.). Biodiversidad de artrópodos argentinos. pp. 67-82. Ediciones Sur, La Plata.
- Cigliano M.M. & S. Torrusio. 2003. Sistemas de Información geográfica y Teledetección en Entomología: aplicación en tucuras y langostas (Orthoptera: Acridoidea) Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, 62: 1-14.
- Cigliano M.M., Pocco M.E. & C.E. Lange. 2014. Acridoideos (Orthoptera) de importancia agroeconómica en la República Argentina. En: Biodiversidad de artrópodos argentinos vol 3, pp. 11-36. Roig Juñet S., Claps L.E. & Morrone J.J. (Eds.) INSUE-UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- COPR 1982. The locust and grasshopper agricultural manual. Centre for Overseas Pest Research (COPR), London. 690 pp.
- Daguerre J. 1939. Informe de la comisión investigadora del este. En: Memoria de la Comisión central de Investigaciones sobre la langosta correspondiente al año 1936, pp. 109 -141. Buenos Aires. República Argentina. Ministerio de Agricultura de la Nación.
- De Wysiecki M. & C.E. Lange 2005. La langosta *Schistocerca cancellata* Serville (Orthoptera: Acrididae: Cyrtacanthacridinae) en Argentina: biología, ecología, historia y control. En: Barrientos Lozano, L. & P. Almaguer Sierra (Eds.) Manejo integrado de la langosta centroamericana (*Schistocerca piceifrons piceifrons*, Walker) y acridoideos plaga en América Latina, pp. 151- 156. Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.
- Dirsh V.M. 1974. Genus *Schistocerca* (Acridomorpha, Insecta). Series Entomologica, vol 10, W. Junk, The Hague, vii +238 pp.
- Fonalleras M.L. 2012. COSAVE: Una experiencia de integración regional. Montevideo: IICA, 142 pp.
- Gahan H. 1970. Research project on the South American locust, *Schistocerca americana* (Drury). Proceedings of the International Study Conference on the Current and Future Problems of Acridology. Heming C. F. & Taylor T.H. (Eds). London, United Kingdom. 533 pp.
- Gastón J. 1956. Síntesis histórica de la langosta en la Argentina. Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería. Publicación Miscelánea. N° 433. 30 pp.
- Hunter D.M. & E.L. Cosenzo. 1990. The origin of plagues and recent outbreaks of the South American locust *Schistocerca cancellata* (Orthoptera: Acrididae) in Argentina. Bulletin of Entomological Research, 80: 295-300.
- Köhler P. 1939. Destrucción de la langosta. En: Memoria de la Comisión Central de Investigaciones sobre la langosta correspondiente al año 1936, pp. 90-91. Buenos Aires. República Argentina. Ministerio de Agricultura de la Nación.
- Liebermann J. & A.A. Pirán. 1941. Primera lista de acridios uruguayos. Dirección General y de Contralor de la Lucha Contra la Langosta. Montevideo. 12 pp.
- Liebermann J. 1946. La organización de la lucha en el Uruguay. En: Conferencia internacional de expertos en la lucha contra la langosta. Montevideo, MGA.
- Lezaún J. 2016. *Schistocerca cancellata*. Langosta voladora. Una plaga con historia. Parte I. CropLife Latin América. <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/langosta-voladora> [acceso 10/08/2020].
- Lezaún J. 2020. Langosta voladora. Una plaga con historia que resurge y evoluciona. Parte II. CropLife Latin América. <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/langosta-voladora-parte-2>[acceso 10/08/2020].
- Lorier E., Miguel L. & S. Zerbino. 2010. Manejo de tucuras. En: Altier N., Rebuffo M. & Cabrera K. (Eds.) Enfermedades y plagas en pasturas, pp. 55-71. INIA Uruguay, Serie Técnica 183.

- Lorier E., Zerbino M.S. & L. Miguel. 2016. Seasonal occurrence of different grasshoppers species (Orthoptera: Acridoidea) in Uruguay. *International Journal of Biology*, 84: 21-33.
- Marchionatto J. 1936. Hongos que atacan a la langosta voladora. *Almanaque Banco de Seguros del Estado*. pp. 301-302. bse.com.uy/almanaques/ [acceso 10/08/2020].
- Medina H.E., Cease A.J. & E.V. Trumper. 2017. The resurgence of the South American locust (*Schistocerca cancellata*). *Metaleptea*. 37 (3): 17-21.
- Medina H.E. 2020. Emergencia langostas 2020-2021- SENASA Argentina. <https://geonode.senasa.gob.ar/maps/1806> [acceso 10/08/2020].
- Pocco M.E., Cigliano M.M., Foquet B., Lange C.E., Nieves E.L. & H. Song. 2019. Density-Dependent phenotypic plasticity in the South American locust, *Schistocerca cancellata* (Orthoptera: Acrididae) *Annals of the Entomological Society of America*, XX(X):1-15. <https://doi.org/10.1093/aesa/saz032>
- Ramos Montero A. 1909. *Manual de ganadería y agricultura*. Ed. Casa A. Barreiro y Ramos S.A. 811 pp.
- Ruffinelli A. & C.S. Carbonell. 1944. Primera lista sistemática de insectos relacionados con la agricultura nacional. *Revista de la Asociación de Ingenieros Agrónomos*, 1:13-32.
- Salto C., Gennari G. & E. Bedascarrasbure. 2010. Las abejas, la polinización de los cultivos y la salud ambiental. Documento preparado por INTA-PROAPI a pedido del MAGyP.
- SENASA. 2020. Servicio nacional de sanidad y calidad agroalimentaria. Programa nacional de Langostas y tucuras Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/cadena-vegetal/cereales-produccion-primaria/programasfitosanitarios/langostas-y-tucuras> [acceso 10/08/2020].
- Serville M.O. 1838[1839]. *Histoire naturelle des insectes. Orthoptères*. Collection des suites as Buffon, Paris, xvii + 776 pp. Atlas, 4 p. + 14 pl.: 644 pp.
- Shannon P.J. & O. Arboleda Sepúlveda. 1998. Las langostas del género *Schistocerca*, nomenclatura, biología y distribución geográfica de las especies migratorias de Centro y Sur América, notas breves y literatura selecta. Serie: Manejo Integrado de Plagas (CATIE), 10:53-71.
- Silveira Guido A. 1947. La Langosta *Schistocerca cancellata* y su control. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 44: 69-165.
- Trumper E.V. & M. V. de la Torre. 2016. La langosta en la provincia de Córdoba. INTA EEA Manfredi y SENASA-Centro Regional Córdoba. http://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_langosta_en_la_provincia_de_cordoba_4-04-2016.pdf [acceso 10/08/2020].
- Trujillo Peluffo A. 1931. Insectos perjudiciales: La langosta. *Almanaque Banco de Seguros del Estado*. bse.com.uy/almanaques/ p. 206. [acceso 10/08/2020].
- Trujillo Peluffo A. 1934. Laboratorios e insectarios para el estudio biológico de *Schistocerca paranensis* Burm. *En: Conferencia Internacional de expertos en la lucha contra la langosta*. Montevideo. 10-13 de diciembre de 1934.
- Trujillo Peluffo A. 1942. *Insectos y otros parásitos de la agricultura y sus productos en el Uruguay*. Imprenta Alfa. Montevideo. 323 pp.
- Trujillo Peluffo A. 1946. La langosta en el Uruguay. *En: Conferencia Internacional de expertos en la Lucha contra la Langosta*, Montevideo, 1946, MGA.
- Vitti D., Parodi M.I., Colombo F., Leonhardt M.O. & A. Fernández. 2017. Langostas, plagas de ayer y de hoy. *Voces y Ecos*, 38:22-25.
- Waloff Z. & D.E. Pedgley. 1986. Comparative biogeography and biology of the South American locust, *Schistocerca cancellata*, and the South African locust, *S. gregaria flaviventris* (Orthoptera: Acrididae): a review. *Bulletin of Entomological Research*, 76: 1-20
- Weiss A. 1935. Los cebos tóxicos y la langosta. *Almanaque B S E*. bse.com.uy/almanaques/ p. 105. [acceso 10/08/2020].
- Zerbino M.S., Lorier E.B. & L. Miguel. 2016. Variabilidad interanual en comunidades de acridios (Orthoptera: Caelifera: Acridoidea) en la región centro-sur del Uruguay. *Agrociencia (Uruguay)*, 20:74-85.
- Zhang L., Lecoq M. & D. Hunter. 2019. Locust and grasshopper Management. *Annual Review of Entomology*, 64: 15-34.

Fecha de Recepción: 30 de agosto de 2020
Fecha de Aceptación: 01 de diciembre 2020