



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias
Campo Experimental Bajío



N° 09

Noviembre 2021

Boletín del Sistema de Alerta temprana del SENASICA para Langosta Centroamericana en el estado de Yucatán



Colaboración Técnico-Científica:

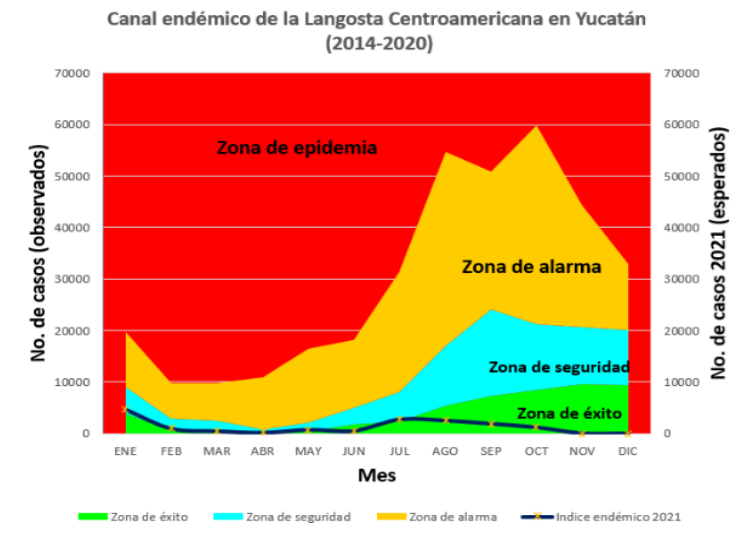
Dirección de Sanidad Vegetal
Dirección de Sistematización y Análisis Sanitario
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Campo Experimental Bajío
Comité de Sanidad Vegetal del estado de Yucatán

El Sistema de Alerta temprana del SENASICA enfocado a la Langosta Centroamericana en el estado de Yucatán, y conforme al análisis espacial multicriterio derivado de la información de los censos realizados en campo, datos agroclimáticos favorables pronosticados y antecedentes de la plaga, se emite el siguiente boletín para los municipios identificados con riesgo.

1

Comportamiento histórico y dinámica poblacional de la plaga (2014-2021)

- El índice endémico de la población de langosta en el estado de Yucatán (entre los meses de enero-julio, con excepción del mes de junio) se ubicaron dentro de los límites de la "zona de éxito" y la "zona de seguridad". **Para el mes de agosto-octubre se observa que la población plaga se registró en la banda de éxito. Lo anterior, debido probablemente a los programas de manejo y control exitosamente implementados para contrarrestar el impacto de la plaga hacia sus hospedantes.** Con base al seguimiento epidemiológico del acrídido en esta localidad, las densidades poblacionales registradas (datos esperados) fueron mucho menores ($n=4,679$ en enero y $n=2,762$ en julio) que el histórico registrado (datos observados), por ejemplo en el **mes de agosto con una $n=38,743$** . No obstante, lo anterior, se destaca la importancia de las actividades de Prospección (exploración y muestreo) de la plaga como factor estratégico.

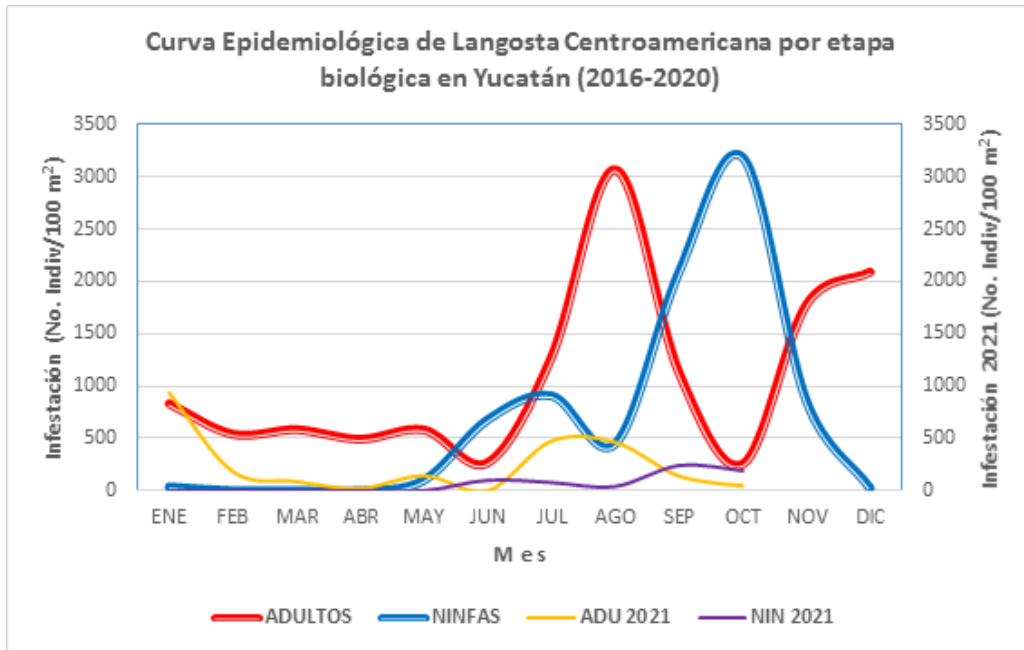


- En el gráfico de la Curva Epidemiológica se detalla el comportamiento histórico (2016-2020) de los estados biológicos (adulto/ninfa) de la plaga. Se observan picos poblacionales inversos para cada estado biológico, es decir en el mes de agosto se aprecia un pico máximo de adultos pero mínimo de ninfas y en el mes de octubre se observa un máximo de ninfas pero mínimo de adultos. Para ambos estados biológicos es notoria la confección poblacional de la 1ra y 2da generación tanto de adultos como de ninfas. La primera generación de adultos y la segunda generación de ninfas son las más conspicuas.
- En la entidad, de enero a mayo de 2021 no se registraron ninfas, empero, para el mes de junio se registran los primeros instares; para los meses de julio-agosto se observan descensos importantes en su infestación, debido probablemente a las acciones preventivas de manejo y control de la plaga a tal grado que **la 1ra generación de ninfas es poco perceptible (junio-agosto)**; se observa además que **la 2da generación ninfal inicia entre los meses de septiembre-octubre**.

Contacto

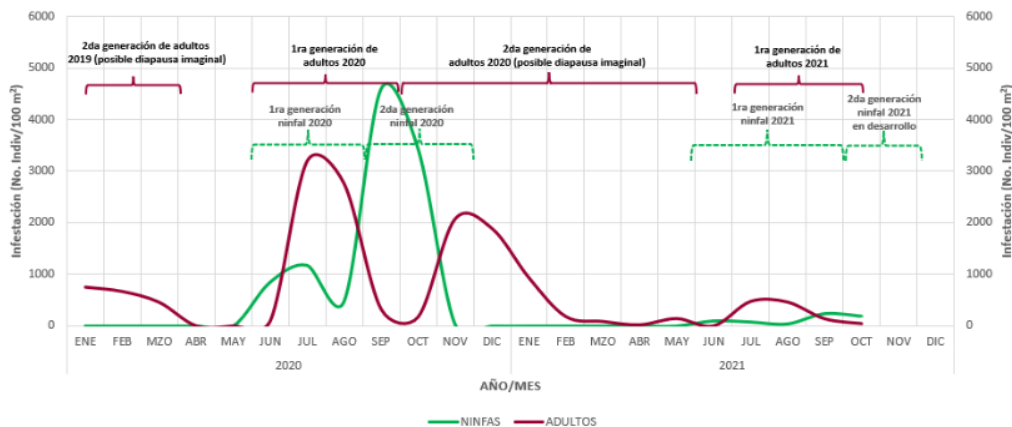
Correo: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx
Teléfono gratuito: 800 987 987 9

- Con respecto a los adultos en el mes de mayo empieza a visualizarse un patrón de crecimiento poblacional similar al histórico, y para el mes de julio se observa la tendencia a incrementar la poblacional plaga hasta el mes de agosto; los meses de septiembre y octubre se caracterizan por exhibir niveles bajos de infestación. Es importante mencionar que los niveles de infestación en ambos estados biológicos se encuentran muy por debajo de los valores históricos. Escenario que seguramente es resultado de las medidas de manejo y acciones de control implementadas en el estado de Yucatán.



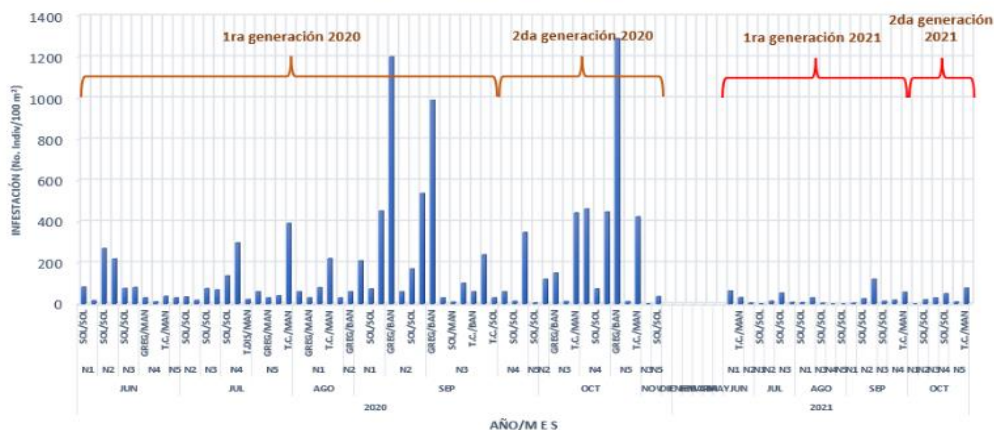
- En el gráfico de la Dinámica Poblacional de los Estados Biológicos se observa el comportamiento bianual (2020-2021) de adultos y ninfas.
- **Para los adultos en los meses de enero-marzo tiene lugar presumiblemente la diapausa imaginal que se caracteriza por una menor actividad de la plaga derivado del termotropismo y fototropismo que caracteriza a esta especie en respuesta a las condiciones climáticas extremas de su entorno (nicho ecológico).** Asimismo, se observan los niveles máximos de infestación de la plaga: en 2020 destacan los meses de julio y noviembre que corresponden a la 1ra y 2da generación, respectivamente. Para el 2021, se registran poblaciones de adultos entre los meses de enero-mayo, donde posiblemente estos individuos pertenezcan a la 2da generación 2020 que se reactivan después de concluir su diapausa imaginal; **es importante mencionar que durante el período de diciembre de 2020 a mayo de 2021 (6 meses) no se tienen registros de estadios ninfales.** Adicionalmente, se observan picos de infestación en los meses de julio y agosto de 2021, que corresponden a la 1ra generación de adultos.
- Con respecto a las ninfas durante los meses de julio y septiembre de 2020 se observan picos de infestación importantes, mismos que corresponden a la 1ra y 2da generación. Para el año 2021, la 1ra generación ninfal describe fluctuaciones poblacionales poco definidas, no obstante, la mayor densidad se presenta en septiembre; la 2da generación podría estarse gestando entre los meses de octubre-noviembre.

Dinámica Poblacional de los Estados Biológicos de la Langosta Centroamericana en el estado de Yucatán (2020-2021)



- En el gráfico de fluctuaciones poblacionales de estadios ninfales 2020-2021, para el año 2020 se observa la configuración de la 1ra y 2da generación; **la 1ra generación tiene sus inicios en el mes de junio para concluir en el mes de septiembre**, adicionalmente, se observa que las mayores densidades poblacionales tienen lugar en el mes de septiembre (pico máximo poblacional), **donde destacan las Etapas fásicas/tipo de formación: Gregaria/Bando y Transciens congregans/Manchón**. Durante el desarrollo de la 1ra generación se tienen registros de estadios ninfales N1-N5. **La 2da generación registra su inicio en el mes de octubre para concluir en el mes de noviembre**; las mayores densidades se presentan en el mes de octubre donde **destacan individuos en Gregaria/Bando y Transciens congregans/Manchón**. Durante el desarrollo de la 2da generación se tienen registros de instares N2-N5. **Es importante mencionar que entre los meses de diciembre y mayo no se registraron estadios ninfales**.
- Para el año 2021, la **1ra generación empieza a confeccionarse a partir del mes junio para concluir presumiblemente el mes de septiembre**. El mes de septiembre registra mayor nivel de infestación, donde **destaca la Etapa fásica/Tipo de formación: Transciens congregans/Manchón**. Durante la gestación de la 1ra generación se registran instares N1-N5. **La 2da generación inicia su proceso de gestación el mes de octubre, donde destaca la Etapa fásica/Tipo de formación: Transciens congregans/Manchón y Solitaria/Solitario por nivel de infestación**. Durante el desarrollo de la 2da generación se tienen registros de instares N1-N5.

Fluctuaciones Poblacionales de Estadios Ninfales de la Langosta Centroamericana en el estado de Yucatán (2020-2021)



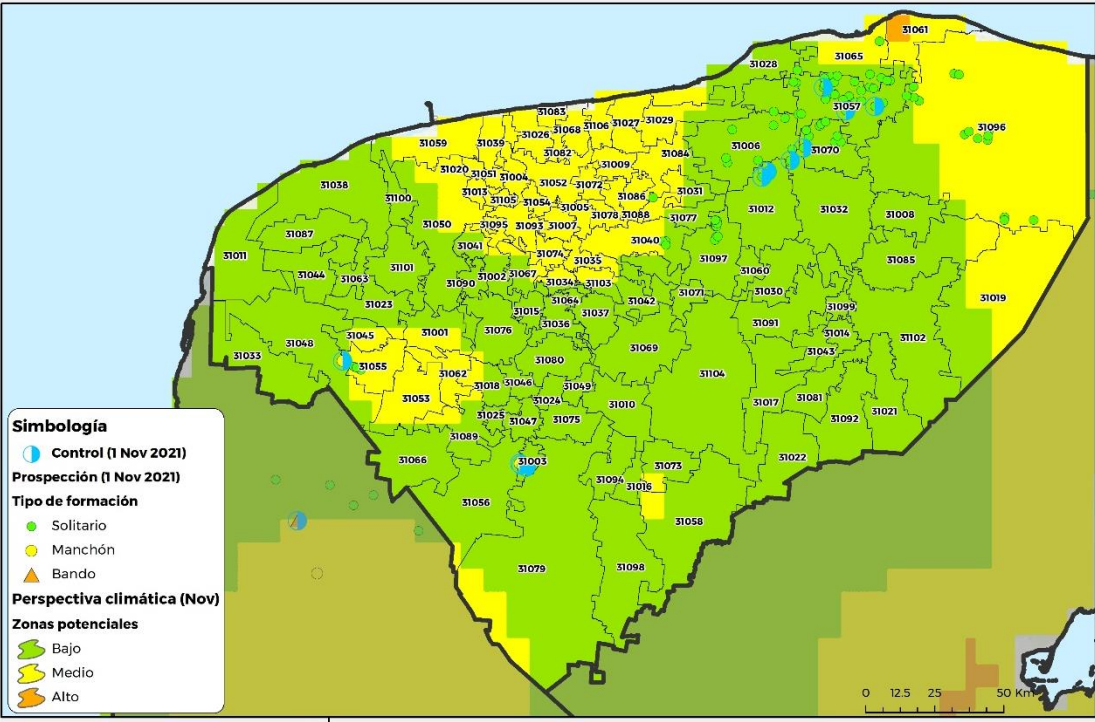
Contacto

Correo: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx

Teléfono gratuito: 800 987 987 9

2 Perspectiva climática asociada a la dinámica poblacional de la plaga

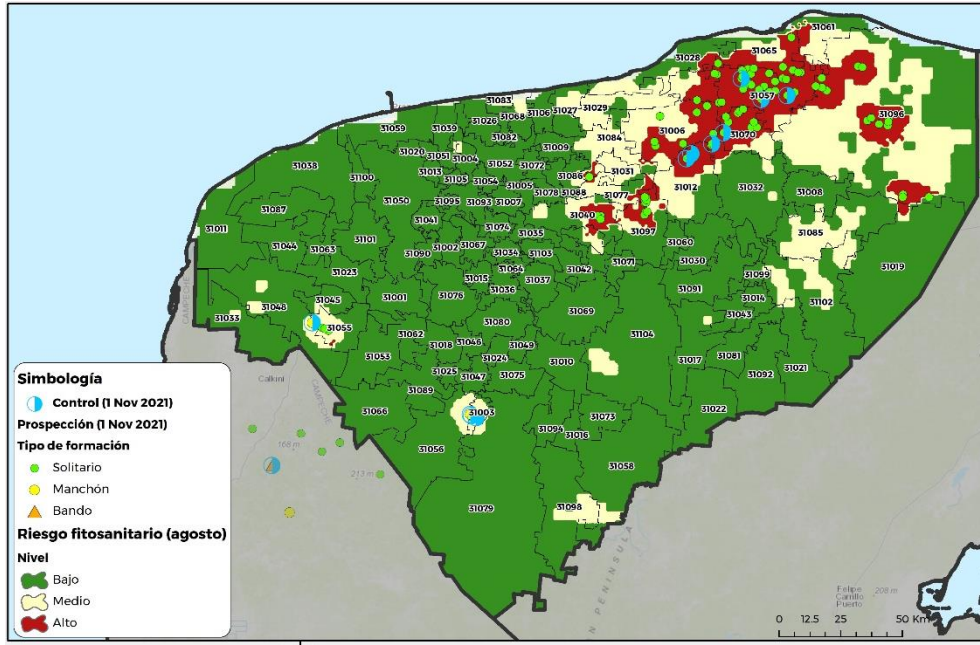
Con base en el **análisis agroclimático** y los **requerimientos de temperatura e índice normalizado de precipitación**, se observa que en el estado de Yucatán se pronostican **condiciones potenciales para el desarrollo de la plaga en el mes de noviembre**.



3 Situación actual de la plaga y determinación del riesgo fitosanitario asociado

- Durante el mes de octubre las poblaciones de la langosta Centroamericana se identificaron principalmente en **pastos en desarrollo vegetativo**.
- No se registraron mangas.
- Seis municipios con 81 hectáreas bajo control.
- **En total, 11 municipios son los que presentan riesgo alto (Anexo 1).**

Análisis y estudio de riesgo espacial-multicriterio



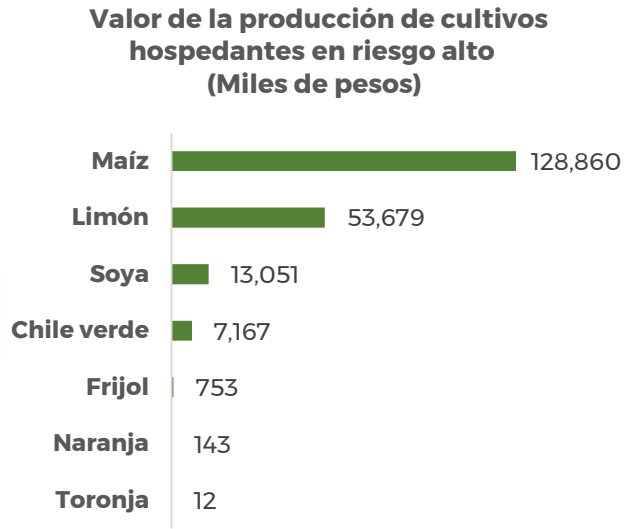
4 Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio

- **En total son 11 municipios en riesgo alto** pero sólo se identifican **7**** municipios con cultivos agrícolas hospedantes al mes de Noviembre, ciclo otoño invierno con aproximadamente **16,209 ha.**
- Posible afectación a **375,912 ha de pastos y praderas con un valor de 1,197 Mdp.**
- La dependencia económica* en promedio es del **88%** para los **municipio en riesgo alto.**



204 Mdp

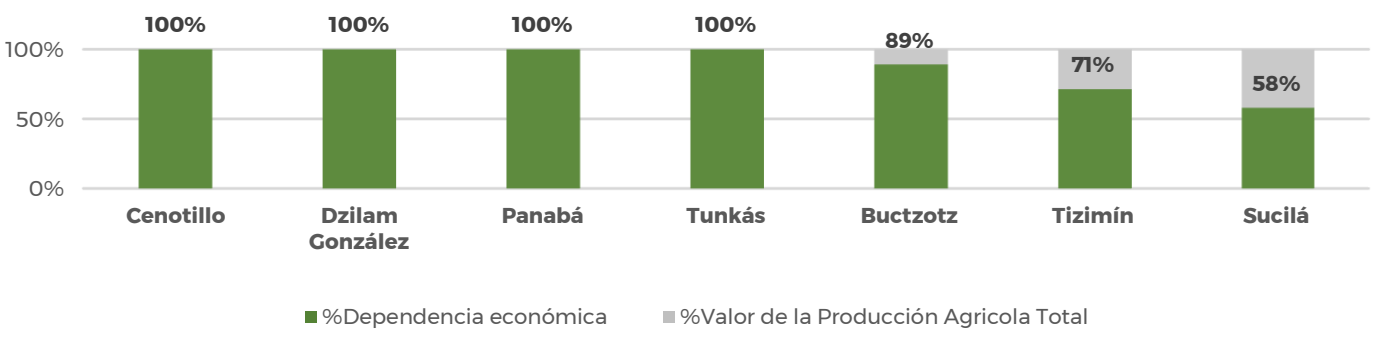
Impacto económico en los municipios con riesgo alto.



*Dependencia económica de cultivos hospedantes, en municipios en riesgo, respecto al valor total de su producción agrícola.

**No se identifica estadística de cultivos hospedantes SIAP 2020, en los municipio de Izamal, Río Lagartos, San Felipe y Tekal de Venegas.

Dependencia económica de cultivos hospedantes, en municipios en riesgo alto, respecto al valor total de su producción agrícola

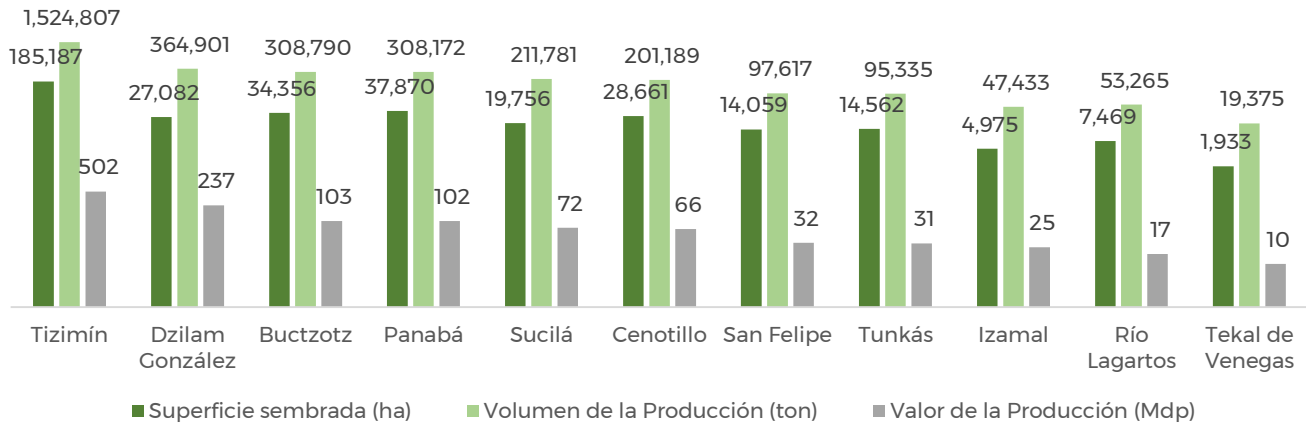


Proyección de superficie sembrada de cultivos hospedante con probable impacto en los municipios de riesgo alto

Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Dependencia económica
Tizimín	Limón, Naranja, Chile verde, Frijol, Maíz y Soya.	6,044	71%
Sucilá	Limón, Frijol y Maíz.	58	58%
Buctzotz	Limón, Chile verde y Frijol.	52	89%
Panabá	Limón, Toronja, Chile verde y Frijol.	18	100%
Dzilam González	Limón, Naranja y Chile verde.	15	100%
Tunkás	Limón, Frijol.	13	100%
Cenotillo	Frijol.	10	100%
Total general:		6,209	88%

Impacto Potencial en Pastos y Praderas

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Volumen de la Producción (ton)	Valor de la Producción (Mdp)
Tizimín	185,187	1,524,807	502
Dzilam González	27,082	364,901	237
Buctzotz	34,356	308,790	103
Panabá	37,870	308,172	102
Sucilá	19,756	211,781	72
Cenotillo	28,661	201,189	66
San Felipe	14,059	97,617	32
Tunkás	14,562	95,335	31
Izamal	4,975	47,433	25
Río Lagartos	7,469	53,265	17
Tekal de Venegas	1,933	19,375	10
Total general:	375,912	3,232,664	1,197



5 Conclusiones y/o consideraciones

Se sugiere la emisión del comunicado del riesgo al personal técnico, con el propósito de prevenir el probable desarrollo y dispersión de la plaga en los cultivos de los municipios identificados con base a los siguientes puntos:

1. Conforme al gráfico de Canal Endémico, **el índice endémico 2021 de la langosta Centroamericana (entre los meses de enero-julio, con excepción del mes de junio) se ubicó dentro de los límites de la "zona de éxito" y la "zona de seguridad"**. Para los meses de **agosto-octubre la plaga se registró en la banda de éxito; lo anterior, debido presumiblemente a los programas de manejo y control exitosamente implementados**. Con base al seguimiento epidemiológico del acrídido en esta localidad, las densidades poblacionales registradas (datos esperados) fueron mucho menores (**n=4,679 en enero y n=2,762 en julio**) que al histórico registrado (datos observados), por ejemplo para el mes de agosto con una **n=38,743**.
2. De acuerdo con los gráficos de Curva Epidemiológica y Dinámica Poblacional de Estados Biológicos de la plaga se tiene lo siguiente:

Estado biológico	1ra Generación	Pico máximo poblacional	2da Generación	Pico máximo poblacional
Ninfas	Mayo-Junio a agosto-septiembre	Julio/septiembre	Septiembre a noviembre	Octubre
Adultos	Junio a septiembre-octubre	Julio-Agosto	Septiembre-octubre a diciembre	Noviembre-Diciembre

Es importante precisar que las fechas de inicio/fin de la 1ra y 2da generaciones en los estados biológicos de la langosta Centroamericana pueden variar (adelantarse o atrasarse) debido a los factores climáticos que inciden en tiempo/espacio.

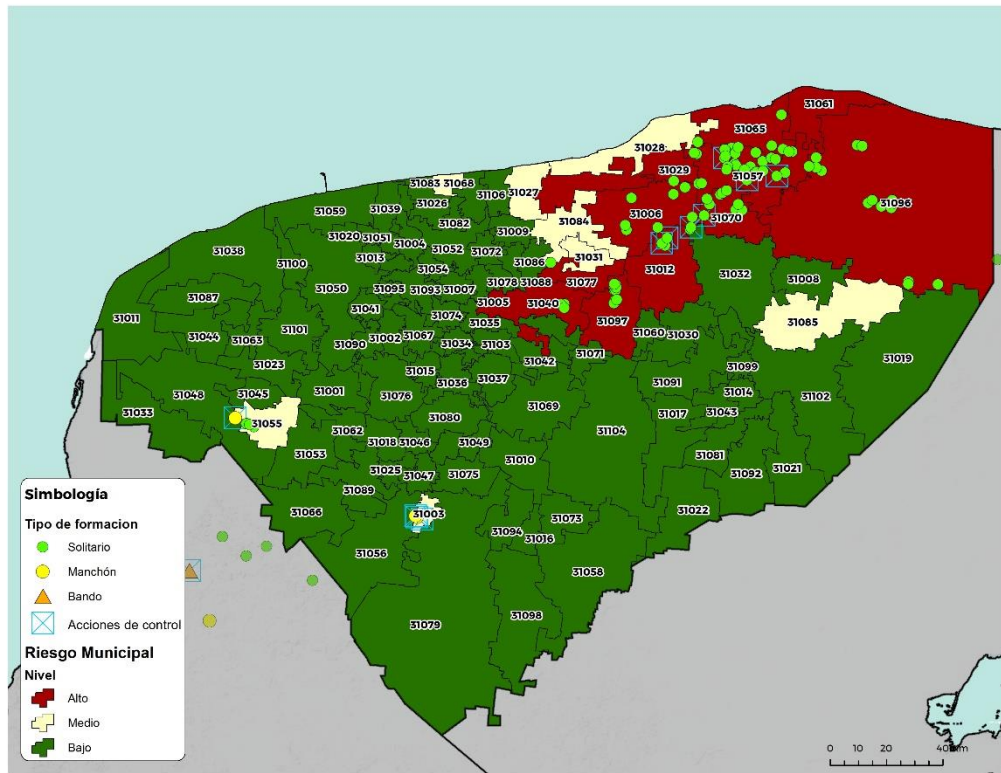
En el año 2021, se registraron adultos entre los meses de enero-mayo, posiblemente estos individuos pertenezcan a la 2da generación 2020 que reactivan su actividad después de concluir la diapausa imaginal. **Durante el período de diciembre de 2020 a mayo de 2021 (6 meses) no se registraron instares ninfales.**

3. Conforme al gráfico de Fluctuaciones Poblacionales de Estadios Ninfales 2020-2021; para el año 2021, el mes de septiembre (1ra generación) registró mayor nivel de infestación, donde **destaca la Etapa fasica/Tipo de formación: Transciens congregans/Manchón**. Durante esta generación se registraron instares N1-N5. La 2da generación inicia su proceso de gestación el mes de octubre, donde **destaca la Etapa fasica/Tipo de formación: Transciens congregans/Manchón y Solitaria/Solitario por nivel de infestación**. Durante esta generación se registraron instares N1-N5.

4. Las zonas de riesgo alto están determinadas principalmente por la presencia de zonas con humedad del suelo y verdor de la vegetación adecuadas para el desarrollo de la plaga. Además, las zonas de riesgo alto se extienden mayormente debido a la alta disponibilidad de pastizales en la región. A pesar del bajo potencial en temperatura y humedad pronosticado para el mes de noviembre, existen otras condiciones favorables para el desarrollo de plaga.

5. Al mes de Noviembre el estado de Yucatán presenta 11 municipios en riesgo alto, pero solo se identifican 7 con superficie de hospedantes susceptibles de 116,209 ha con un valor aproximado de 204 Mdp. representado en promedio a nivel municipal una dependencia económica, respecto al valor total de su producción agrícola del 88%. Destacan por su valor los cultivos como: maíz, limón, soya, chile verde, frijol, naranja y toronja. Se identifican los municipios de Cenotillo, Dzilam González y Panabá entre otros como los municipios con mayor dependencia económica en caso de un impacto potencial en cultivos hospedantes. Respecto a zonas de resguardo identificadas como pastos y praderas, representan una superficie de 375,912 ha con un valor estimado de 1,197 Mdp.

Anexo 1.- En total son 11 municipios identificados con nivel de riesgo alto y presencia de cultivos agrícolas que se verían afectados en caso de dispersarse la plaga o invada dichas zonas.



Clave	Municipio	Control	Riesgo
31006	Buctzotz		ALTO
31012	Cenotillo		
31029	Dzilam González		
31040	Izamal		
31057	Panabá		
31061	Río Lagartos		
31065	San Felipe		
31070	Sucilá		
31077	Tekal de Venegas		
31096	Tizimín		
31097	Tunkás		MEDIO
31003	Akil		

Clave	Municipio	Control	Riesgo
31027	Dzidzantún		MEDIO
31028	Dzilam de Bravo		
31031	Dzoncauich		
31055	Opichén		
31083	Telchac Puerto		
31084	Temax		BAJO
31085	Temozón		
31001	Abalá		
31002	Acanceh		
31004	Baca		
31005	Bokobá		
31007	Cacalchén		

Anexo 1.- En total son 11 municipios identificados con nivel de riesgo alto y presencia de cultivos agrícolas que se verían afectados en caso de dispersarse la plaga o invada dichas zonas.

Clave	Municipio	Control	Riesgo
31008	Calotmul		BAJO
31009	Cansahcab		
31010	Cantamayec		
31011	Celestún		
31013	Conkal		
31014	Cuncunul		
31015	Cuzamá		
31016	Chacsinkín		
31017	Chankom		
31018	Chapab		
31019	Chemax		
31020	Chicxulub Pueblo		
31021	Chichimilá		
31022	Chikindzonot		
31023	Chocholá		
31024	Chumayel		
31025	Dzán		
31026	Dzemul		
31030	Dzitas		
31032	Espita		
31033	Halachó		
31034	Hocabá		
31035	Hoctún		
31036	Homún		
31037	Huhí		
31038	Hunucmá		
31039	Ixil		
31041	Kanasín		
31042	Kantunil		
31043	Kaua		
31044	Kinchil		
31045	Kopomá		
31046	Mama		
31047	Maní		
31048	Maxcanú		
31049	Mayapán		
31050	Mérida		
31051	Mocochá		
31052	Motul		
31053	Muna		
31054	Muxupip		

Clave	Municipio	Control	Riesgo
31056	Oxkutzcab		BAJO
31058	Peto		
31059	Progreso		
31060	Quintana Roo		
31062	Sacalum		
31063	Samahil		
31064	Sanahcat		
31066	Santa Elena		
31067	Seyé		
31068	Sinanché		
31069	Sotuta		
31071	Sudzal		
31072	Suma		
31073	Tahdziú		
31074	Tahmek		
31075	Teabo		
31076	Tecoh		
31078	Tekantó		
31079	Tekax		
31080	Tekit		
31081	Tekom		
31082	Telchac Pueblo		
31086	Tepakán		
31087	Tetiz		
31088	Teya		
31089	Ticul		
31090	Timucuy		
31091	Tinum		
31092	Tixcacalcupul		
31093	Tixkokob		
31094	Tixmehuac		
31095	Tixpéhual		
31098	Tzucacab		
31099	Uayma		
31100	Ucú		
31101	Umán		
31102	Valladolid		
31103	Xocchel		
31104	Yaxcabá		
31105	Yaxkukul		
31106	Yobaín		

Glosario de términos

Agroclimático: Término que hace referencia a la influencia que tienen los factores climáticos en la producción. Una vez conseguido este objetivo su aplicación garantiza la utilización racional de este conocimiento en la toma de decisiones para la optimización de la planificación agrícola.

Análisis espacial multicriterio (AEMC): El AEMC ofrece la posibilidad de definir los estándares metodológicos para el mapeo de servicios ecosistémicos, esta técnica es flexible en su forma, permite rescatar la opinión de expertos y actores sociales, la cual es espacializada a través de una plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La evaluación multicriterio incorpora la opinión o percepción de los actores en las variables y criterios que componen el modelo de evaluación. Los criterios son seleccionados, cuidadosamente, por expertos (evitando la presencia de sesgos), para luego ser ponderados y valorados por los actores locales, mientras que los SIG permiten integrar las variables y sus criterios con atributos geoespaciales.

Consiste en identificar las variables de análisis y generar capas de información geoespacial (Esse, et al., 2014). Cada variable se pondera mediante el método de análisis jerárquico ponderado con el objetivo de identificar las variables que podrían estar determinando la presencia de la langosta centroamericana y delimitar esas zonas de interés.

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

Área de invasión: Área geográfica determinada que tiene condiciones favorables para el establecimiento, cópula, reproducción y gregarización de la langosta, dondese forman las mangas y/o bandos.

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

Canal endémico/Corredor endémico: Es la representación gráfica del número de casos que se presentan en un área en períodos definidos (semana, mes), comparado con los datos de años anteriores (5 o 7 años). Permite ver representada gráficamente la incidencia actual de una plaga sobre la incidencia histórica de la misma, dando lugar a la detección temprana de cifras anormalmente altas (o bajas) de los casos de la plaga en estudio.

Combate: utilización de cualquier medio químico, cultural o biológico para mantener una plaga a una densidad menor a los daños económicos que pudiera causar.

Conspicuo: Eminente, notable, llamativo, sobresaliente, ilustre, visible.

Control (de una plaga): Supresión, contención o erradicación de una población de plagas

Curva epidemiológica: Es un gráfico estadístico utilizado en epidemiología para visualizar el inicio de un brote epidémico.

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

Dependencia económica: Es una situación en la que una región o área depende de otro con un nivel productivo mayor, para su crecimiento económico, debido a sus fuertes vínculos financieros, o comerciales.

Diapausa imaginal: Es un estado fisiológico de inactividad con factores desencadenantes y terminantes bien específicos. Se usa para sobrevivir a condiciones desfavorables y predecibles, como temperaturas extremas, sequía o carencia de alimento.

Dinámica poblacional: La dinámica poblacional o de poblaciones comprende el estudio de todas las variaciones que experimenta un conjunto de individuos de una misma especie. Estos cambios se miden en términos de variabilidad de parámetros como número de individuos, crecimiento poblacional, estructura social y de edades, entre otras.

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

Etapas fásicas: La "langosta" durante su ciclo de vida presenta "transformaciones" (polimorfismo), los cuales debido a un incremento en la densidad poblacional modifican su comportamiento, pasando de la fase solitaria a una fase gregaria, alterándose posteriormente su color y forma. Si los grupos están compuestos por adultos alados se llaman "mangas", si sus miembros son ninfas se denominan "bandos".

Fototropismo: Corresponde a una respuesta del organismo frente al estímulo luminoso. El fototropismo positivo hace referencia al crecimiento del organismo hacia la fuente de luz, mientras el fototropismo negativo implica un crecimiento del organismo en la dirección contraria a la de la fuente lumínica.

Fluctuaciones poblacionales: Cambios en la densidad de población, que describen oscilaciones cíclicas en el número de individuos, dependiendo de variaciones estacionales de clima, disponibilidad de alimento, entre otros (factores bióticos y abióticos), que son resultado de controles intrínsecos del tamaño poblacional; estas fluctuaciones denotan una condición de equilibrio dinámico a la población.

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

Impacto potencial: La asignación de un valor de impacto potencial es una forma de cuantificar los efectos negativos que puede tener una especie plaga, respecto de otras. Asimismo, el potencial de control es una medida relativa de la facilidad con que puede ser controlada o erradicada la especie plaga.

Índice Normalizado de Precipitación: Cuantifica el déficit de precipitación para varias escalas temporales, las cuales reflejan el impacto de la sequía en la disponibilidad de los diferentes recursos hídricos; valores SPI < -1 indican una condición de sequía, cuanto más negativo el valor, más severa la condición de sequía. Valores SPI > +1 indican condiciones más húmedas comparadas con una climatología. Para este caso se determinó usar un SPI de tres meses que ofrece una comparación de la precipitación sobre un período de tres meses específicos con los totales de precipitación del mismo período de tres meses para todos los años incluidos en el registro histórico. Refleja condiciones de humedad a corto y mediano plazo y formula una estimación estacional de la precipitación, por lo que en cuestiones agrícolas puede ser más eficaz.

Contacto

Correo: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx

Teléfono gratuito: 800 987 987 9

Glosario de términos

Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI): Es un tipo de índice de vegetación obtenido a partir de imágenes satelitales de tipo multispectral. Es uno de los índices más utilizados para el monitoreo global del estado fitosanitario de la vegetación ya que permite identificar fácilmente las zonas de mayor densidad y salud de las coberturas vegetales. Se calcula con las bandas espectrales del rojo (RED) y el infrarrojo cercano (NIR) aplicando la siguiente fórmula:

$$NDVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED}$$

Los valores del NDVI se expresan desde -1.0 a 1.0, siendo los valores negativos las zonas con nubes, agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero corresponden a suelos desnudos. Los valores mayores a 0 indican la presencia de vegetación, desde escasa (menor a 0.2) hasta muy densa (mayor a 0.6), teniendo que los valores más altos del NDVI indican zonas con vegetación sana (verde), con buen contenido de humedad y muy densa, por ejemplo bosques o cultivos forestales bajo riego.

Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI): Es un tipo de índice de vegetación obtenido a partir de imágenes satelitales de tipo multispectral que fue diseñado para reducir los errores del brillo del suelo en los índices de vegetación. Es más utilizado en regiones áridas o donde la vegetación está muy dispersa y es escasa. Este índice agrega un factor de ajuste del suelo (L) a las bandas espectrales del rojo (RED) y el infrarrojo cercano (NIR) mediante la siguiente fórmula:

$$SAVI = \frac{NIR-RED}{NIR+RED+L} * (1+L)$$

Al igual que el NDVI, el SAVI se expresa desde -1.0 a 1.0, siendo los valores negativos las zonas con nubes, agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero corresponden a suelos desnudos. Los valores mayores a 0 indican la presencia de vegetación, siendo los valores cercanos a 1 las zonas con mayor concentración de vegetación.

Índice de Humedad de la Vegetación de Diferencia Normalizada (NDWI): Es un tipo de índice de vegetación que permite resalta el contenido de humedad en la vegetación y de la capa más superficial del suelo. Se utiliza para identificar zonas agrícolas inundadas, tierras de regadío o distribución de humedales. Existen diferentes fórmulas para su cálculo, pero la más utilizada es la diseñada por Gao (1996) que utiliza las bandas espectrales del infrarrojo (NIR) y el infrarrojo cercano de onda corta (SWIR) mediante la siguiente fórmula:

$$NDWI = \frac{NIR-SWIR}{NIR+SWIR}$$

Al igual que el NDVI y el SAVI, el NDWI se expresa con valores desde -1.0 a 1.0, siendo los valores negativos las zonas con nubes, cuerpos profundos agua y nieve, mientras que los valores cercanos a cero corresponden a suelos secos y desprovistos de vegetación. Los valores mayores a 0 indican la presencia de vegetación con humedad, siendo los valores cercanos a 1 las zonas con mayor concentración contenido de humedad en la vegetación y el suelo.

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.

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.

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

Nicho ecológico: El concepto ecológico de nicho describe, de forma general, el rango de condiciones ambientales, físicas y bióticas, en las cuales una especie, o más precisamente, una población local, puede vivir y perpetuarse exitosamente. Para referirnos al nicho de las especies frecuentemente hacemos énfasis en una o dos variables del ambiente, como las condiciones, el hábitat o los recursos que usan los organismos para su existencia.

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

OIRSA: Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.

Perspectiva climática: La Perspectiva del Clima es una estimación sobre el posible comportamiento de la lluvia y la temperatura realizada con herramientas estadísticas, comparación con años análogos y análisis de los resultados de modelos globales y regionales sobre las temperaturas de la superficie del mar, los patrones de viento, presión atmosférica y la precipitación, que tienen como objetivo complementar las actividades de pronóstico.

Riesgo fitosanitario: Es la evaluación del impacto fitosanitario o agroecológico que se determina ante el supuesto de la introducción o establecimiento de un organismo en un lugar del cual no es nativo o no está establecido;

Riesgo de plagas: Probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y magnitud de las potenciales consecuencias económicas asociadas a ella.

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

Termotropismo: Es la reacción de curvatura provocada por la acción del calor. El calor actúa sobre el crecimiento, volviéndolo anormal, cuando el organismo está expuesto a condiciones térmicas desiguales. Puede ser negativo o positivo.

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.

Zonas potenciales: Áreas con probabilidad de desarrollo y/o dispersión de la plaga conforme a sus requerimientos térmicos y zonas con disponibilidad de los diferentes recursos hídricos.

Contacto

Correo: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx

Teléfono gratuito: 800 987 987 9