



CESAVE CHIAPAS

**N° 01**

Marzo 2022



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



Colaboración Técnico-Científica:

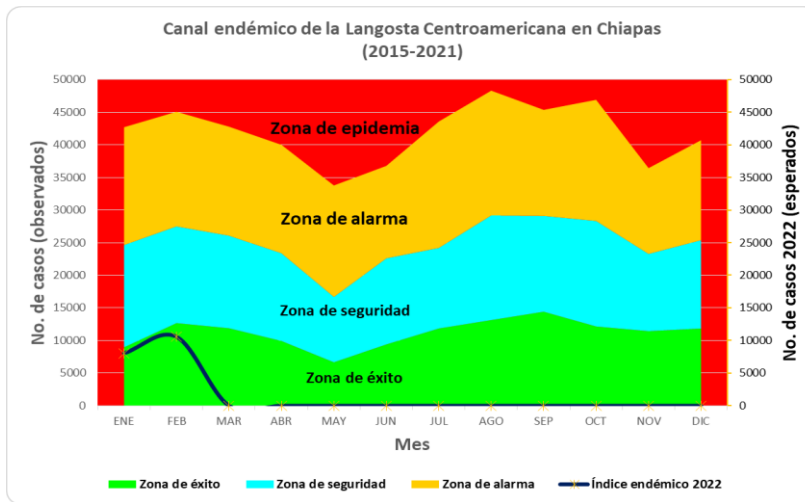
Dirección de Sanidad Vegetal  
Dirección de Sistematización y Análisis Sanitario  
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Campo Experimental Bajío  
Comité de Sanidad Vegetal del estado de Chiapas

El Sistema de Alerta temprana del SENASICA enfocado a la Langosta Centroamericana en el estado de Chiapas, 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.

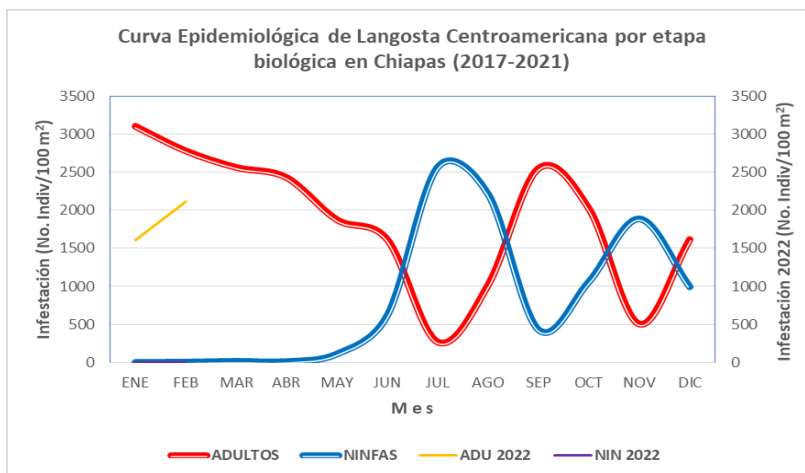
1

**Comportamiento histórico y dinámica poblacional de la plaga (2015-2022)**

- Conforme al gráfico de canal endémico se observa mayor actividad poblacional de la Langosta Centroamericana para todo el ciclo anual. Destacando picos poblacionales importantes en los meses de enero, febrero, abril, agosto, septiembre, octubre y diciembre. El índice endémico para los meses de enero-febrero de 2022 se ubicó dentro de los límites de la zona de éxito y la zona de seguridad.



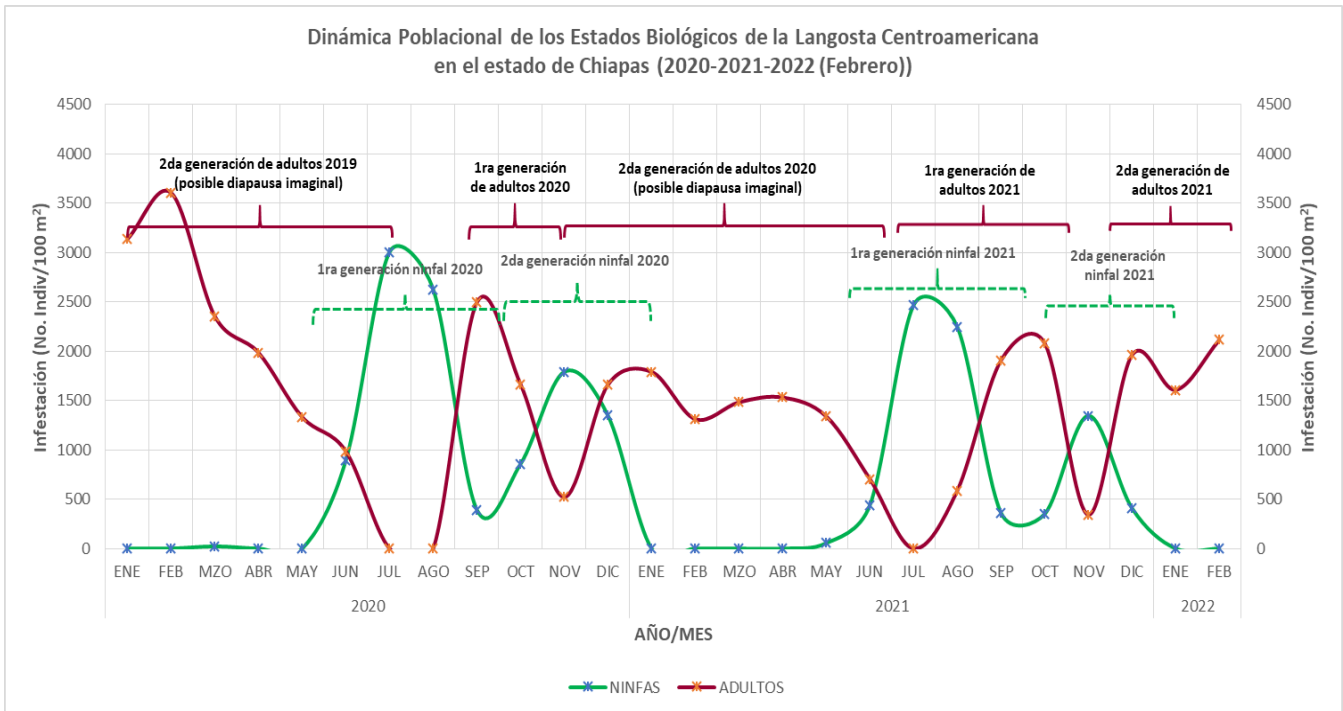
- Conforme al gráfico de la curva epidemiológica, se observa que los adultos se destacan en los meses de enero a abril (2da generación del año anterior), septiembre (1ra generación) y diciembre (2da generación). Las ninfas destacan en los meses de julio (1ra generación) y noviembre (2da generación).
- Con respecto al año 2022, los adultos inician el ciclo anual con densidades poblacionales importantes ( $n=3,723$ ), con una tendencia de incremento en la población en el mes de febrero. **De enero a febrero no se registran infestaciones de ninfas.**



**Contacto**

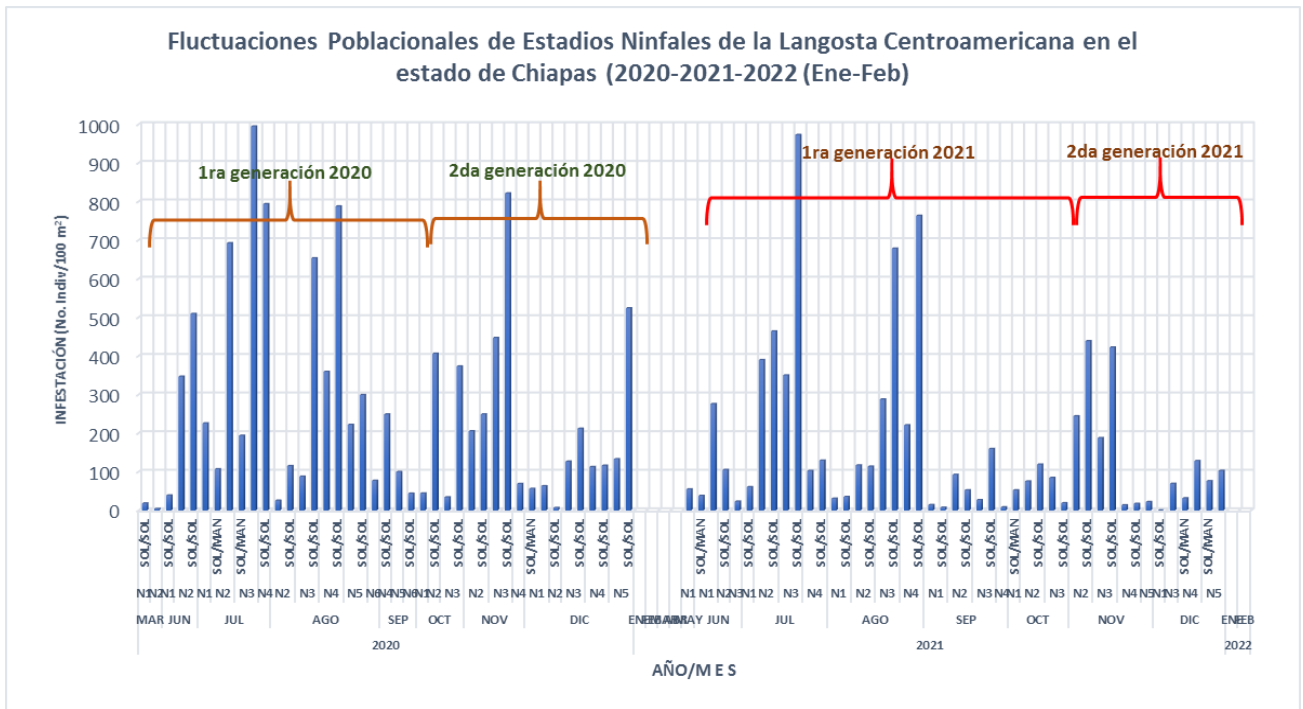
Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)  
Teléfono gratuito: 800 987 987 9

- En el gráfico de la Dinámica Poblacional de los Estados Biológicos de 2020 a 2022, se observa que para el año 2020, se registraron dos picos **poblacionales de infestación en los meses de septiembre y diciembre, correspondientes a la 1ra y 2da generación, respetivamente, sin embargo, de enero a junio se registraron poblaciones de la 2da generación de 2019. En relación a las ninfas, se observan niveles máximo de infestación en julio y noviembre.** Asimismo, en los meses de julio y agosto se presentó presumiblemente una diapausa imaginal, derivado del termotropismo y fototropismo en respuesta a las condiciones climáticas extremas de su entorno (nicho ecológico).
- **En 2021, se registró el mayor pico poblacional de adultos en el mes de octubre, asimismo, se observa que de agosto a noviembre se presentó la 1ra generación de adultos y en el mes de diciembre inició la 2da generación, sin embargo, de enero a junio se registraron poblaciones de la 2da generación de 2020. Se cree que posiblemente se tuvo una diapausa imaginal en noviembre. En cuanto a las ninfas se tuvieron tres picos de mayor población en los meses de julio, agosto y noviembre.**
- **Para el año 2022, los meses de enero y febrero registraron infestaciones de adultos de la 2da generación de 2021, incrementando el nivel poblacional en febrero, finalmente, en estos dos primeros meses no se registraron estadios ninfales.**





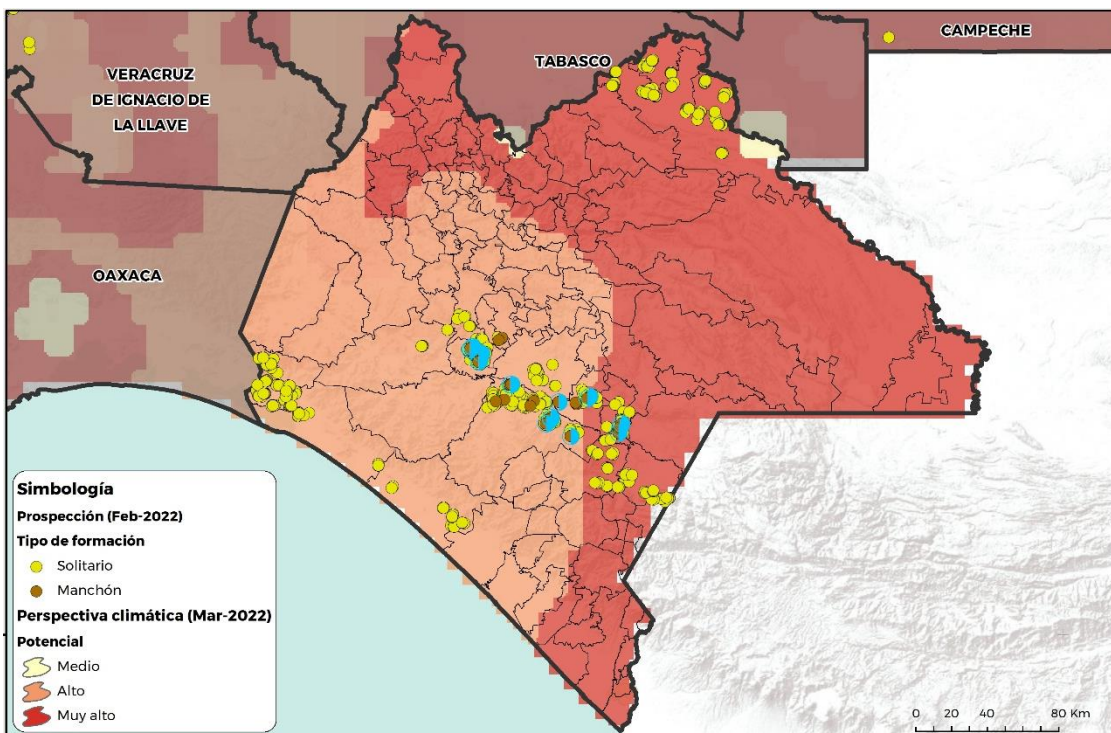
- En el gráfico de fluctuaciones poblacionales se visualiza el comportamiento de los estadios ninfales del año 2020 a 2022, **para el año 2020 la 1ra generación comienza entre los meses de marzo y finaliza en septiembre**, donde se observa que las mayores densidades poblacionales tienen lugar en el mes de julio y agosto. **La 2da generación inicia en el mes de octubre para concluir en el mes de diciembre**; las mayores densidades se presentan en el mes de noviembre. **Entre los meses de enero de 2020 y abril de 2021 no se registraron estadios ninfales.**
- **Para el año 2021, la 1ra generación empieza a partir del mes mayo para concluir el mes de octubre.** Los meses de julio (pico máximo) y agosto presentan mayor nivel de infestación. **La 2da generación se observa entre los meses de noviembre y diciembre, siendo noviembre el de mayor nivel de infestación.**
- **Para el año 2022, no se registraron estadios ninfales.**



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 Chiapas se pronostican condiciones potenciales alta a muy alta para el desarrollo de la plaga en el mes de marzo.

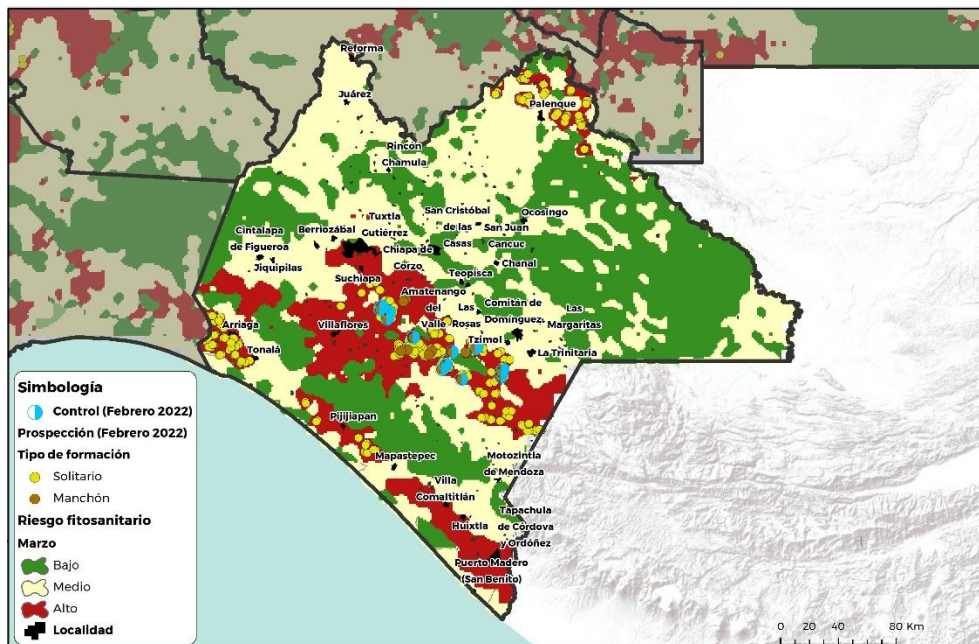


3

Situación actual de la plaga y determinación del riesgo fitosanitario asociado

Análisis y estudio de riesgo espacial-multicriterio

- Durante el mes de febrero las poblaciones de la langosta Centroamericana se registraron en formaciones de solitarios y manchones, ubicadas principalmente en **monte abandonado**.
- **No se registraron mangas.**
- **Cinco municipios con acciones de control** en febrero sobre 40 ha.
- **Riesgo alto** en 55 localidades de municipios de la **región Sierra Mariscal y Frailesca** (presa La Angostura). También en la región **Soconusco, Istmo-Costa y Maya** (frontera con Tabasco).
- Se identifican **30 municipios en riesgo alto (Anexo 1)**.



Contacto

Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)

Teléfono gratuito: 800 987 987 9

**4 Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio**

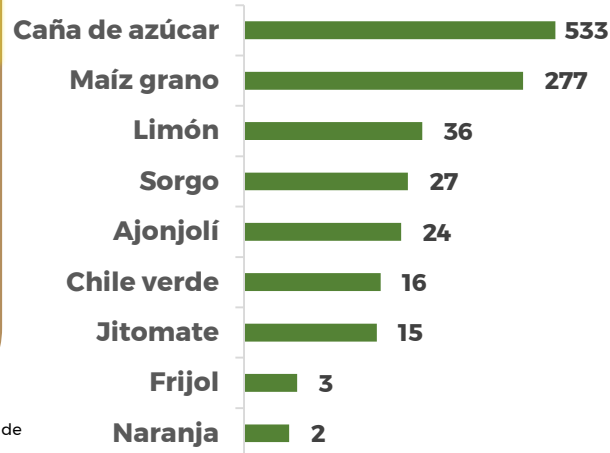
- De un total de 30 municipios en riesgo alto, se identifican 28\*\* con superficie aproximada de **37,097 ha** hospedantes de cultivos agrícolas susceptibles al mes de Marzo.
- Posible afectación a **28,303 ha** de pastos y praderas con un valor de **374 Mdp**.
- La dependencia económica\* en promedio es del **71%** para los **municipio en riesgo alto**.



**933 Mdp**

**Impacto económico en los municipios con riesgo alto.**

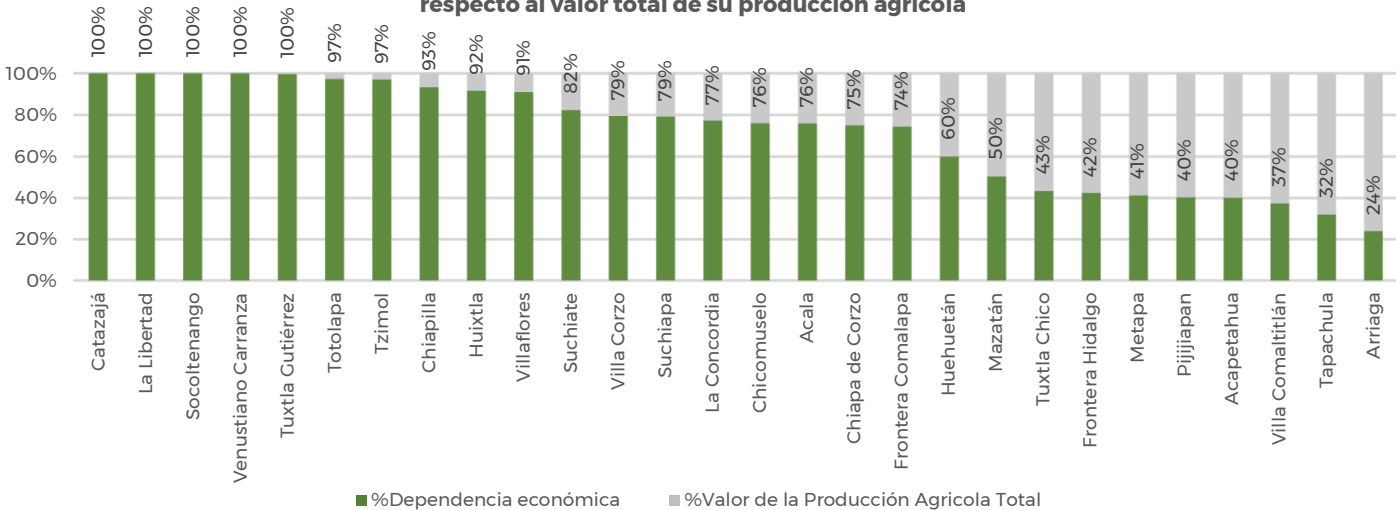
**Valor de la producción de cultivos hospedantes en riesgo alto (Mdp)**



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

\*\*No se identifica cultivos hospedantes, SIAP 2020 en el municipio de El Parral y Emiliano Zapata. Información obtenida de SIAP 2020 con cultivos de seguimiento económico a nivel municipal.

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



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

Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Dependencia económica
Frontera Comalapa	Limón, Naranja, Frijol y Maíz.	6,234	74%
Catazajá	Naranja, Chile verde, Maíz y Sorgo.	6,119	100%
Tuxtla Gutiérrez	Limón, Frijol y Maíz.	4,232	100%
Mazatán	Caña de azúcar, Ajonjolí, Maíz y Sorgo.	2,841	50%

Continúa la tabla

\*Nota: los datos pueden estar redondeados al inmediato superior.

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

Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	*Dependencia económica
Venustiano Carranza	Caña de azúcar, Limón y Maíz.	2751	100%
Huixtla	Caña de azúcar, Frijol y Maíz.	2,549	92%
La Libertad	Naranja, Chile verde, Maíz y Sorgo.	2,522	100%
Pijijiapan	Limón, jitomate, Maíz y Sorgo.	1,228	40%
Tapachula	Ajonjolí, Maíz y Sorgo.	1,036	32%
Tzimol	Caña de azúcar, Limón y Maíz.	1,018	97%
La Concordia	Limón, Frijol, Maíz y Sorgo.	1,002	77%
Socoltenango	Caña de azúcar, Limón y Maíz.	908	100%
Tuxtla Chico	Ajonjolí y Maíz.	734	43%
Arriaga	Limón, Maíz y Sorgo.	733	24%
Frontera Hidalgo	Ajonjolí, Maíz y Sorgo.	566	42%
Villaflora	Limón, Naranja, Frijol, jitomate, Maíz y Sorgo.	513	91%
Villa Corzo	Limón, Frijol y Maíz.	388	79%
Chiapa de Corzo	Limón y Maíz.	352	75%
Huehuetán	Caña de azúcar, Frijol y Maíz.	277	60%
Suchiate	Maíz y Sorgo.	261	82%
Villa Comaltitlán	Caña de azúcar y Maíz.	239	37%
Acapetahua	Frijol, Maíz y Sorgo.	172	40%
Acala	Limón y Maíz.	157	76%
Totalapa	Limón, Frijol y Maíz.	112	97%
Suchiapa	Limón, Naranja y Maíz.	71	79%
Metapa	Ajonjolí y Maíz.	37	41%
Chiapilla	Limón.	30	93%
Chicomuselo	Limón y Frijol.	18	76%
<b>Total general:</b>		<b>37,097</b>	<b>71%</b>

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

Nota: No se identifica cultivos hospedantes, SIAP 2020 en el municipio de El Parral y Emiliano Zapata.

Información obtenida de SIAP 2020 con cultivos de seguimiento económico a nivel municipal.

Impacto Potencial en Pastos y Praderas\*\*\*

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Volumen de la Producción (ton)	Valor de la Producción (Mdp)
Acapetahua	9,900	254,499	134
Frontera Hidalgo	1,363	31,197	16
Huehuetán	6,195	151,472	81
Huixtla	863	20,818	11
Mazatán	1,426	38,901	20
Suchiate	2496	63,494	34
Tapachula	4001	93,826	49
Tuxtla Chico	1006	24,621	13
Villa Comaltitlán	1054	27,300	14
<b>Total general</b>	<b>28,303</b>	<b>706,128</b>	<b>374</b>

\*\*\*Se identificó pastos y praderas que cuantificar en los 9 de los 30 municipios con riesgo alto (SIAP 2020).



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 se observa mayor actividad poblacional de la Langosta Centroamericana todo el ciclo anual. Destacándose picos poblacionales importantes en los meses de enero, febrero, abril, agosto, septiembre, octubre y diciembre. El índice endémico para los meses de enero a febrero se ubicó dentro los límites de la zona de éxito y zona de seguridad.**
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	Junio - Septiembre	Julio	Octubre- Diciembre	Noviembre
Adultos	Julio - Noviembre	Septiembre - Octubre	Diciembre - mayo	Enero y Febrero

***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 los años 2020, 2021 y 2022, los adultos inician el ciclo anual con importantes picos poblacionales en enero y febrero, los cuales probablemente corresponden a poblaciones remanentes de la 2da generación del año anterior. **Entre los meses de enero a abril de los años 2020 y 2021 (con excepción del mes de marzo 2020) no se registraron estadios ninfales.** Asimismo para los meses de **enero y febrero de 2022 no se han registrado estadios ninfales.**

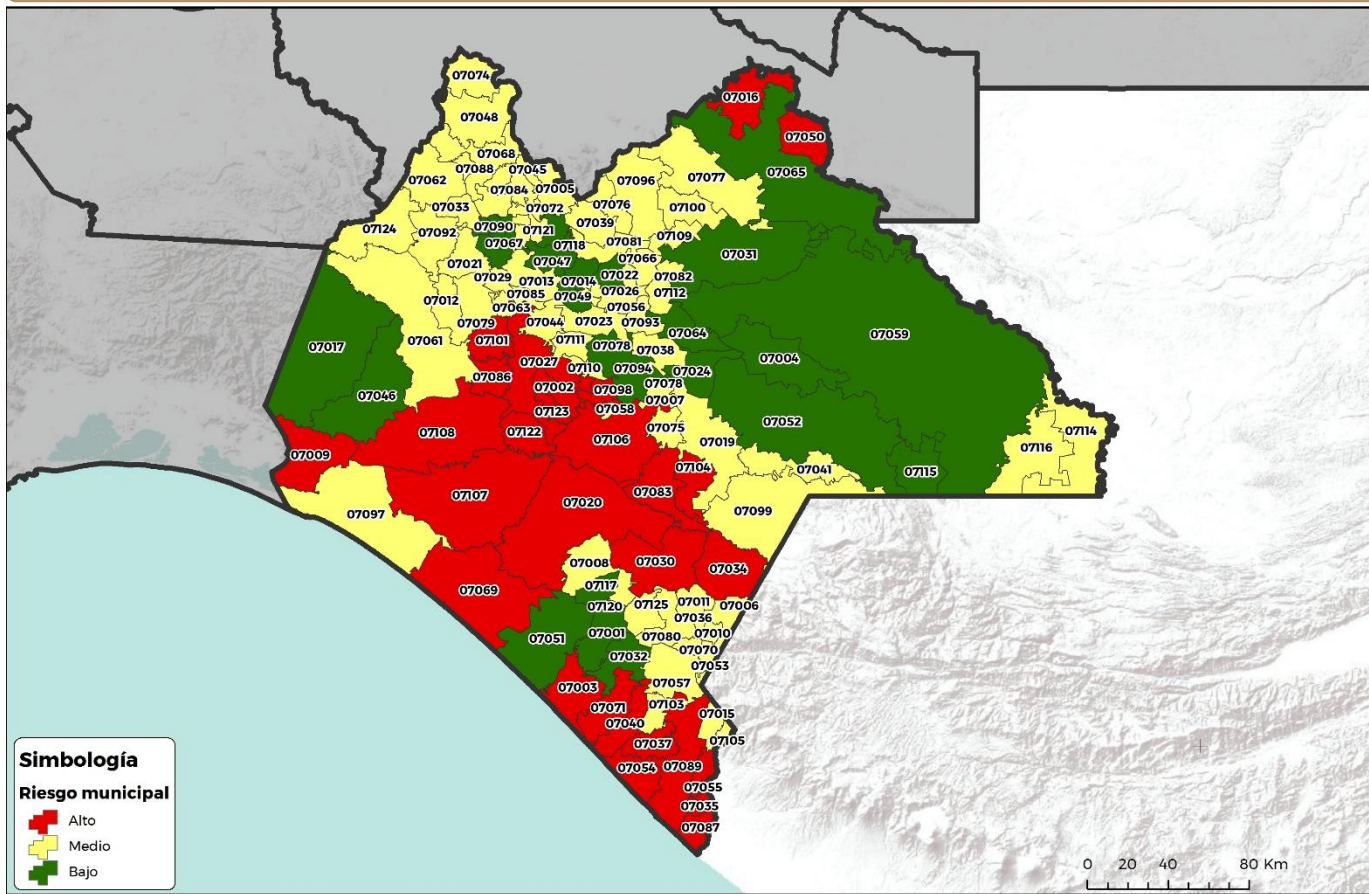
3. Conforme al gráfico de Fluctuaciones Poblacionales de Estadios Ninfales 2020-2022; para el año 2021, los meses de julio (pico máximo) y agosto, correspondientes a la 1ra generación, destacan por su nivel de infestación, la Etapa fasica/Tipo de formación: Solitaria/Solitario (en julio y agosto). En esta generación se registraron instares N1-N4. La 2da generación se observa entre los meses de noviembre y diciembre, siendo noviembre el de mayor infestación, destaca la Etapa fasica/Tipo de formación: Solitaria/Solitario y Solitaria/Manchon. Para esta generación se registraron instares N2-N5. Para el año 2022, no se han registrado estadios ninfales.



**5 Conclusiones y/o consideraciones**

4. Las condiciones de temperatura y humedad relativa pronosticadas para el mes de marzo son altas y muy altas para el desarrollo de la plaga dentro de la entidad. Además, la plaga se ha densificado en formaciones de solitarios y manchones en zonas con condiciones favorables de humedad del suelo y verdor de la vegetación para la Langosta. Los municipios con mayor superficie en riesgo fitosanitario alto son el Parral, Frontera Comalapa, Emiliano Zapata, Chiapilla, Tuxtla Chico, Frontera Hidalgo, Metapa y La Libertad.
- Al mes de Marzo el estado de Chiapas presenta 30 municipios en riesgo alto, de los cuales sólo en 28 se identifica superficie de hospedantes susceptibles con 37,097 ha con un valor aproximado de 933 Mdp. Representando en promedio a nivel municipal una dependencia económica, respecto al valor total de su producción agrícola del 71%. Destacan por su valor los cultivos como: ajonjolí, caña de azúcar, chile verde, frijol, jitomate, limón, maíz grano, naranja, sorgo. Se identifican los municipios de Catuzajá, La Libertad, Socoltenango, Venustiano Carranza, entre otros como los municipios con mayor dependencia económica en caso de un impacto potencial en cultivos hospedantes. Respecto a zonas de resguardo identificadas con valor económico como pastos y praderas, representan una superficie de 28,303 ha con un valor estimado de 374 Mdp.

**Anexo 1.- 30 municipios en riesgo alto para el mes de marzo.**



Clave	Municipio	Control	Riesgo	Localidades de referencia
07002	Acala		Alto	Acala
07003	Acapetahua			Acapetahua, Soconusco
07009	Arriaga			Arriaga, Emiliano Zapata
07016	Catazajá			Catazajá
07020	La Concordia			La Tigrilla, La Concordia, Benito Juárez, El Ámbar
07027	Chiapa de Corzo			Jardines del Grijalva, Julián Grajales
07028	Chiapilla			Chiapilla
07030	Chicomuselo			Chicomuselo, Pablo L. Sidar
07034	Frontera Comalapa			Frontera Comalapa, Paso Hondo
07035	Frontera Hidalgo			
07037	Huehuetán			Huehuetán, Huehuetán Estación FFCC
07040	Huixtla			
07050	La Libertad			
07054	Mazatán			Mazatán, Buenos Aires
07055	Metapa			
07069	Pijijiapan			Pijijiapan
07071	Villa Comaltitlán			
07083	Socoltenango			
07086	Suchiapa			Suchiapa, Pacú
07087	Suchiate			
07089	Tapachula			Álvaro Obregón, Raymundo Enriquez, Vida Mejor I, Los Cafetales
07098	Totolapa			
07101	Tuxtla Gutiérrez			Copoya, El Jobo
07102	Tuxtla Chico			
07104	Tzimol			
07106	Venustiano Carranza			Ricardo Flores Magón, Presidente Echeverría, San Francisco
07107	Villa Corzo			Villa Corzo, San P. Buenavista, Revolución Mexicana, Valle Morelos, Nvo Vicente Guerrero, 1 de Mayo
07108	Villaflores			Villaflores, B. Juárez, Cuauhtémoc, Doctor Domingo C., Guadalupe Victoria, Jesús M. Garza, Villa Hgo
07122	El Parral			El Parral
07123	Emiliano Zapata			20 de Noviembre

**Anexo 1.- 30 municipios en riesgo alto para el mes de marzo.**

Clave	Municipio	Control	Riesgo	Localidades de referencia
07005	Amatán			
07006	Amatenango de la Frontera			
07007	Amatenango del Valle			
07008	Ángel Albino Corzo			Jaltenango de la Paz
07010	Bejucal de Ocampo			
07011	Bella Vista			
07012	Berriozábal			
07013	Bochil			
07015	Cacahoatán			
07019	Comitán de Domínguez			
07021	Copainalá			
07023	Chamula			
07025	Chapultenango			
07026	Chenalhó			
07029	Chicoasén			
07033	Francisco León			
07036	La Grandeza			
07038	Huixtán			
07039	Huitiupán			
07041	La Independencia			
07042	Ixhuatán			
07043	Ixtacomitán			
07044	Ixtapa			
07045	Ixtapangajoya		<b>Medio</b>	
07048	Juárez			
07053	Mazapa de Madero			
07056	Mitontic			
07057	Motozintla			
07058	Nicolás Ruíz			
07061	Ocozocoautla de Espinosa			
07062	Ostuacán			
07063	Osumacinta			
07066	Pantelhó			
07068	Pichucalco			
07070	El Porvenir			
07073	Rayón			
07074	Reforma			
07075	Las Rosas			
07076	Sabanilla			
07077	Salto de Agua			
07079	San Fernando			
07080	Siltepec			
07081	Simojovel			
07082	Sitalá			
07084	Solosuchiapa			
07085	Soyaló			

**Anexo 1.- 30 municipios en riesgo alto para el mes de marzo.**

Clave	Municipio	Control	Riesgo	Localidades de referencia	
07088	Sunuapa		<b>Alto</b>		
07091	Tapilula				
07092	Tecpatán				
07093	Tenejapa				
07096	Tila				
07097	Tonalá				
07099	La Trinitaria				
07100	Tumbalá				
07103	Tuzantán				
07105	Unión Juárez				
07109	Yajalón			<b>Medio</b>	
07110	San Lucas				
07111	Zinacantán				
07112	San Juan Cancuc				
07113	Aldama				
07114	Benemérito de las Américas				
07116	Marqués de Comillas				
07119	Santiago el Pinar				
07121	Rincón Chamula San Pedro				
07124	Mezcalapa				
07125	Honduras de la Sierra				
07001	Acacoyagua		<b>Bajo</b>		
07004	Altamirano				
07014	El Bosque				
07017	Cintalapa				
07018	Coapilla				
07022	Chalchihuitán				
07024	Chanal				
07031	Chilón				
07032	Escuintla				
07046	Jiquipilas				
07047	Jitotol				
07049	Larráinzar				
07051	Mapastepec				
07052	Las Margaritas			<b>Bajo</b>	
07059	Ocosingo				
07060	Ocoatepec				
07064	Oxchuc				
07065	Palenque		Palenque		
07067	Pantepec				
07072	Pueblo Nuevo Solistahuacán				
07078	San Cristóbal de las Casas				
07090	Tapalapa				
07094	Teopisca				
07115	Maravilla Tenejapa				
07117	Montecristo de Guerrero				
07118	San Andrés Duraznal				
07120	Capitán Luis Ángel Vidal				



## 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.

## 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 multiespectral. 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 multiespectral 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 transciens:** 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.