



**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



**CESAVE**  
VERACRUZ



**N° 09**

Enero 2022

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



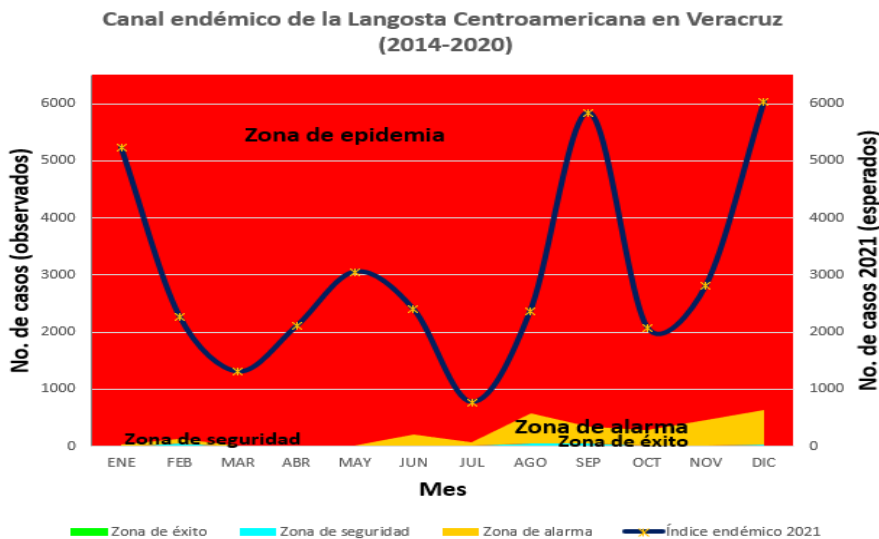
Colaboración Técnico-Científica:

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 Veracruz

El Sistema de Alerta temprana del SENASICA enfocado a la Langosta Centroamericana en el estado de Veracruz, 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 Centroamericana **desde el mes de enero y hasta el mes de diciembre se registró dentro de la "zona de epidemia", con picos poblacionales importantes en los meses de enero, mayo, septiembre y diciembre (pico máximo, n=6,032)**. Los picos mínimos poblacionales se registraron en marzo, julio y octubre, pero dentro de la banda de epidemia. Las zonas de seguridad y de éxito prácticamente imperceptibles, mientras que la zona de alarma más conspicua que las 2 anteriores. Este patrón de comportamiento poblacional no es congruente con los datos históricos registrados durante el período de estudio, donde el pico máximo poblacional registrado fue para agosto ( $n=521$ ) y diciembre ( $n=601$ ). Bajo este contexto se esperarían efectos negativos hacia las zonas agroalimentarias de la localidad.

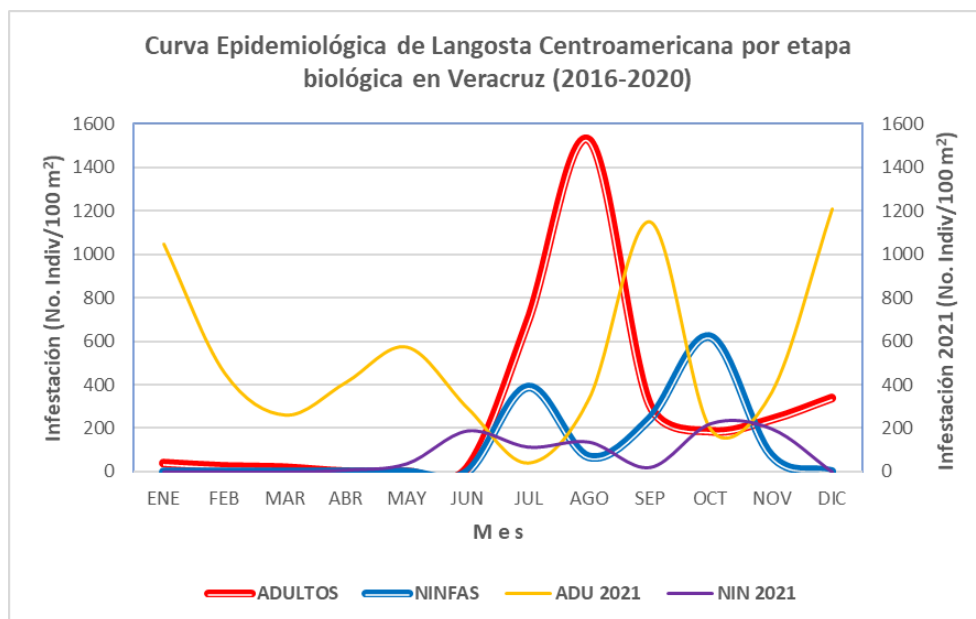


- En el gráfico de la curva epidemiológica se observa el comportamiento histórico (2016-2020) de los estados biológicos de la plaga. Para el caso de los adultos, se observan **picos poblacionales importantes en agosto (pico máximo) y diciembre: 1ra generación de junio a septiembre-octubre y 2da generación de septiembre-octubre a diciembre**. Mientras que para las **ninfas destacan los meses de julio y octubre (pico máximo): 1ra generación de junio a agosto y 2da generación de septiembre a noviembre**. En los meses de junio-julio se presenta un ligero solapamiento para ambos estados biológicos.
- Para el año 2021 (abril), se presentan los primeros registros de ninfas en la entidad, por lo que, **entre los meses de abril y agosto se estaría consolidando la 1ra generación, con picos máximos poblacionales en los meses de junio y agosto**. Al comparar los valores históricos registrados con los valores registrados en el año 2021, se aprecia que la población de ninfas en 2021 se encuentra un mes adelantada. Adicionalmente, **entre los meses de septiembre y noviembre se estaría confeccionando la 2da generación ninfal**.

### Contacto

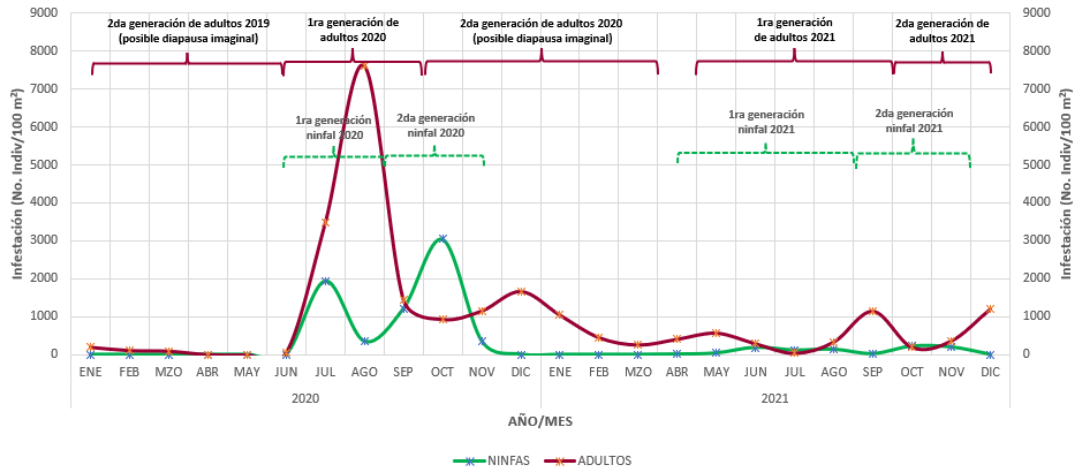
Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)  
Teléfono gratuito: 800 987 987 9

En relación a la población de los adultos se observan fluctuaciones importantes, donde el ciclo anual inicia con elevadas densidades en enero ( $n=1,045.4$ ), disminuye en febrero-marzo (posible diapausa imaginal), pero registran nuevos incrementos en los meses de abril y mayo, lo anterior **como parte de la 2da generación del año inmediato anterior y después de concluir la diapausa imaginal. Entre los meses de mayo a septiembre se estaría configurando la 1ra generación de adultos**; mientras que **la 2da generación se estaría confeccionando entre los meses de octubre y diciembre** (un mes de retraso con respecto al histórico registrado).



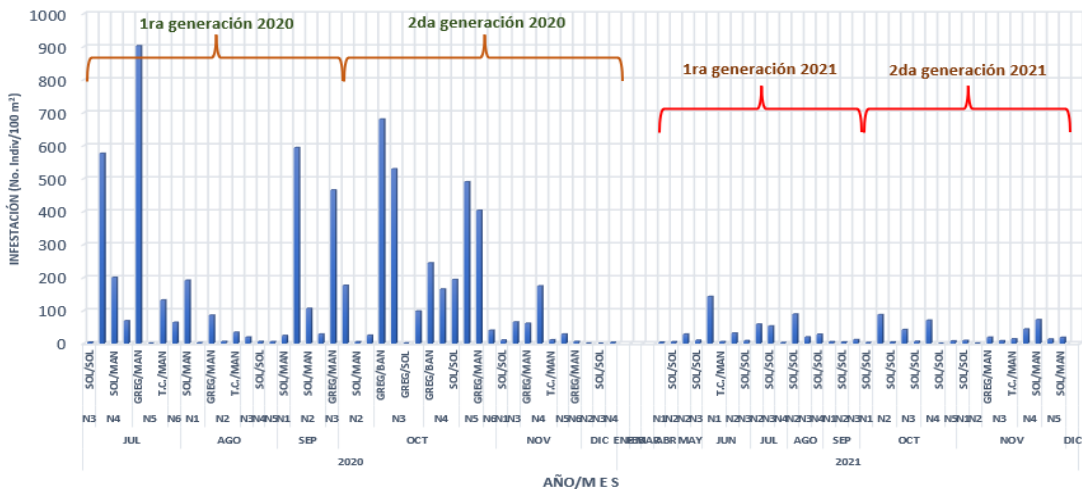
- En el gráfico de la Dinámica Poblacional de los Estados Biológicos se observa el comportamiento bianual (2020-2021) de adultos y ninfas.
- **Para los adultos en los meses de enero-abril tiene lugar presumiblemente la diapausa imaginal a causa del termotropismo y fototropismo, y en respuesta a las condiciones climáticas extremas de su entorno (nicho ecológico).** Asimismo, se observan los niveles máximos de infestación: en 2020 destacan los meses de agosto y diciembre que corresponden a la 1ra y 2da generación, respectivamente. Para el 2021, se registran poblaciones de adultos entre los meses de enero-marzo (posiblemente sean individuos pertenecientes a la 2da generación 2020, después de concluir su diapausa imaginal); **resaltar que durante el período de enero a marzo no se tienen registros de estadios ninfales.** Adicionalmente, en los meses de mayo y septiembre de 2021, se observan picos de infestación que **corresponden a la 1ra generación de adultos. La 2da generación se estaría confeccionando en los meses de octubre a diciembre.**
- Con respecto a **las ninfas durante los meses de julio y octubre 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 (abril-agosto),** con picos poblacionales importantes **en los meses de junio y agosto**; mientras que, **la conformación de la 2da generación sería en los meses de septiembre a noviembre.**

**Dinámica Poblacional de los Estados Biológicos de la Langosta Centroamericana en el estado de Veracruz (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 inicia el mes de julio para concluir en el mes de septiembre**. Destacan las Etapas fásicas/tipo de formación: **Gregaria/Manchón y Gregaria/Bando en julio y septiembre por nivel de infestación**; en esta generación se registraron estadios ninfales N1-N6. **La 2da generación inicia el mes de octubre para concluir el mes de diciembre**; las mayores densidades se presentaron en octubre donde destacan individuos en **Gregaria/Bando y Gregaria/Manchón**. Para esta generación se registraron instares N1-N6.
- Para el año 2021, **la 1ra generación empezó a confeccionarse el mes abril (3 meses antes que en el año 2020) para concluir el mes de septiembre**. Los meses de junio y agosto describen mayor nivel de infestación, con **predominio de la Etapa fasica/Tipo de formación: Solitaria/Solitario**. En esta generación se registraron instares N1-N4. **La 2da generación inicia el mes de octubre para concluir en noviembre; por nivel de infestación destacan los individuos en Gregaria/Manchón**, y se identificaron instares N1-N5. **Entre los meses de enero y marzo, no se registraron estadios ninfales**.

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



**Contacto**

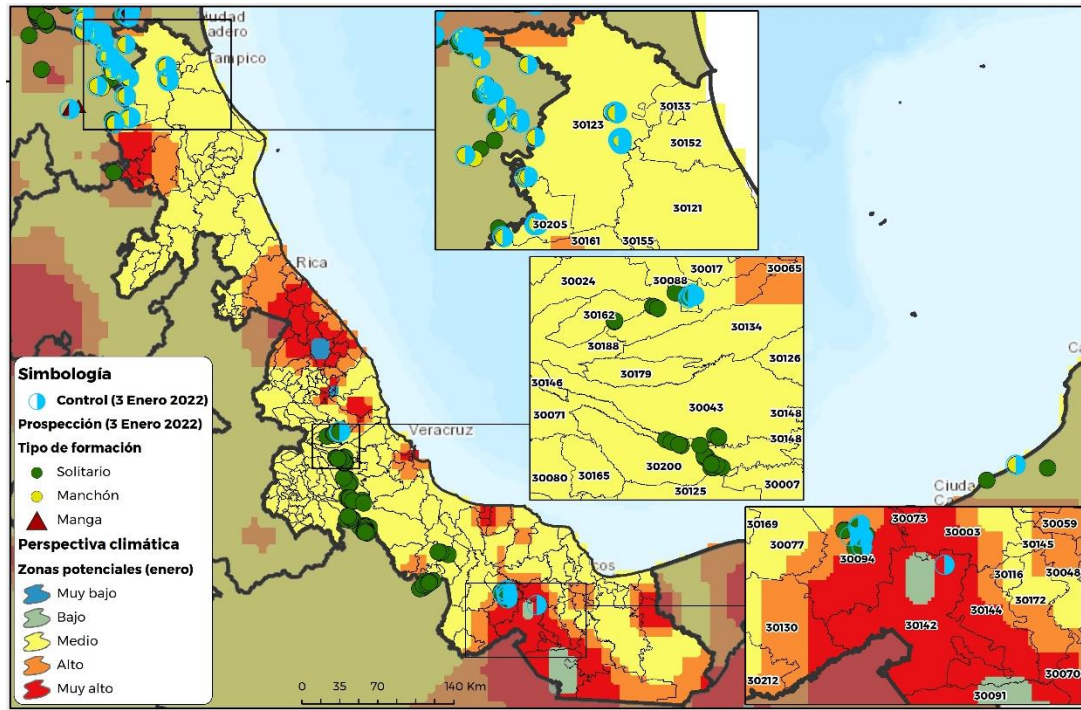
Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)

Teléfono gratuito: 800 987 9879

**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 Veracruz se pronostican condiciones potenciales medias y muy altas para el desarrollo de la plaga en el mes de enero.

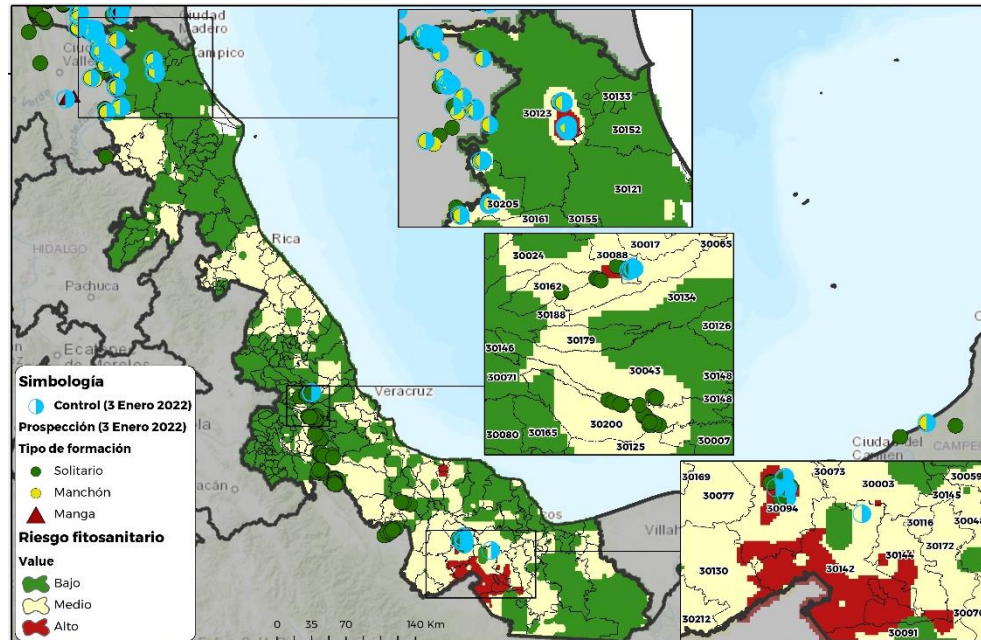


**3**

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

**Análisis y estudio de riesgo espacial-multicriterio**

- Durante el mes de diciembre las poblaciones de la langosta Centroamericana se registraron principalmente en **pasto y cultivos de soya, sorgo y caña de azúcar**.
- Se registró mayor densidad de infestación en etapa fenológica de desarrollo vegetativo, producción y madurez fisiológica.
- Se registró mayor densidad de infestación en etapa fenológica de desarrollo vegetativo, producción y madurez fisiológica.
- Seis municipios con 863.5 hectáreas bajo control.
- **En total siete municipios son los que presentan riesgo alto (Anexo 1).**



**Contacto**

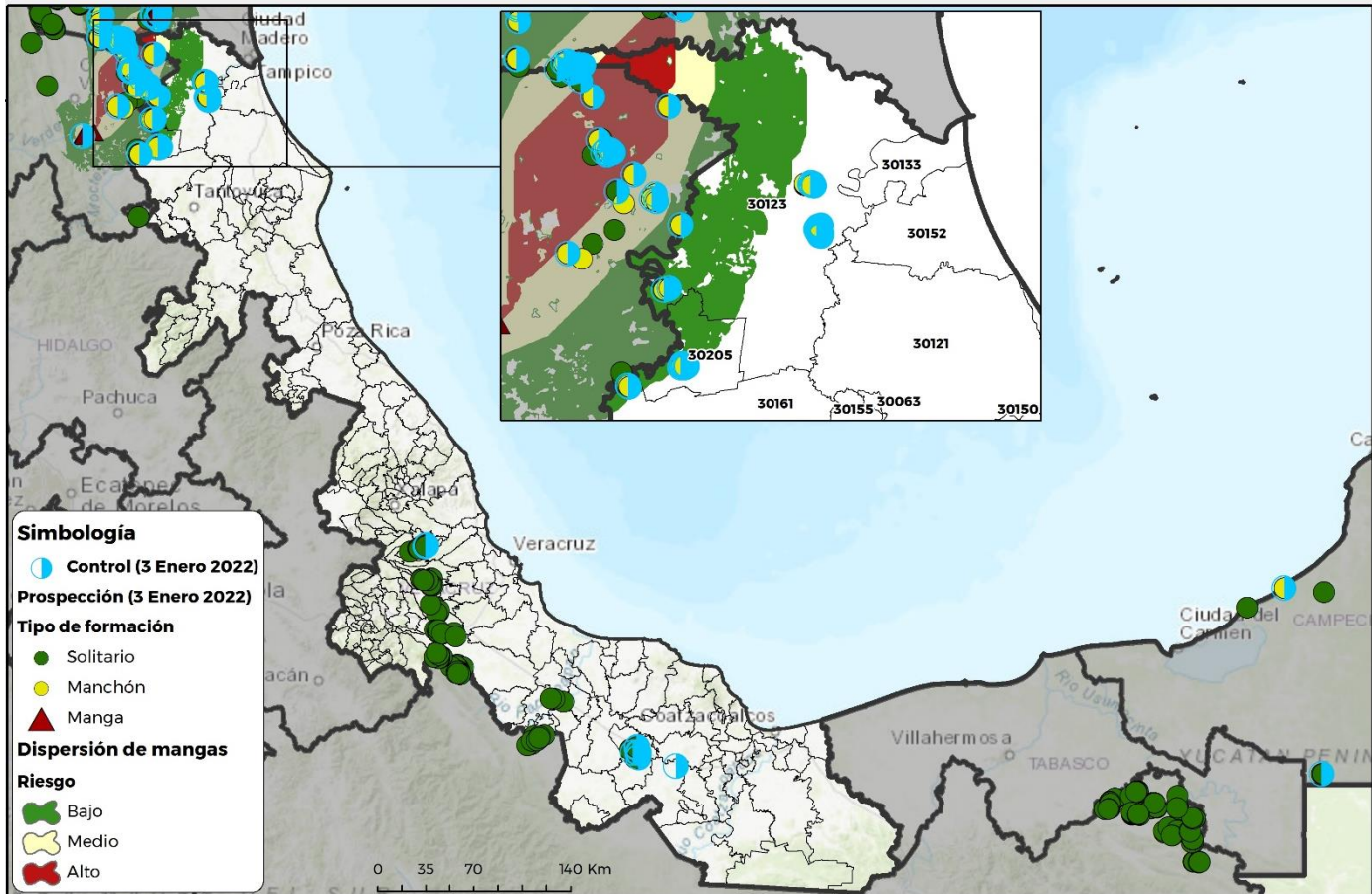
Correo: [alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx](mailto:alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx)

Teléfono gratuito: 800 987 987 9

4

**Probable dispersión de mangas y zonas con condiciones para su reproducción**

**Análisis de dispersión y/o trayectoria de mangas y posibles zonas de invasión**



- No se registraron mangas en el Estado de Veracruz.
- No obstante, el municipio de Pánuco se localiza dentro de la zona de posible dispersión desde los sitios con presencia de mangas en los Estados de Tamaulipas y San Luis Potosí.
- El modelo de dispersión de mangas estima que la dispersión podría presentarse en la zona norte y noroeste del municipio de Pánuco.
- La zona hacia donde se estima que pueda dispersar la manga presenta sitios con buena densidad de vegetación, zonas de cultivos y un alto potencial respecto al pronóstico meteorológico para el mes de enero. Sin embargo, se identifica que las condiciones de humedad del suelo son poco favorables y no hay registro de una alta densidad de la plaga.
- La zona de riesgo alto por dispersión de mangas se encuentra dentro de un área de influencia de 30 kilómetros respecto a los sitios con registro de las mangas en los Estados de Tamaulipas y San Luis Potosí.

**Contacto**

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

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

- En total son **7 municipios en riesgo alto** con aproximadamente **42,054 ha** de cultivos agrícolas de hospedantes susceptibles al mes de Enero ciclo otoño invierno.

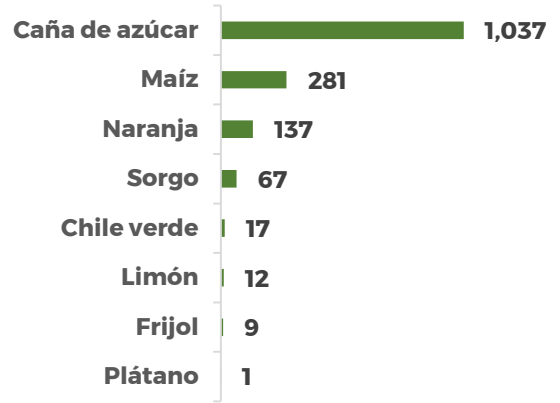


**1,563 Mdp**

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

- La dependencia económica\* en promedio es del **75%** para los **municipio en riesgo alto**.

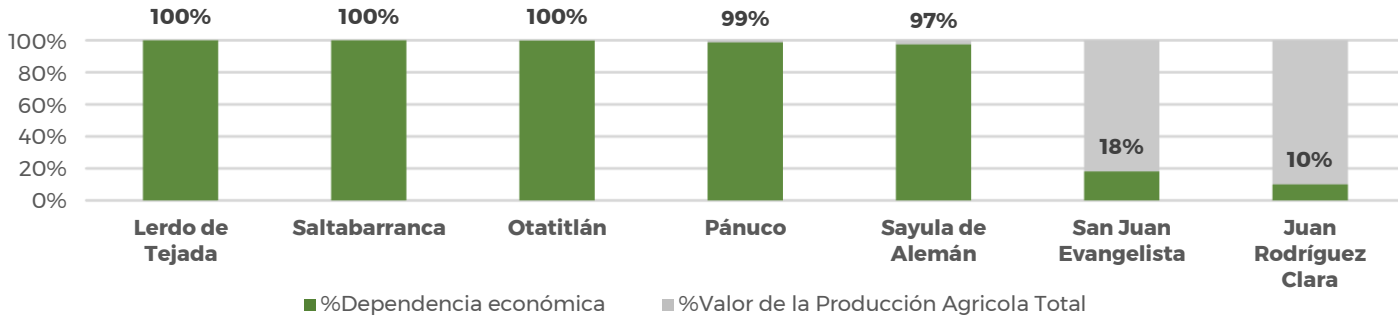
**Valor de la producción de cultivos hospedantes en riesgo alto (Mdp)**



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

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
Pánuco	Frijol, Maíz, Sorgo, Caña de azúcar y Naranja.	26,013	99%
Sayula de Alemán	Frijol, Maíz, Sorgo, Caña de azúcar, Limón y Naranja.	4,245	97%
San Juan Evangelista	Frijol, Maíz, Sorgo, Limón y Naranja.	3,314	18%
Juan Rodríguez Clara	Chile verde, Frijol, Maíz, Caña de azúcar, Limón y Naranja.	2,913	10%
Lerdo de Tejada	Maíz y Caña de azúcar.	2,293	100%
Otatitlán	Frijol, Maíz, Sorgo, Caña de azúcar y Plátano.	1,660	100%
Saltabarranca	Maíz y Caña de azúcar.	1,616	100%
<b>Total general:</b>		<b>42,054</b>	<b>75%</b>

**Contacto**

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

## 6 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 **desde el mes de enero y hasta el mes de diciembre se registró dentro de la "zona de epidemia", con picos poblacionales importantes en los meses de enero, mayo, septiembre y diciembre (pico máximo,  $n=6,032$ )**. Los picos mínimos poblacionales se registraron en marzo, julio y octubre, pero en banda de epidemia. **Este patrón de comportamiento poblacional no es congruente con los datos históricos registrados durante el período de estudio, donde el pico máximo poblacional registrado fue en agosto ( $n=521$ ) y diciembre ( $n=601$ )**.
2. De acuerdo con los gráficos de Curva Epidemiológica y Dinámica Poblacional de Estados Biológicos de la plaga se identificó lo siguiente:

Estado biológico	1ra Generación	Pico máximo poblacional	2da Generación	Pico máximo poblacional
Ninfas	Mayo-Junio a Agosto	Junio-Julio	Septiembre a Noviembre	Octubre- Noviembre
Adultos	Junio-Julio a Septiembre-Octubre	Agosto- Septiembre	Septiembre-Octubre a Noviembre-Diciembre	Noviembre- Diciembre

**Los estados biológicos de la langosta Centroamericana pueden variar (adelantarse o atrasarse) debido a los factores climáticos que inciden en tiempo/espacio. Para el estado de Veracruz, cabe destacar que las poblaciones ninfales de la 1ra generación en 2021, se encuentran 3 meses adelantadas con respecto a las poblaciones registradas en el 2020.**

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

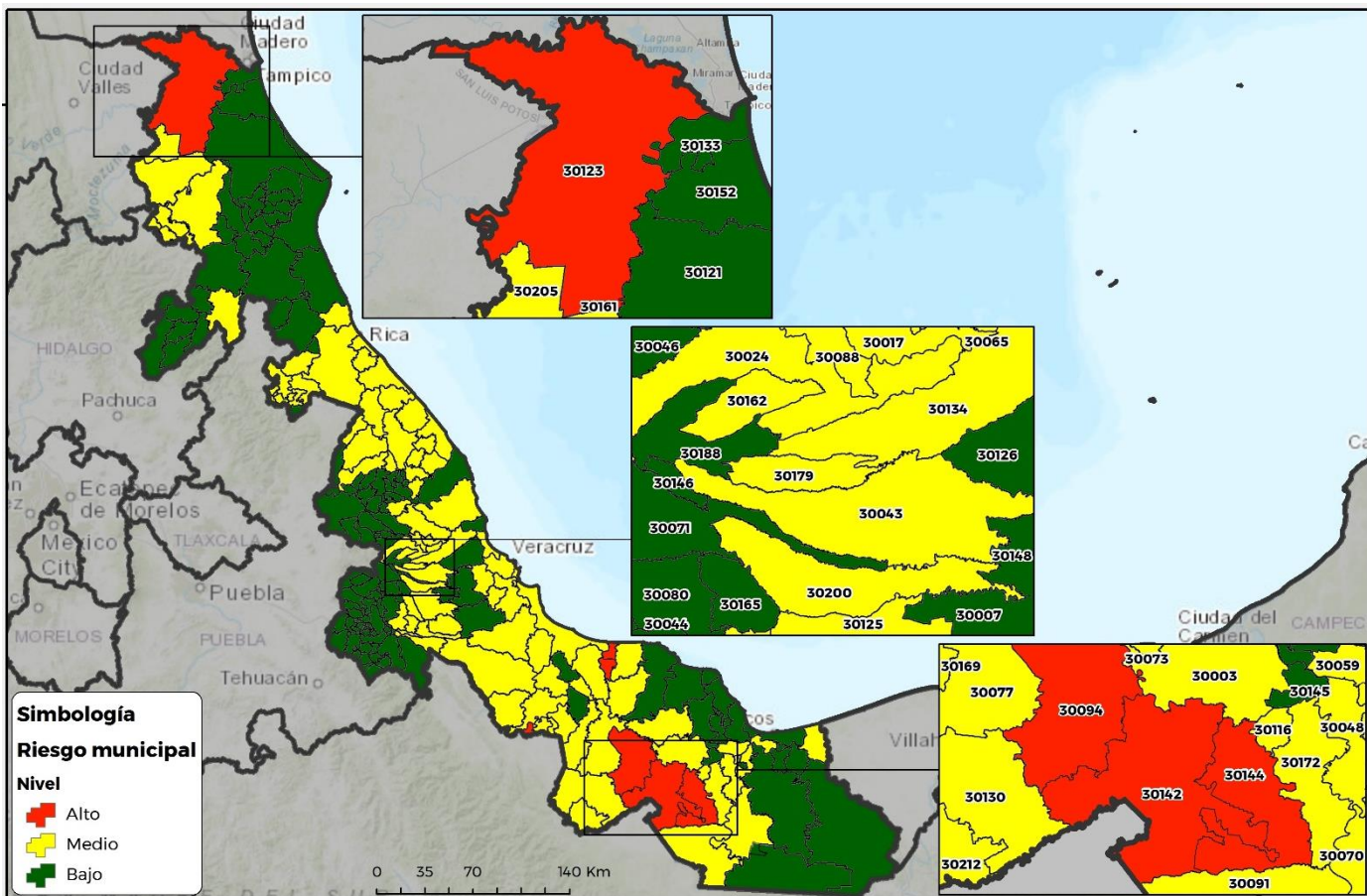
3. Conforme al gráfico de Fluctuaciones Poblacionales de Estadios Ninfales 2020-2021; para el año 2021, los meses de junio y agosto (1ra generación) describen mayor nivel de infestación, **con predominio de la Etapa fasica/Tipo de formación: Solitaria/Solitario**, y se registraron instares N1-N4. La 2da generación inició el mes de octubre para concluir en noviembre. **Por nivel de infestación destacan los individuos en Gregaria/Manchón**, y se registraron instares N1-N5.



**6****Conclusiones y/o consideraciones**

4. A lo largo del Estado de Veracruz existen diversas zonas con condiciones potenciales muy altas respecto al pronóstico de temperatura y humedad relativa para el mes de enero. Estas zonas se identifican tanto en la región norte, como centro y sur. También, se observan múltiples zonas con buenas condiciones de verdor de la vegetación y humedad del suelo las cuales pueden favorecer el desarrollo de la plaga. Estas condiciones en conjunto con la alta densidad de la plaga dan como resultado zonas de riesgo alto en la porción norte, centro y sur del Estado. No obstante, la región sur presenta mayores condiciones para el desarrollo de la plaga, particularmente en el municipio de Juan Rodríguez Clara
  
5. Al mes de Enero el estado de Veracruz presenta 7 municipios en riesgo alto, con superficie de hospedantes susceptibles de 42,054 ha con un valor aproximado de 1,563 Mdp. Representado en promedio a nivel municipal una dependencia económica, respecto al valor total de su producción agrícola del 75%. Destacan por su valor los cultivos como: caña de azúcar, maíz, naranja, sorgo, chile verde, limón, frijol, y plátano. Se identifican los municipios de Juan Rodríguez Clara, Lerdo de Tejada, Otatitlán 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, no se identifica superficie en SIAP con valor que cuantificar.

Anexo 1.- En total son siete 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
30094	Juan Rodríguez Clara		Alto
30097	Lerdo de Tejada		
30119	Otatitlán		
30123	Pánuco		
30139	Saltabarranca		
30142	San Juan Evangelista		Medio
30144	Sayula de Alemán		
30003	Acayucan		
30004	Actopan		
30204	Agua Dulce		
30010	Altotonga		
30011	Alvarado		

Clave	Municipio	Control	Riesgo
30012	Amatitlán		Medio
30014	Amatlán de los Reyes		
30015	Angel R. Cabada		
30017	Apazapan		
30021	Atoyac		
30023	Atzalan		
30028	Boca del Río		
30031	Carrillo Puerto		
30033	Cazones de Herrera		
30054	Chacaltianguis		
30055	Chalma		
30056	Chiconamel		

**Anexo 1.- En total son siete 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
30057	Chiconquiaco		Medio
30059	Chinameca		
30064	Chumatlán		
30037	Coahuatlán		
30040	Coatzintla		
30042	Colipa		
30043	Comapa		
30045	Cosamaloapan de Carpio		
30048	Cosoleacaque		
30050	Coxquihui		
30051	Coyutla		
30052	Cuichapa		
30053	Cuitláhuac		
30205	El Higo		
30065	Emiliano Zapata		
30066	Espinal		
30067	Filomeno Mata		
30069	Gutiérrez Zamora		
30070	Hidalgotitlán		
30073	Hueyapan de Ocampo		
30075	Ignacio de la Llave		
30077	Isla		
30083	Ixhuatlán de Madero		
30084	Ixmatlahuacan		
30088	Jalcomulco		
30089	Jáltipan		
30090	Jamapa		
30091	Jesús Carranza		
30169	José Azueta		
30095	Juchique de Ferrer		
30016	La Antigua		
30100	Manlio Fabio Altamirano		
30102	Martínez de la Torre		
30103	Mecatlán		
30105	Medellín de Bravo		
30109	Misantla		
30114	Nautla		
30116	Oluta		
30117	Omealca		
30120	Oteapan		
30124	Papantla		
30125	Paso del Macho		
30129	Platón Sánchez		
30130	Playa Vicente		

Clave	Municipio	Control	Riesgo
30134	Puente Nacional		Medio
30211	San Rafael		
30212	Santiago Sochiapan		
30143	Santiago Tuxtla		
30155	Tantoyuca		
30158	Tecolutla		
30161	Tempoal		
30162	Tenampa		
30163	Tenochtitlán		
30166	Tepetlán		
30172	Texistepec		
30174	Tierra Blanca		
30176	Tlacojalpan		
30178	Tlacotalpan		
30179	Tlacotepec de Mejía		
30181	Tlalixcoyan		
30024	Tlaltetela		
30183	Tlapacoyan		
30207	Tres Valles		
30190	Tuxtilla		
30192	Vega de Alatorre		
30193	Veracruz		
30087	Xalapa		
30196	Yanga		
30197	Yecuatla		
30199	Zaragoza		
30200	Zentla		
30001	Acajete		Bajo
30002	Acatlán		
30005	Acula		
30006	Acultzingo		
30160	Álamo Temapache		
30008	Alpatláhuac		
30009	Alto Lucero de Gutiérrez Barrios		
30018	Aquila		
30019	Astacinga		
30020	Atlahuilco		
30022	Atzacan		
30025	Ayahualulco		
30026	Banderilla		
30027	Benito Juárez		
30029	Calcahualco		
30007	Camarón de Tejada		
30030	Camerino Z. Mendoza		

**Anexo 1.- En total son siete 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
30208	Carlos A. Carrillo		Bajo
30157	Castillo de Teayo		
30032	Catemaco		
30034	Cerro Azul		
30058	Chicontepec		
30060	Chinampa de Gorostiza		
30062	Chocamán		
30063	Chontla		
30035	Citlaltépetl		
30036	Coacoatzintla		
30038	Coatepec		
30039	Coatzacoalcos		
30041	Coetzala		
30044	Córdoba		
30046	Cosautlán de Carvajal		
30047	Coscomatepec		
30049	Cotaxtla		
30068	Fortín		
30071	Huatusco		
30072	Huayacocotla		
30074	Huiloapan de Cuauhtémoc		
30076	Ilamatlán		
30078	Ixcatepec		
30079	Ixhuacán de los Reyes		
30080	Ixhuatlán del Café		
30082	Ixhuatlán del Sureste		
30081	Ixhuatlancillo		
30085	Ixtaczoquitlán		
30086	Jalacingo		
30093	Jilotepec		
30127	La Perla		
30096	Landero y Coss		
30061	Las Choapas		
30107	Las Minas		
30132	Las Vigas de Ramírez		
30137	Los Reyes		
30098	Magdalena		
30099	Maltrata		
30101	Mariano Escobedo		
30104	Mecayapan		
30106	Miahuatlán		
30108	Minatitlán		
30110	Mixtla de Altamirano		
30111	Moloacán		
30206	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río		

Clave	Municipio	Control	Riesgo
30112	Naolinco		Bajo
30113	Naranja		
30013	Naranjos Amatlán		
30115	Nogales		
30118	Orizaba		
30121	Ozuluama de Mascareñas		
30122	Pajapan		
30126	Paso de Ovejas		
30128	Perote		
30131	Poza Rica de Hidalgo		
30133	Pueblo Viejo		
30135	Rafael Delgado		
30136	Rafael Lucio		
30138	Río Blanco		
30140	San Andrés Tenejapan		
30141	San Andrés Tuxtla		
30146	Sochiapa		
30145	Soconusco		
30147	Soledad Atzompa		
30148	Soledad de Doblado		
30149	Soteapan		
30150	Tamalín		
30151	Tamiahua		
30152	Tampico Alto		
30153	Tancoco		
30154	Tantima		
30209	Tatahuicapan de Juárez		
30156	Tatatila		
30159	Tehuipango		
30164	Teocelo		
30165	Tepatlxaco		
30167	Tepetzintla		
30168	Tequila		
30170	Texcatepec		
30171	Texhuacán		
30173	Tezonapa		
30175	Tihuatlán		
30180	Tlachichilco		
30177	Tlacolulan		
30182	Tlalnelhuayocan		
30184	Tlaquilpa		
30185	Tlilapan		
30186	Tomatlán		
30187	Tonayán		
30188	Totutla		

**Anexo 1.- En total son siete 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
30189	Tuxpan		Bajo
30191	Ursulo Galván		
30210	Uxpanapa		
30194	Villa Aldama		
30092	Xico		
30195	Xoxocotla		
30198	Zacualpan		
30201	Zongolica		
30202	Zontecomatlán de López y Fuentes		
30203	Zozocolco de Hidalgo		

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

Teléfono gratuito: 800 987 987 9