



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



Sistema de Alerta Temprana

N° 01

Enero 2023



CESAVE
VERACRUZ



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

Colaboración Técnico-Científica:

Dirección en Jefe

Dirección General de Sanidad Vegetal

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

Comité de Sanidad Vegetal del estado de Veracruz



2023
Francisco
VILLA

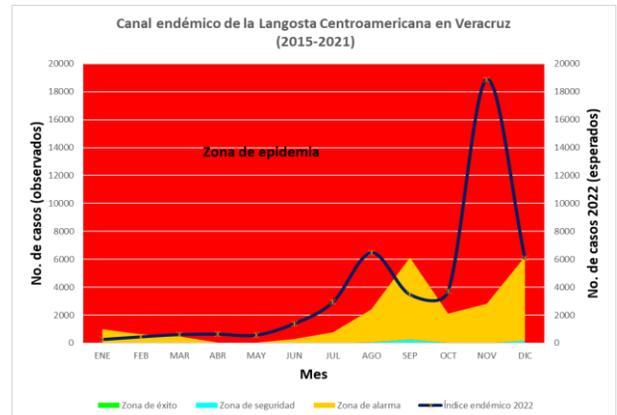


El Sistema de Alerta temprana del SENASICA enfocado a la Langosta Centroamericana en el estado de Veracruz, y conforme al análisis espacial multicriterio derivado de la información de los censos realizados en campo, datos agroclimáticos favorables pronosticados y antecedentes de la plaga, se emite el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

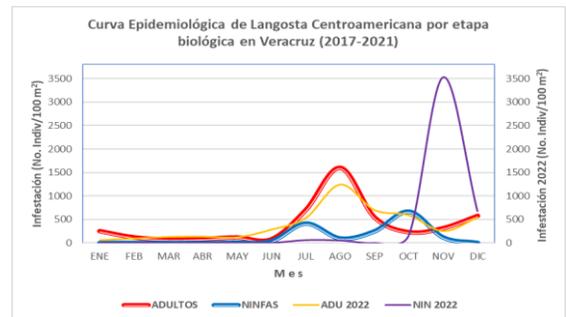
1

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

- Conforme al gráfico de canal endémico se observa importante actividad y crecimiento poblacional de la plaga durante todo el ciclo anual. Destacando picos poblacionales importantes en los meses de marzo ($n=2,826$), mayo ($n=4,020$), agosto ($n=6,239$) y noviembre ($n=13,536$). **El índice endémico para los meses de enero-julio de 2022 registró importantes densidades poblacionales en zona de epidemia** con picos poblacionales en marzo, mayo y julio.



- En el gráfico de la Curva epidemiológica se observa el comportamiento histórico (2017-2021) de los estados biológicos. El patrón de comportamiento de los adultos se destacan en los meses de mayo, agosto (primera generación) y noviembre (segunda generación). Las ninfas se presentan de junio-julio (primera generación) con bajo nivel de infestación, y en Octubre (2da generación) son mas conspicuos.

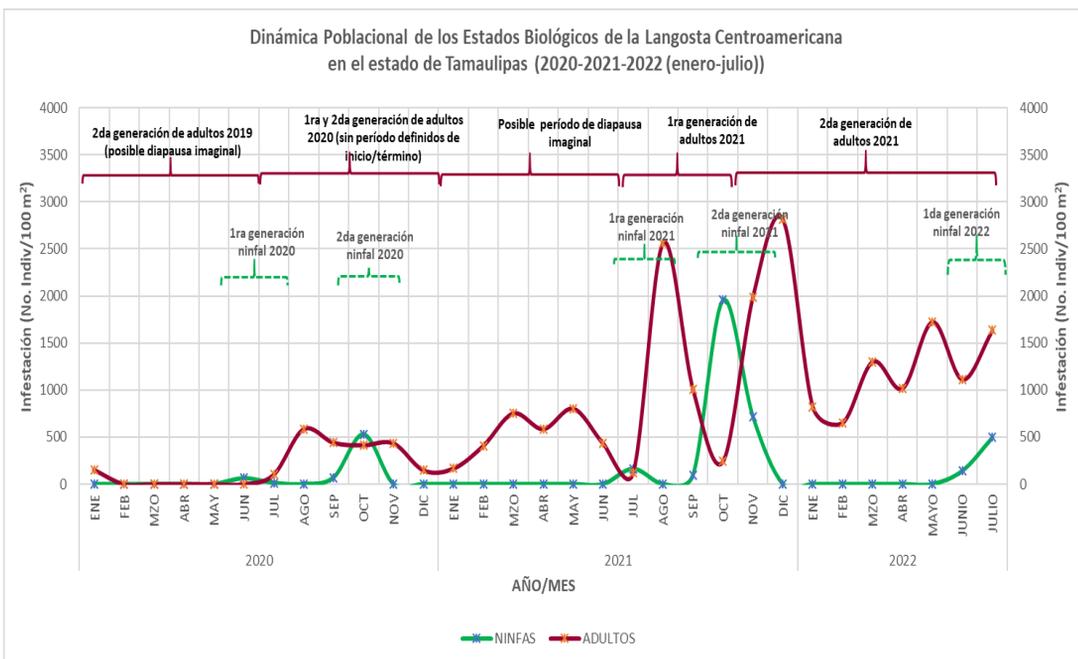


- Con respecto al año 2022, **los adultos inician con densidades poblacionales altas (enero-julio) ($n=41,359$) con un índice de infestación ($n=8,270$) y con picos poblacionales en marzo, mayo y julio. De enero a mayo no se registran ninfas, hasta el mes de junio con un índice de infestación de ($n=142.6$) y con un aumento en el mes julio de ($n=495$).**



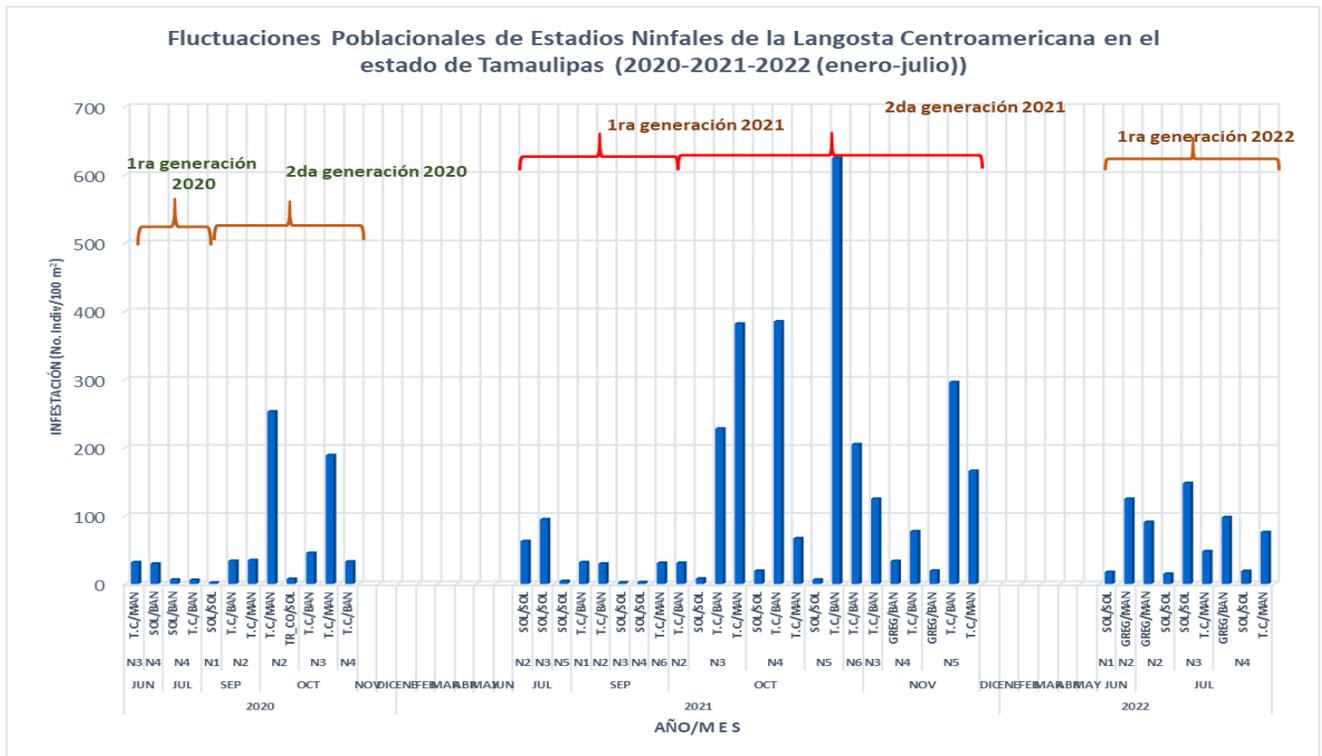


- En el gráfico de la Dinámica Poblacional de los Estados Biológicos de 2020 a 2022, se observa que **para 2020, en los meses de enero a mayo tiene lugar posiblemente la diapausa imaginal de los adultos que se caracteriza por una menor actividad de la plaga derivado del termotropismo y fototropismo en respuesta a las condiciones climáticas extremas de su entorno (nicho ecológico)**. Asimismo, se observan dos picos poblacionales de infestación en **los meses de agosto y noviembre correspondientes a la 1ra y 2da generación**, respectivamente. En relación a las ninfas durante **los meses de junio y octubre de 2020 se observan picos poblacionales de infestación, mismos que corresponden a la 1ra y 2da generación**, respectivamente.
- Para el 2021, se registró el mayor pico poblacional de adultos en el mes de Agosto (primera generación) y diciembre (segunda generación), sin embargo, de enero a junio se registraron poblaciones de la 2da generación 2020 después de concluir su diapausa imaginal. Con respecto a las ninfas, **se observan picos de infestación en los meses de julio y octubre, que corresponden a la 1ra y 2da generación, respectivamente**.
- Para el 2022, en los meses de enero-julio se registraron valores mayores de infestación para adultos con respecto a los años 2020 y 2021; en el mes de junio se registra la primera generación ninfal con un nivel de infestación (n=142) y posteriormente se registra un aumento de la población en el mes de julio (n=495).





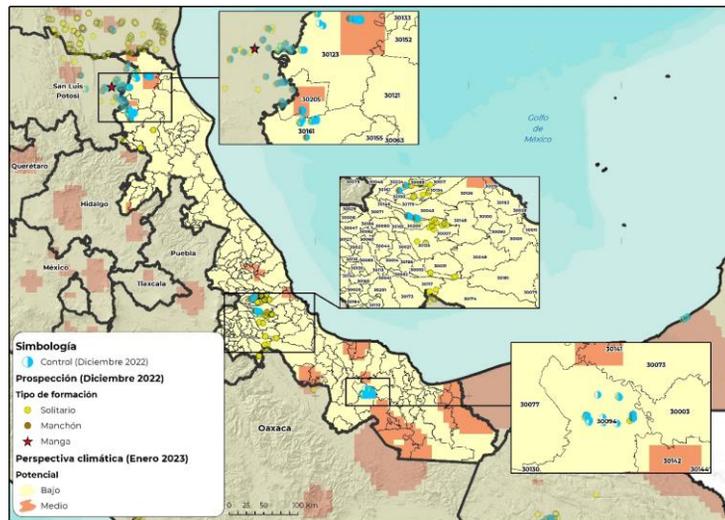
- En el gráfico de fluctuaciones poblacionales se visualiza el comportamiento de los estadios ninfales del año 2020 a 2022, para el año 2020 se observa que la **1ra generación inicia en junio y concluye en septiembre, donde se observa que las mayores densidades poblacionales tiene lugar en el mes de junio y septiembre, destacan las Etapas fásicas/tipo de formación: Transciens congregans/Bando y Transciens congregans/Manchón.** En esta generación se registraron estadios ninfales N1-N4. **La 2da generación inicia y concluye en octubre con pico máximo en octubre; destacando individuos en Transciens congregans/Manchón.** Para esta generación se registraron instares N2-N4. **Entre los meses de noviembre de 2020 y junio de 2021 (8 meses) no se registraron estadios ninfales.**
- Para el año 2021, la **1ra generación comienza en julio para concluir en septiembre.** El mes de julio, registró el mayor nivel de infestación, **destacan: Solitaria/Solitario.** En esta generación se registraron instares N1-N6. Para la **2da generación inicia en octubre (pico máximo) y termina en noviembre, destaca la Etapa fásica/Tipo de formación: Transciens congregans/Bando y Transciens congregans/Manchón.** En esta generación se registraron instares N2-N6.
- Para el año 2022, en el mes de junio se registro la primera generación ninfal (N1 y N2), **destacando las Etapas fásica/Tipo de formación Solitario/Solitario y Gragaria/Manchón: los cuales se presentaron un mes antes que en 2020 y 2021.** Para el mes de julio se observan estadios ninfales (N2-N4) **destacando las Etapas fásica/Tipo de formación: Gregaria/Bando y Solitario/Solitario.**



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 predominantemente medias y bajas para el desarrollo de la plaga en el mes de enero.

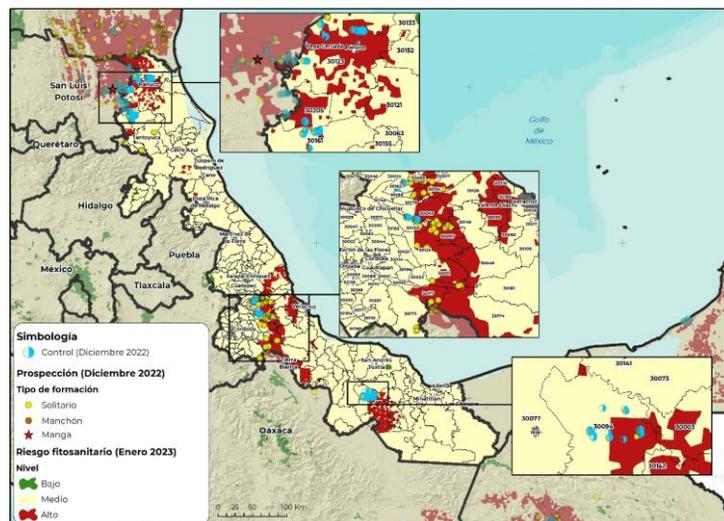


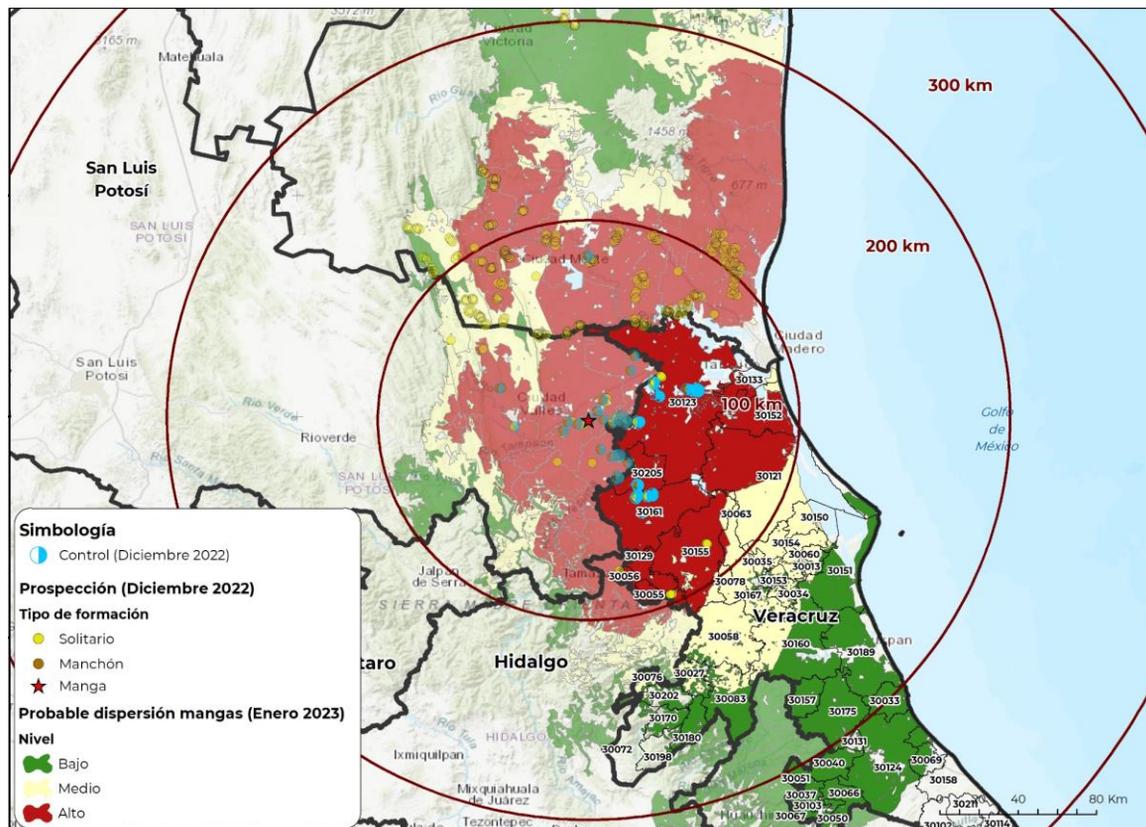
3

Situación actual de la plaga y determinación del riesgo fitosanitario asociado

- Durante el mes de diciembre las poblaciones de la langosta centroamericana se identificaron principalmente en **caña de azúcar en desarrollo vegetativo, pasto, sorgo en desarrollo vegetativo, limón en fructificación, maíz y zacate en desarrollo vegetativo**, entre otros.
- No se registraron mangas.
- **Seis municipios** con acciones de control en 721 hectáreas.
- Las zonas de riesgo alto se localizan cercanas a las localidades Guayalejo, Jopoy, Escudo Nacional, Oviedo, Pánuco, Periquillo, Alto de Vega, entre otras
- **En total, 23 municipios son los que presentan riesgo alto (Anexo 1).**

Análisis y estudio de riesgo espacial-multicriterio





- Se presentan mangas en el este de San Luis Potosí, con una infestación promedio de 66.5 adultos / 100 m², cuya dispersión podría llegar a los municipios del norte de Veracruz
- Los cultivos donde se registraron estas mangas son principalmente caña de azúcar en madurez fisiológica.
- El modelo de dispersión de mangas estima que la dispersión podría suceder desde San Luis Potosí hacia el este a los municipios de El Mante, González, Ébano, Xicoténcatl, hacia el este hacia Pánuco, Tempoal, Platón Sánchez, Chiconamel y El Higo.
- La zona hacia donde se estima que pueda dispersar la manga presenta sitios con buena densidad de vegetación, humedad del suelo y zonas de cultivos, aunque respecto al pronóstico meteorológico para el mes de agosto se espera potencial medio.
- La zona de riesgo alto por dispersión de mangas se encuentra principalmente dentro de un área de influencia de 100 kilómetros respecto a los sitios con registro de las mangas en el municipio de Tamuín.



5

Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio

- Se identifican **23 municipios en riesgo alto**, con cultivos agrícolas hospedantes susceptibles al mes de Enero, con aproximadamente **97,009 ha.**



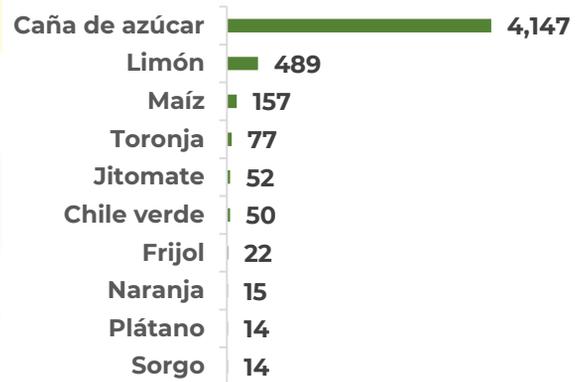
5,036 Mdp

- Posible afectación a **16,461 ha de pastos y praderas con un valor de 314 Mdp.**

Posible Impacto económico en los municipios con riesgo alto.

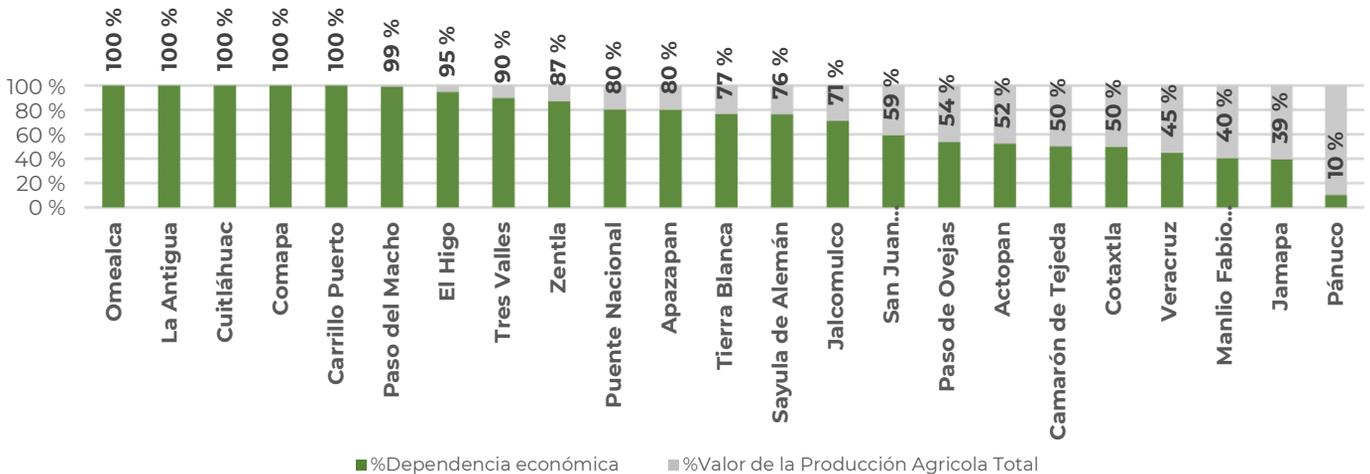
- La dependencia económica* en promedio es de **72%** para los **municipio en riesgo alto.**

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 2021 con cultivos de seguimiento económico a nivel municipal.

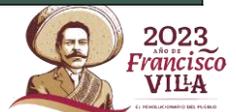
Dependencia económica de cultivos hospedantes, en principales municipios en riesgo alto, respecto al valor total de su producción agrícola



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

Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Dependencia económica
Tierra Blanca	Toronja, Maíz, Sorgo, Limón, Frijol, Caña de azúcar y Chile verde.	14,856	77 %
Pánuco	Naranja, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	14,587	10 %

Continúa en la siguiente hoja



-Los datos pueden estar redondeados al inmediato superior.



5

Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio

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

**Municipio	Hospedante	Superficie sembrada (ha)	Dependencia económica
Tres Valles	Sorgo, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	12,102	90 %
El Higo	Naranja, Sorgo, Limón, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	8,653	95 %
Paso del Macho	Limón, Caña de azúcar	6,277	99 %
Omealca	Naranja, Plátano, Limón, Caña de azúcar y Maíz.	5,273	100 %
Actopan	Jitomate, Maíz, Limón, Frijol, Caña de azúcar y Chile verde.	4,164	52 %
Sayula de Alemán	Naranja, Sorgo, Limón, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	3,711	76 %
San Juan Evangelista	Sorgo, Naranja, Maíz, Limón, Frijol	3,281	59 %
Carrillo Puerto	Limón, Caña de azúcar y Maíz.	3,214	100 %
Paso de Ovejas	Toronja, Jitomate, Maíz, Limón, Frijol, Caña de azúcar y Chile verde.	3,094	54 %
Puente Nacional	Limón, Maíz, Caña de azúcar y Chile verde.	2,994	80 %
Cotaxtla	Naranja, Plátano, Maíz, Limón, Frijol, Caña de azúcar, Chile verde	2,938	50 %
Cuitláhuac	Limón, Caña de azúcar y Maíz.	2,881	100 %
Zentla	Limón y Caña de azúcar.	2,590	87 %
Manlio Fabio Altamirano	Naranja, Plátano, Maíz, Maíz, Limón, Jitomate, Caña de azúcar y Frijol.	2,532	40 %
La Antigua	Limón, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	1,415	100 %
Camarón de Tejeda	Limón, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	778	50 %
Veracruz	Maíz, Naranja, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	544	45 %
Comapa	Caña de azúcar.	442	100 %
Jamapa	Plátano, Maíz, Limón, Maíz, Caña de azúcar y Frijol.	414	39 %
Apazapan	Limón.	139	80 %
Jalcomulco	Limón.	133	71 %
Total general:		97,009	72%

-Los datos pueden estar redondeados al inmediato superior.





5

Impacto económico conforme al modelo espacial multicriterio

Impacto Potencial en Pastos y Praderas

Municipio	Superficie sembrada (ha)	Volumen de la Producción (ton)	Valor de la Producción (Mdp)
Cotaxtla	9,205	162,468	141
Tierra Blanca	2,783	92,396	90
Camarón de Tejeda	3,503	61,653	53
Total general:	16,461	348,042	314

*Se identifica superficie de pastos y praderas con valor económicos en 4 de los 23 municipios en riesgo alto, SIAP,2021. Los datos pueden estar redondeados al inmediato superior





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 importante actividad y crecimiento poblacional de la langosta Centroamericana durante todo el ciclo anual, particularmente a partir del mes de marzo. Con picos poblacionales importantes en los meses de marzo ($n=2,826$), mayo ($n=4,020$), agosto ($n=6,239$) y noviembre ($n=13,536$). El índice endémico para los meses de enero-julio de 2022 registró importantes densidades poblacionales en zona de epidemia con picos poblacionales en marzo, mayo y julio.**
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/Julio a Septiembre	Junio/Julio	Octubre-Noviembre	Octubre
Adultos	Julio a Septiembre-octubre	Agosto	Octubre a Diciembre-Enero	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.

3. Conforme al gráfico de Fluctuaciones Poblacionales de Estadios Ninfales 2020-2022; para el año 2022, **en el mes de junio se registro la primera generación ninfal (N1 y N2), destacando las etapas fásica/Tipo de formación Solitario/Solitario y Gragaria/Manchón: los cuales se presentaron un mes antes que en 2020 y 2021. Para el mes de julio se observan estadios ninfales (N2-N4), destacando las etapas fásica/Tipo de formación: Gregaria/Bando y Solitario/Solitario.**
4. **Las condiciones agroclimáticas pronosticadas para el mes de enero están en nivel de potencial medio y bajo** para el desarrollo de la plaga. Existen zonas donde las condiciones de humedad del suelo y verdor de la vegetación son favorables para el desarrollo de la langosta, estas zonas se localizan principalmente en los municipios de Actopan, La Antigua, Carrillo Puerto, Pánuco, El Higo, entre otros.



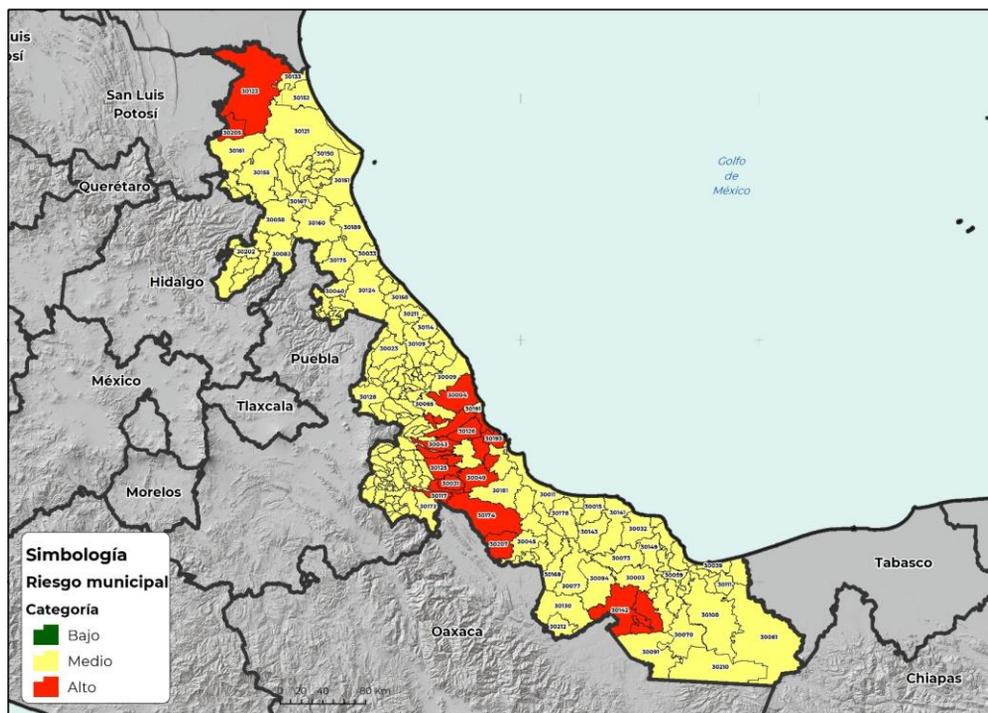


5. **Al mes de Enero en el estado de Veracruz se identifican 23 municipios en riesgo alto, con una superficie aproximada de hospedantes susceptibles con 97,009 ha con un valor aproximado de 5,036 Mdp.** Representado en promedio a nivel municipal una dependencia económica, respecto al valor total de su producción agrícola del 72%. Destacan por su valor los cultivos como: caña de azúcar, limón, maíz, toronja, jitomate, chile verde, frijol, naranja, plátano y sorgo, entre otros. Se identifican los municipios de Omealca, La Antigua, Cuitláhuac, Comapa, Carrillo Puerto, Paso del Macho, El Higo, Tres Valles, Zentla, Puente Nacional, Apazapan, entre otros, 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 16,461 ha con un valor estimado de 314 Mdp.

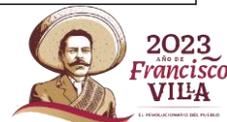




Anexo 1.- Son 23 municipios identificados con nivel de riesgo alto y presencia de cultivos agrícolas que se verían afectados en caso de dispersarse la plaga o invadida dichas zonas.



Clave	Municipio	Control (Ha)	Riesgo	Localidades
30004	Actopan		Alto	Santa Rosa (General Pinzón), El Farallón, San Isidro, Actopan, Mozomboa, Tinajitas
30007	Camarón de Tejeda			Camarón de Tejeda
30016	La Antigua			José Cardel
30031	Carrillo Puerto			El Palmar, Tamarindo, Mexcala
30043	Comapa			Comapa, Boca del Monte
30049	Cotaxtla			La Capilla, Cotaxtla, La Tinaja
30053	Cuitláhuac			Cuitláhuac, San Francisco (Mata Clara)
30088	Jalcomulco			Jalcomulco
30090	Jamapa			El Chicle, Las Puertas, El Rincón, El Zanjón, Jamapa
30100	Manlio Fabio Altamirano			Tenenexpan, Mata Loma, Manlio Fabio Altamirano
30117	Omealca			Emiliano Zapata, El Jobo, Mata Tenatito (Casco Hacienda), Omealca
30123	Pánuco	281	Chijol Diecisiete, Nuevo Michoacán (La Michoacana), Tampuche, Oviedo, El Molino, Aquiles Serdán, Nuevo Chicayán, Tamante, Vega Cercada, Lázaro Cárdenas, Confederación Nacional Campesina (Canoas), Potrero de la Isleta, Ex-Hacienda Chintón (La Quina), Colonia Piloto, Villa Cacalilao Dos, Antonio J. Bermúdez, Pánuco, Tamos, Moralillo, Guayalejo	





Anexo 1.- Son 23 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. Además, 189 municipios en nivel de riesgo medio

Clave	Municipio	Control (Ha)	Riesgo	Localidades
30125	Paso del Macho		Alto	Paso del Macho
30126	Paso de Ovejas			Paso de Ovejas, Tolome
30134	Puente Nacional			Chichicaxtle, Puente Nacional, Cabezas, Casa Blanca
30142	San Juan Evangelista			Achotal, Loma Bonita, Ejido Villa Guerrero Melchor Ocampo, Colonia Villahermosa, San Juan Evangelista, La Cerquilla, Estación Juanita
30144	Sayula de Alemán			Almagres, Cruz del Milagro, El Juile, Medias Aguas, Sayula de Alemán, Aguilera
30174	Tierra Blanca			La Campana (La Ica), El Júcaro, Joaquín, Poblado Cinco (Nuevo Villa Ojitlán), San Nicolás (La Burrera), Rodríguez Tejeda, Tierra Blanca, Huixcolotla
30193	Veracruz			Hacienda Sotavento, Nuevo Veracruz, Colonia el Renacimiento, Valle Alto, Hacienda Paraíso, Vargas, Veracruz, Las Amapolas, Delfino Victoria (Santa Fe), Valente Díaz, Las Amapolas Dos, Fraccionamiento Geovillas los Pinos, Colinas de Santa Fe, Lomas de Río Medio Cuatro, Los Torrentes
30200	Zentla			Corazón de Jesús (Piña), El León, Pueblito de Matlatluca, Ejido la Piña (Maromilla), Colonia Manuel González
30205	El Higo	83		San Andrés, Cuve de Badeas, El Higo, El Pueblito
30207	Tres Valles			Nuevo San José Independencia, Poblado Tres, Colonia Agrícola Independencia, La Guadalupe, Tres Valles, Los Naranjos, Novara

Clave	Municipio	Riesgo
30001	Acajete	Medio
30002	Acatlán	
30003	Acayucan	
30005	Acula	
30006	Acultzingo	
30008	Alpatláhuac	
30009	Alto Lucero de Gutiérrez Barrios	
30010	Altotonga	
30011	Alvarado	
30012	Amatitlán	





Anexo 1.- Son 189 municipios identificados con nivel de riesgo medio

Clave	Municipio	Riesgo
30013	Naranjos Amatlán	Medio
30014	Amatlán de los Reyes	
30015	Angel R. Cabada	
30018	Aguila	
30019	Astacinga	
30020	Atlahuilco	
30021	Atoyac	
30022	Atzacan	
30023	Atzalan	
30024	Tlaltetela	
30025	Ayahualulco	
30026	Banderilla	
30027	Benito Juárez	
30028	Boca del Río	
30029	Calchualco	
30030	Camerino Z. Mendoza	
30032	Catemaco	
30033	Cazones de Herrera	
30034	Cerro Azul	
30035	Citlaltépetl	
30036	Coacoatzintla	
30037	Coahuilán	
30038	Coatepec	
30039	Coatzacoalcos	
30040	Coatzintla	
30041	Coetzala	
30042	Colipa	
30044	Córdoba	
30045	Cosamaloapan de Carpio	
30046	Cosautlán de Carvajal	
30047	Coscomatepec	
30048	Cosoleacaque	
30050	Coxquihui	
30051	Coyutla	
30052	Cuichapa	
30054	Chacaltianguis	
30055	Chalma	
30056	Chiconamel	
30057	Chiconquiaco	
30058	Chicontepepec	
30059	Chinameca	
30060	Chinampa de Gorostiza	
30061	Las Choapas	
30062	Chocamán	
30063	Chontla	
30064	Chumatlán	
30065	Emiliano Zapata	
30066	Espinal	
30067	Filomeno Mata	
30068	Fortín	





Anexo 1.- Son 189 municipios identificados con nivel de riesgo medio

Clave	Municipio	Riesgo
30069	Gutiérrez Zamora	Medio
30070	Hidalgotitlán	
30071	Huatusco	
30072	Huayacocotla	
30073	Hueyapan de Ocampo	
30074	Huiloapan de Cuauhtémoc	
30075	Ignacio de la Llave	
30076	Ilamatlán	
30077	Isla	
30078	Ixcatepec	
30079	Ixhuacán de los Reyes	
30080	Ixhuatlán del Café	
30081	Ixhuatlancillo	
30082	Ixhuatlán del Sureste	
30083	Ixhuatlán de Madero	
30084	Ixmatlahuacan	
30085	Ixtaczoquitlán	
30086	Jalacingo	
30087	Xalapa	
30089	Jáltipan	
30091	Jesús Carranza	
30092	Xico	
30093	Jilotepec	
30094	Juan Rodríguez Clara	
30095	Juchique de Ferrer	
30096	Landero y Coss	
30097	Lerdo de Tejada	
30098	Magdalena	
30099	Maltrata	
30101	Mariano Escobedo	
30102	Martínez de la Torre	
30103	Mecatlán	
30104	Mecayapan	
30105	Medellín de Bravo	
30106	Miahuatlán	
30107	Las Minas	
30108	Minatitlán	
30109	Misantla	
30110	Mixtla de Altamirano	
30111	Moloacán	
30112	Naolinco	
30113	Naranjal	
30114	Nautla	
30115	Nogales	
30116	Oluta	
30118	Orizaba	
30119	Otatitlán	
30120	Oteapan	
30121	Ozuluama de Mascareñas	
30122	Pajapan	





Anexo 1.- Son 189 municipios identificados con nivel de riesgo medio

Clave	Municipio	Riesgo
30124	Papantla	Medio
30127	La Perla	
30128	Perote	
30129	Platón Sánchez	
30130	Playa Vicente	
30131	Poza Rica de Hidalgo	
30132	Las Vigas de Ramírez	
30133	Pueblo Viejo	
30135	Rafael Delgado	
30136	Rafael Lucio	
30137	Los Reyes	
30138	Río Blanco	
30139	Saltabarranca	
30140	San Andrés Tenejapan	
30141	San Andrés Tuxtla	
30143	Santiago Tuxtla	
30145	Soconusco	
30146	Sochiapa	
30147	Soledad Atzompa	
30148	Soledad de Doblado	
30149	Soteapan	
30150	Tamalín	
30151	Tamiahua	
30152	Tampico Alto	
30153	Tancoco	
30154	Tantima	
30155	Tantoyuca	
30156	Tatátla	
30157	Castillo de Teayo	
30158	Tecolutla	
30159	Tehuipango	
30160	Álamo Temapache	
30161	Tempoal	
30162	Tenampa	
30163	Tenochtitlán	
30164	Teocelo	
30165	Tepatlixco	
30166	Tepetlán	
30167	Tepetzintla	
30168	Tequila	
30169	José Azueta	
30170	Texcatepec	
30171	Texhuacán	
30172	Texistepec	
30173	Tezonapa	
30175	Tihuatlán	
30176	Tlacojalpan	
30177	Tlacolulan	
30178	Tlacotalpan	
30179	Tlacotepec de Mejía	





Anexo 1.- Son 189 municipios identificados con nivel de riesgo medio

Clave	Municipio	Riesgo
30180	Tlachichilco	Medio
30181	Tlalixcoyan	
30182	Tlalnelhuayocan	
30183	Tlapacoyan	
30184	Tlaquilpa	
30185	Tlilapan	
30186	Tomatlán	
30187	Tonayán	
30188	Totutla	
30189	Tuxpan	
30190	Tuxtilla	
30191	Ursulo Galván	
30192	Vega de Alatorre	
30194	Villa Aldama	
30195	Xoxocotla	
30196	Yanga	
30197	Yecuatla	
30198	Zacualpan	
30199	Zaragoza	
30201	Zongolica	
30202	Zontecomatlán de López y Fuentes	
30203	Zozocolco de Hidalgo	
30204	Agua Dulce	
30206	Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río	
30208	Carlos A. Carrillo	
30209	Tatahuicapan de Juárez	
30210	Uxpanapa	
30211	San Rafael	
30212	Santiago Sochiapan	





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 física 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 físicas: 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 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:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

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:

$$SAVI = (NIR - RED) / (NIR - RED + L) * (1 + L)$$

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 resaltar 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:

$$NDWI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

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 de 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 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.

