

Periodo del 14 de agosto al 27 de agosto 2023

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA QUINCENA DEL 31 DE JULIO AL 13 DE AGOSTO 2023

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de LAICA (DIECA-LAICA), presenta el boletín agroclimático para caña de azúcar.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, notas técnicas y recomendaciones con el objetivo de guiar al productor cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares de 109 estaciones meteorológicas, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional. Periodo en el cual el IMN contabiliza 5 ondas tropicales.

Los promedios de lluvia acumulada a nivel diario varían según la región cañera. Se tuvieron valores acumulados de lluvia diaria entre 1 – 15 mm y días sin lluvia (9 y 10) en la **Región Guanacaste Este**; mientras la **Región Guanacaste Oeste** se registraron entre 1 – 19 mm y días sin lluvia (3 al 6); en la **Región Norte** se reportó entre 1 – 25 mm. La **Región Puntarenas** presentó entre 1 – 16 mm, excepto el día 13 (29 mm) y días sin lluvia (3 al 6 y 9 al 10). La **Región Sur** mostró entre 1 – 20 mm y días sin lluvia (1 y 3 al 6). La **Región Turrialba** acumuló lluvias entre 3 – 13 mm y días sin lluvia (3 al 6, 9 al 10 y 12). La **Región Valle Central** tuvo entre 1 – 12 mm y días sin lluvia (4 al 6).

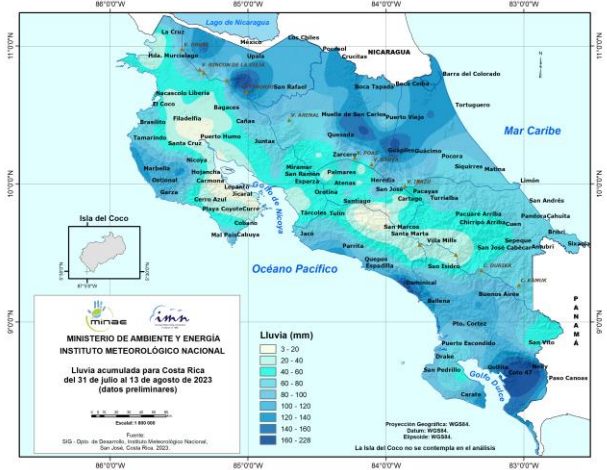


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 31 de julio al 13 de agosto del 2023.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS DEL 14 DE AGOSTO AL 20 DE AGOSTO

De la figura 2 a la figura 8, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones azucareras. La **Región Norte** mantendrá viento del Este, con paulatina reducción en lo que resta de la semana; temperatura media y lluvia normal. La **Región Guanacaste (Este y Oeste)** presentará viento del Este, con paulatina reducción en la semana, temperatura media normal; con lluvias normales, excepto al Norte de Guanacaste Oeste que podría ser deficitaria. En la **Región Sur** se espera viento variable (Este-Oeste); temperatura media normal y lluvia normal. El **Valle Central (Este y Oeste)** tendrá viento del Este, con paulatina reducción en la semana, con temperatura media normal y lluvia normal. Para la **Región Turrialba (Alta y Baja)** se prevé viento del Este con paulatino incremento en lo que va de la semana; temperatura media normal y lluvia deficitaria que se percibirá en mayor medida en sectores costeros. La **Región Puntarenas** mantendrá viento del Este, con su máximo el martes; temperatura media normal y lluvia normal.

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,
Frente al costado Noroeste del
Hospital Calderón Guardia.
San José, Costa Rica

LAICA

www.laica.co.cr
2284-6000

Avenida 15 y calle 3
Barrio Tournón
San Francisco, Goicoechea
San José, Costa Rica

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16

*“Tránsito de la onda tropical #29 este miércoles.
Con presencia de polvo Sahariano durante el jueves.”*

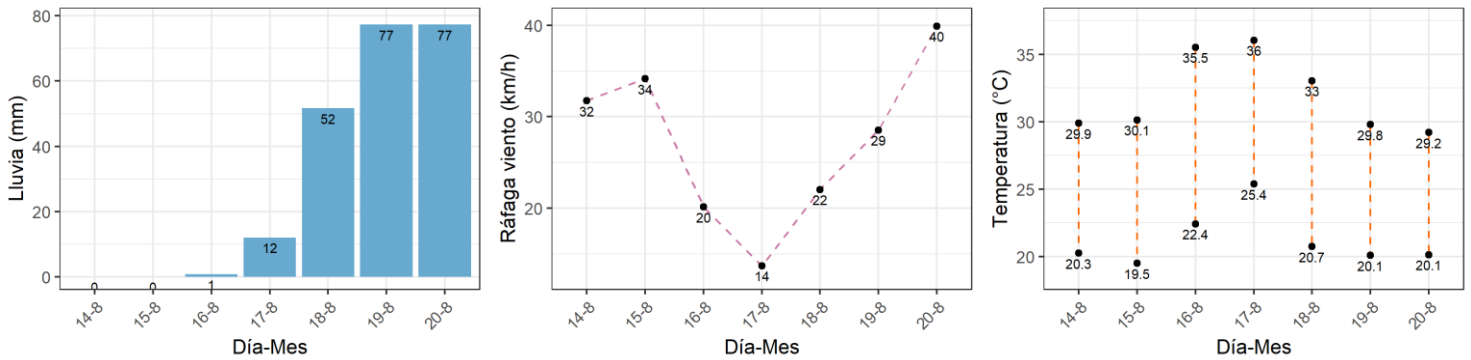


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Guanacaste Este.

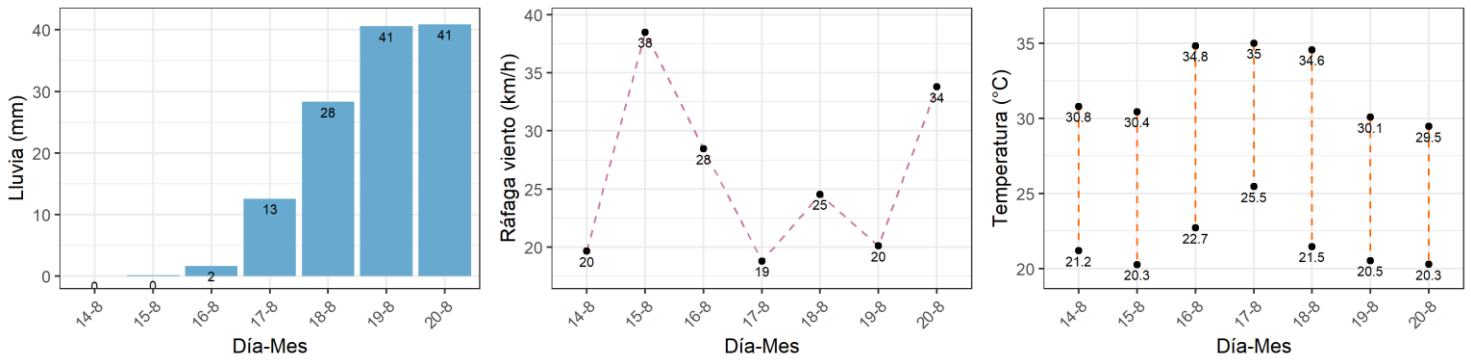


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Guanacaste Oeste.

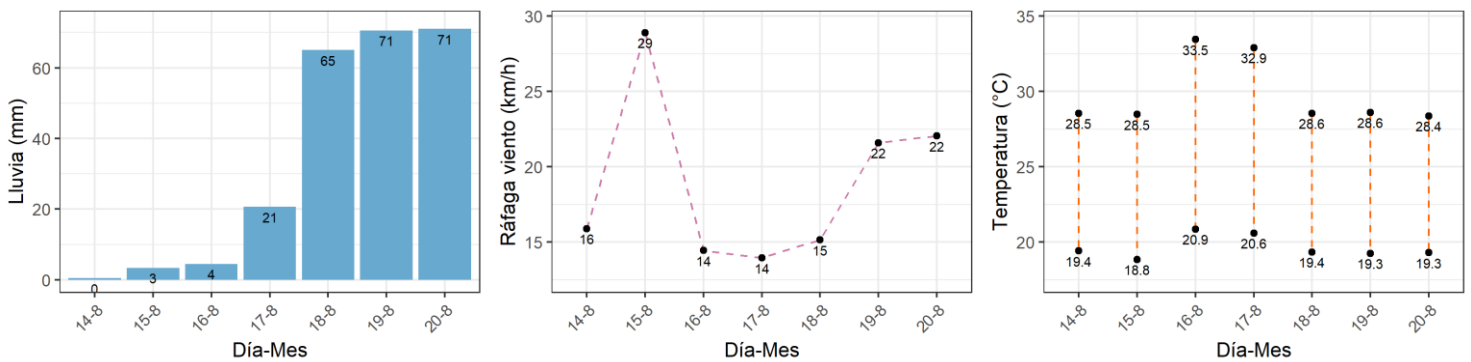


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Puntarenas.

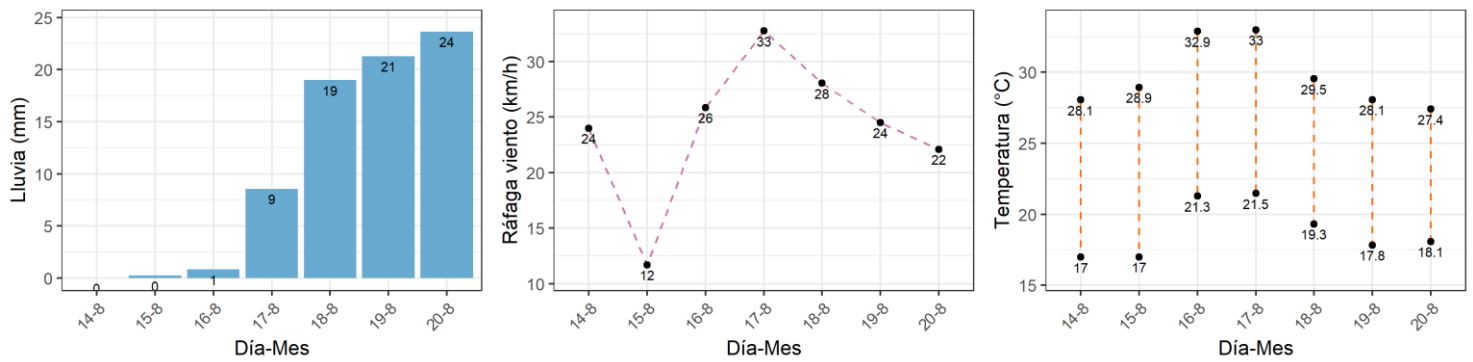


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Región Norte.

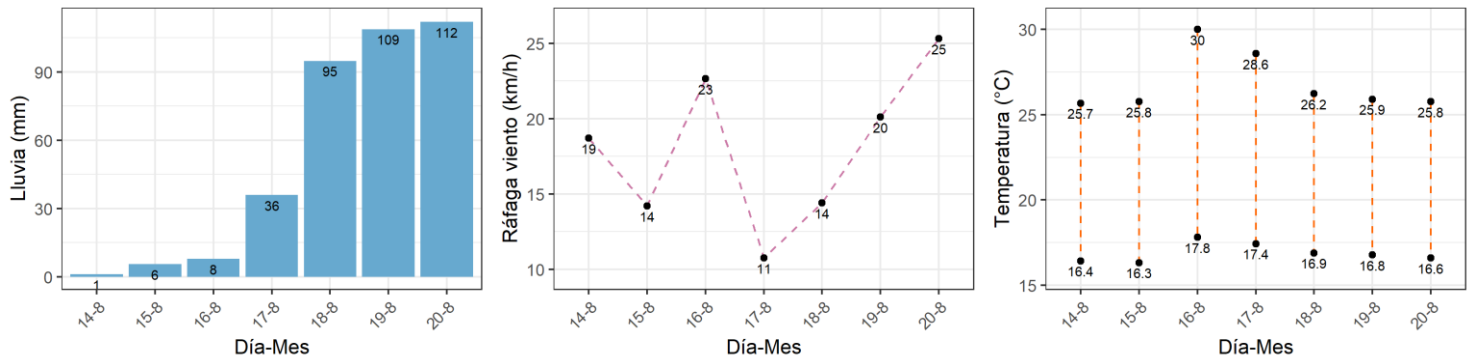


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

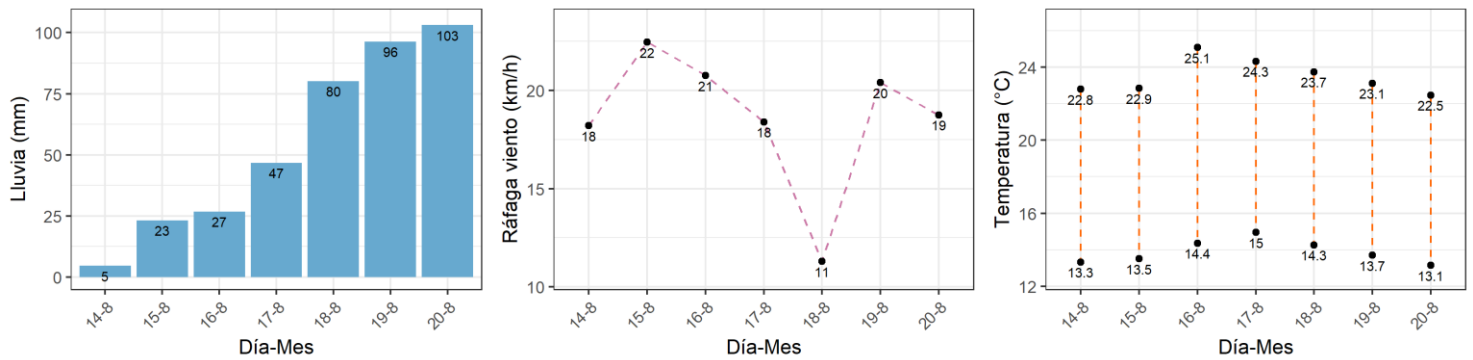


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

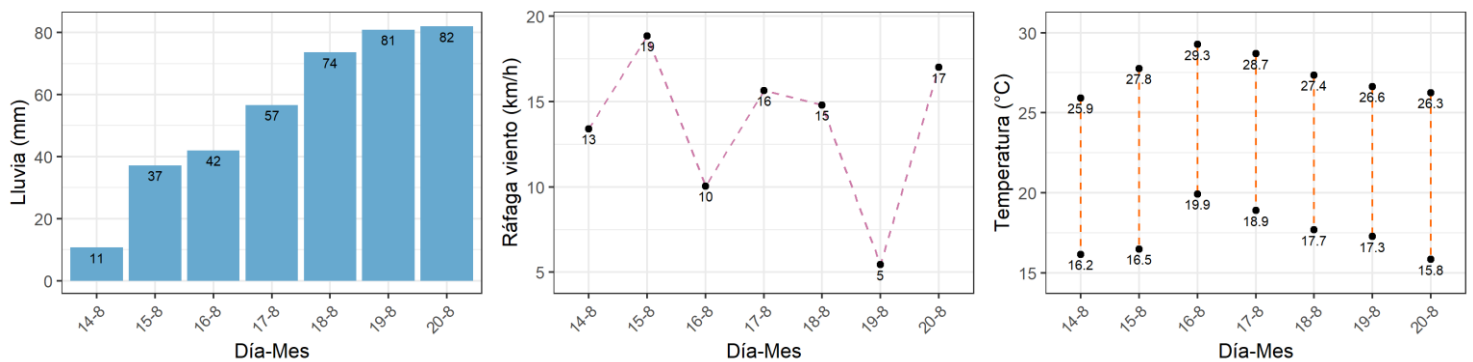


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 14 al 20 de agosto en la región cañera Región Sur.

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16


TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 21 DE AGOSTO AL 27 DE AGOSTO

Con potencial afectación de onda tropical en el transcurso de la semana. La **Región Huetar Norte** mantendrá viento del Oeste más acelerado de lo normal; temperatura media normal; con más lluvia de lo normal al Oeste y normales el Este de la región. La **Región Chorotega (Este y Oeste)** presentará viento del Oeste más acelerado de lo normal; así como temperatura media normal; con excedente de lluvia. En la **Región Sur** evidenciará viento del Oeste más acelerado de lo normal; con temperatura media normal y lluvia normal para la época. La **Región Valle Central (Este y Oeste)** mostrará viento del Oeste más acelerado de lo normal; así como temperatura media normal; con más lluvia de lo normal. La **Región Turrialba (Alta y Baja)** tendrá viento del Oeste más acelerado de lo normal, temperatura media más cálida de lo normal; con lluvia excedente particularmente en los sectores montañosos y lluvia normal en sectores costeros. La **Región Puntarenas** mostrará viento del Oeste más acelerado de lo normal, temperatura media normal y más lluvia de lo normal.

LAICA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

 @IMNCR

 Instituto Meteorológico Nacional CR

 @InstitutoMeteorologicoNacional

 www.imn.ac.cr

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

De acuerdo con Central America Flash Flood Guidance System (CAFFG), el cual estima la humedad en los primeros 30 cm de suelo, durante el periodo del 07 al 14 de agosto se tuvieron condiciones alta saturación en las regiones Norte, Turrialba y Sur; las demás zonas cañeras tuvieron porcentajes bajos de humedad.

Como se observa en la figura 09, la Región Guanacaste Oeste tiene entre 30% y 90%, mientras que la Región Guanacaste Este está entre 30% y 75% de saturación. La Región Puntarenas presenta entre 15% y 60%; la Región Valle Central Oeste tiene entre 45% y 75% y la Región Valle Central Este está entre 45% y 60%.

La Región Norte presenta entre 30% y 100%. La Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 45% y 100% y la región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) está entre 45% y 75%. La Región Sur varía entre 15% y 90% de humedad.

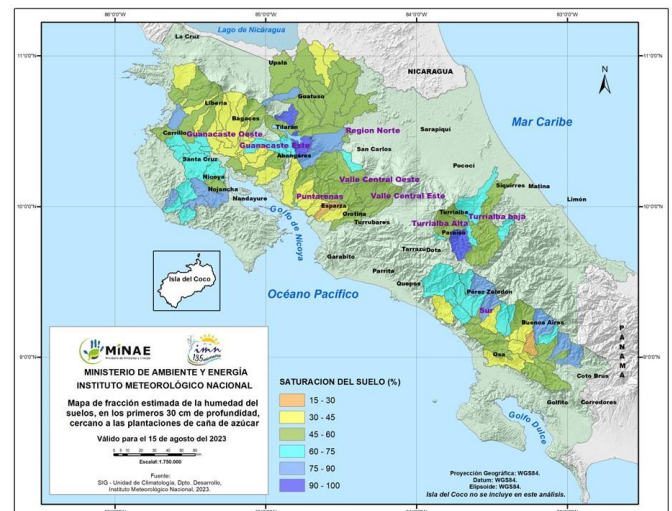


Figura 09. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercano a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 15 de agosto de 2023.

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición del Departamento de Desarrollo

Coordinación: *Karina Hernández Espinoza, Meteoróloga*

Katía Carvajal Tobar, Ingeniera Agrónoma

Nury Sanabria Valverde, Geógrafa

Marilyn Calvo Méndez, Geógrafa

Modelos de tendencia del Departamento de

Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

PERSPECTIVA CLIMÁTICA

Trimestre de setiembre – noviembre 2023.

Met. Karina Hernández Espinoza, M.Sc.

khernandez@imn.ac.cr

Coordinadora del Boletín Agroclimático (IMN)

Coordinadora CTPE-COENOS (IMN)

Puede consultar los documentos asociados a la perspectiva que involucra los meses de **setiembre a noviembre** del 2023. Se pone a su disposición un video explicativo y el documento detallado. Ambos archivos contemplan un análisis de la temperatura (máxima, mínima y media) y lluvia del mes de **julio**; así como el pronóstico mensual de escenarios de lluvia y temperatura media a nivel mensual y trimestral. Además de lo que se prevé en cuanto al fenómeno ENOS en su fase **El Niño**.

Tipo de archivo Enlace

<i>Documento</i>	https://www.imn.ac.cr/documents/10179/29808/PerspClimaCR-202308/4f5e7885-0bab-4b06-8298-f40702df174d
<i>Video</i>	https://www.youtube.com/@InstitutoMeteorologicoNacional

NOTA TÉCNICA

Situación actual de la hormiga loca (*Nylanderia fulva*) en el sector cañero de Costa Rica

Ing.Agr. Rafael Conejo Ugalde

rconejo@laica.co.cr

Programa de Fitosanidad DIECA

Introducción

La hormiga loca (*Nylanderia fulva*), es un insecto pequeño de color marrón oscuro y pertenece al orden Hymenóptera, familia Formicidae. Su nombre común deriva del hecho que las obreras caminan erráticamente porque han perdido la capacidad de dejar huella de forrajeo. Es considerada una plaga invasora que puede colonizar extensas áreas de producción agropecuaria, múltiples ecosistemas naturales y casas de habitación (ICA, 2020).

Esta hormiga es omnívora (SFE, 2018), su alimentación se basa en fuentes azucaradas como por ejemplo la miel de rocío que excretan los insectos picadores-chupadores de la orden hemíptera, de nectarios de las plantas y de las frutas sobre maduras; además de fuentes de proteína como artrópodos del orden lepidóptera, coleóptera, isóptera, himenóptera y de las mucosas de vertebrados. Una colonia puede estar conformada por millones de individuos, con muchas reinas y obreras, puede construir nidos transitorios casi en cualquier sitio (ICA, 2020).

De acuerdo con Zenner-Polanía (1990), no se reportan plantas hospedantes en la literatura, sin embargo, se asocia en mutualismo con hemípteros en cultivos frutales, caña de azúcar, café, plátano, yuca, cacao, pasto y banano.

Nylanderia fulva es nativa de Suramérica (Creighton, 1950) y (Fernández, 2000), específicamente el sur de Brasil y el norte de Argentina (Kumar *et al* 2005). Fue introducida a Colombia de manera deliberada para ser utilizada como control biológico de serpientes y zompopas en 1970 (Zenner-Polanía, 1990), de ahí se dispersó por el país en gallinaza utilizada como abono orgánico y suelo (Zenner-Polanía, 1990).

Se especula que la introducción de la hormiga loca a Costa Rica, específicamente al Valle Central, se debió al ingreso de maquinaria y equipo mecánico usado en la explotación de tajos conteniendo colonias del insecto, aunque este es apenas un supuesto algo especulativo que no se ha podido comprobar. Es por ello que, a partir del año 2016 se realiza por primera vez el reporte de la presencia de hormiga loca en cañales de la localidad de La Argentina de Grecia (LAICA, 2023); y en el año 2017 se realiza la identificación de su género y especie conocido como *Nylanderia fulva* (LAICA, 2020).

Daños provocados en caña de azúcar

La hormiga loca desplaza animales vertebrados e invertebrados, especialmente aves, insectos, sapos, serpientes, entre otros, causando graves desequilibrios ambientales. Puede causar afectación al bienestar animal

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16

por dañar las mucosas de los animales domésticos o productivos (ICA, 2020).

Desde el punto de vista fitosanitario, el mayor problema es la relación de la hormiga loca con el desarrollo de otras plagas de insectos chupadores como escamas, áfidos, cochinillas y escamas del tallo, lo cual se debe a la relación mutualista mediante la cual la hormiga les ofrece protección a cambio del alimento en forma de ligamaza que le proveen (Figura 1a). Las variedades RB 86-7515, LAICA 12-340, LAICA 07-20, LAICA 07-26, MEX 79-431 y CP 72-2086 son las que presentan mayores niveles de infestación por áfidos, con el inconveniente que expresan una sintomatología en el follaje bastante severa y la presencia hongos denominados “fumaginas” cuando la especie presente es *Melanaphis sacchari* (LAICA, 2020). Los hongos que producen la fumagina pertenecen a los géneros *Capnodium* spp. o *Meliola* spp., se conoce que estos forman un hollín o tizne sobre la hoja que obstaculiza la respiración y fotosíntesis, lo que ocasiona una coloración amarilla en las hojas; en consecuencia, genera defoliación, adelgazamiento del tallo, debilitamiento, poco crecimiento de la planta, reducción en el tamaño (Figura 1b) (Echeverri, 2013).



Figura 1. Altas poblaciones de áfidos producto del aumento de hormiga loca (a); fumagina producida por ligamaza de *Melanaphis sacchari* (b).

Estudios realizados por DIECA en la localidad de La Argentina, cantón de Grecia, con la variedad RB 86 7515 determinaron que bajo niveles de moderada infestación de áfidos se puede producir cerca del 20% de pérdida en tonelaje por hectárea (LAICA, 2023).

Distribución de la plaga a nivel nacional en caña de azúcar

En el año 2019 el área de caña de azúcar del Valle Central con presencia de hormiga loca se estimó en cerca de 350 ha; para el año 2020 el Servicio Fitosanitario del Estado determinó que la hormiga loca se localizaba en 17 distritos del Valle Central afectando más de 1.130 ha (LAICA, 2020).

Se estima que la hormiga loca está afectando actualmente a unas 4.500 ha de caña de azúcar (LAICA, 2023). Ha logrado expandirse a las regiones de Guanacaste Este (Cañas), Valle Central (Grecia, Poás, San Ramón, Atenas, Sarchí) y algunos sectores del Pacífico Central (Orotina, San Mateo, Esparza), los cuales manifiestan situaciones graves con la hormiga (Figura 2).

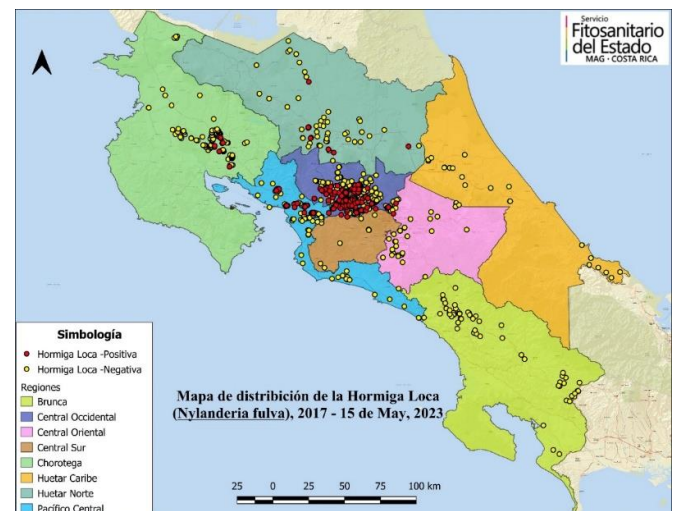


Figura 2. Distribución de la hormiga loca (*Nylanderia fulva*) en Costa Rica.

Fuente: Servicio Fitosanitario del Estado.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16

En el mes de junio del presente año, personal del Programa de Fitosanidad de DIECA en conjunto con personeros del SFE Región Huetar Norte, realizaron una visita a la Zona Norte debido a distintos reportes de hormiga loca. Se identificó y se llevó a cabo inspecciones exhaustivas en los puntos específicos donde se había detectado la presencia de la hormiga loca, incluyendo áreas agrícolas, bosques, jardines y otros lugares propicios para la proliferación de la especie. En el cantón de San Carlos, únicamente en Ulima de Florencia se detectó la presencia de *Nylanderia fulva* en plantaciones de caña de azúcar; en Fortuna Centro y Boca Arenal se encuentra a 1 km de distancia aproximadamente de áreas de cultivo de caña de azúcar. Por su parte en Los Lirios de Los Chiles, la hormiga loca se encuentra a una distancia de 2 km de plantaciones de caña pertenecientes a la finca San Antonio (Figura 3).

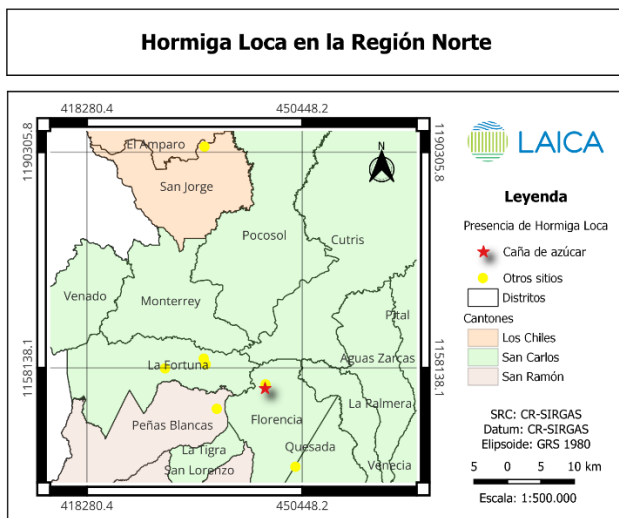


Figura 3. Mapa de distribución de *Nylanderia fulva* en la Región Norte, 2023.

Estrategias de para regulación de poblaciones

En el año 2020, la Dirección General del Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) y El Servicio Fitosanitario del Estado (SFE), publicaron la [Resolución N° SENASA-SFE-DG-R001-2020](#) en donde declara como plaga de combate

particular obligatorio la hormiga *Nylanderia fulva* conocida comúnmente como “hormiga loca” a fin de contener su diseminación en los cantones donde inicialmente se dieron las infestaciones más severas, para posteriormente extenderlo a toda aquella zona con presencia positiva.

Monitoreo

DIECA ha elaborado un método de muestreo tomado como referencia del desarrollado por el ICA (2020), con la finalidad de determinar la densidad poblacional de la hormiga loca, en el cual se emplean frascos transparentes de 8 oz con rodajas de salchicha de 5 g como cebo atrayente. Estos tarros junto con el cebo son ubicados uniformemente a razón de 10 a 20 unidades por hectárea. Este monitoreo de preferencia debe de llevarse a cabo en horas de baja luminosidad solar, ya sea en la mañana de 5:00-7:00 am o en la tarde 5:00-6:00 pm. Los tarros son dejados en el campo durante 40-60 minutos, para posteriormente recolectarlos dentro de bolsas plásticas e introducirlos en el refrigerador para provocar la muerte de las hormigas y realizar el conteo. La finalidad del conteo es obtener el promedio de hormigas capturadas por tarro; si el promedio de hormigas/tarro es superior a 100, es necesario aplicar medidas de control (Figura 4). En estudios realizados por DIECA, se ha determinado que el cebo de mayor atracción para la hormiga loca es la salchicha de pavo.

Cuadro 1. Tabla de evaluación de poblaciones de hormiga loca.

Evaluación para una hectárea (20 tarros)	
Promedio Hormigas/Tarro	Nivel población
0-50	Bajo
50-59	Medio
≥ 100	Alta

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario, 2020.

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16

Estrategias de control

Es sumamente importante verificar que el material que ingresa a las fincas como herramientas, plantas e insumos agrícolas venga libre de hormiga loca. Se debe evitar trasladar material vegetal de zonas en donde se conozca de la presencia de esta hormiga, a su vez, la acumulación de basura en los predios o casas (ICA, 2020).

La [Resolución N° SENASA-SFE-DG-R001-2020](#) establece que se deberán implementar acciones de limpieza de todo aquel medio de transporte mediante el cual se pueda trasladar la hormiga *Nylanderia fulva* de los cantones afectados hacia otros cantones en donde dicho insecto no se encuentra presente. Como método de limpieza más efectivo se encuentra la fumigación con insecticidas, la cual se deberá realizar a una dosis baja según el rango permitido en la etiqueta y panfleto del producto, pudiendo utilizar cualquiera de las siguientes moléculas: cipermetrina, permetrina, piretrina, o una composición de cipermetrina+tetrametrina+butoxido de piperonilo, así como otras composiciones similares, recomendadas por un profesional.

Entre las prácticas y técnicas más empleadas para reducir las poblaciones de hormiga loca, se han planteado y empleado los controles químicos con cebos tóxicos, los cuales están formulados con sustancias naturales que sirven como atrayentes y que se mezclan con dosis muy bajas de insecticidas, ya que, una mayor dosis de insecticida no representa una mayor acción de control, más bien al parecer crea un efecto contraproducente, presumiéndose que esto podría ser debido a la muerte inmediata de las obreras por lo cual el cebo no es acarreado hasta los nidos. (Vargas et al. 2004).

En las plantaciones de caña la aplicación de cebo, ha sido el método más racional para el manejo de poblaciones de hormiga loca (LAICA, 2018). Este método es práctico y de bajo costo, mostrando alta efectividad en el control de la

hormiga en condiciones donde hay residuos de cosecha o plantaciones desarrolladas. La distribución del cebo se hace de forma uniforme intentando recorrer el campo por las entrecalles, que es donde en su mayoría anidan las hormigas. La aplicación del cebo reduce las poblaciones de hormiga loca y las mantiene bajas hasta por lo menos tres meses. Si se requiere aplicar en un cultivo de caña con una edad más avanzada, la distribución de cebo debe hacerse alrededor del campo, pero entrando al menos 10 metros en los surcos para una mejor distribución. También aplicar cebos en periodos secos y con las plantaciones antes de cierre, se logra bajar radicalmente las poblaciones y, que conforme inicia el periodo de lluvias y la plantación se desarrolla, el efecto es menor (LAICA, 2020).

Alternativas biológicas

Edward LeBrun (2023), del Laboratorio de Campo Brackenridge de la Universidad de Texas en Austin, encontró hormigas locas hinchadas con vientres llenos de tejido graso, un signo seguro de infección por un parásito microsporidiano similar a un hongo. De hecho, descubrieron que se trata de un patógeno, una nueva especie microsporidio en un nuevo género (*Myrmecomorba nylanderiae*). LeBrun y sus colegas recolectaron hormigas locas infectadas y las liberaron cerca de nidos no infectados, luego observaron cómo se propagaba el patógeno, colapsando las poblaciones en menos de dos años como una especie de arma biológica. Cuando los adultos regurgitan alimentos para las larvas, también las dosifican sin saberlo con el patógeno (Simon, 2022). El equipo de LeBrun teoriza que la razón del colapso de la colonia es porque el patógeno acorta la vida útil de las hormigas obreras, lo que dificulta que una población pase el invierno. No está claro de dónde vino originalmente el hongo, pero no parece afectar a los artrópodos nativos (Wetzel, 2022).

A inicios de agosto del presente año, funcionarios del Programa de Fitosanidad de DIECA y el Dr. Edward LeBrun,

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16

investigador de la Universidad de Texas en Austin, llegaron al acuerdo de colaborar para atender el problema de hormiga loca. En los acuerdos está la importación de ADN del microsporidio o tejido infectado de la hormiga loca, para que DIECA pueda desarrollar un diagnóstico de presencia/ausencia del microsporidio mediante técnicas moleculares en localidades de nuestro país en donde se ha visto un descenso importante en las poblaciones de la hormiga. De esta manera, identificar colonas infectadas y liberar individuos en nidos sanos en diferentes zonas del país. También compartió envió un protocolo para la toma de las muestras y para diseñar los cebadores requeridos. El Dr. LeBrun manifestó su interés en establecer un convenio de colaboración para poder realizar más investigaciones a nivel nacional.

Bibliografía

- Creighton, W.S. 1950. The ants of North America. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 104. 585 p.
- Echeverri, C. 2013. Evaluación de dos cebos tóxicos para el control de *Nylanderia fulva* (Formicidae) en cultivos de café (Pitalito, Huila). Fitosanidad, vol. 17, núm. 1, abril, 2013, pp. 11-17 Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal La Habana, Cuba.
- Fernández. C. F. 2000. Notas taxonómicas sobre la "hormiga loca" (Hymenoptera: Formicidae. *Paratrechina fulva*) en Colombia. Revista Colombia de Entomología 26(3-4):145-149p.
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 2020. ABC Del Manejo Integrado de la Hormiga Loca en la Producción Agrícola. 7 p.
- Kumar, S; LeBrun, E.G; Stohlgren, T.J; Stabach, J.A; McDonald, D.L; Oi, D.H; LaPolla, J.S. 2005. Evidence of niche shift and global invasion potential of the tawny crazy ant, *Nylanderia fulva*. Ecological Evolution. Vol 5: 4628–4641p.
- LAICA (Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar, Costa Rica). 2018. Programa de Fitosanidad – Manejo de Plagas: Informe de Resultados 2017. San José, Costa Rica, Mayo 2018. 91p.
- LAICA (Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar, Costa Rica). 2020. Acciones realizadas en el sector azucarero para el manejo y combate de la Hormiga Loca *Nylanderia fulva* (Hymenóptera: Formicidae) y propuesta de un Plan de Investigación Interinstitucional para su manejo y combate. 22 p.
- LAICA (Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar, Costa Rica). 2023. Comunicado al sector cañero de Costa Rica: Avance de la hormiga loca (*Nylanderia fulva*) y refuerzo de medidas de prevención. 7 p.
- LeBrun, E. 1 de agosto del 2023. Alternativas de control biológico de la hormiga loca (conversación vía Zoom). Laboratorio de Campo Brackenridge, Universidad de Texas, Austin, EEUU.
- Resolución N° SENASA-SFE-DG-R001-2020, 2020. SE DECLARA PLAGA DE COMBATE PARTICULAR OBLIGATORIO LA HORMIGA NYLANDERIA FULVA CONOCIDA VULGARMENTE COMO "HORMIGA LOCA" Y SE ESTABLECEN MEDIDAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS DE CARÁCTER GENERAL PARA COMBATIR Y EVITAR SU PROPAGACION. SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal), SFE (Servicio Fitosanitario del Estado). Costa Rica. 27 feb.
- SFE (Servicio Fitosanitario del Estado, Costa Rica). 2018. Ficha técnica para ARP 017-2018 *Nylanderia fulva* (Mayr). 13 p.
- Simon, M. 2022. A Killer Parasite Is Wiping Out Hordes of Ants—in a Good Way. A microsporidian pathogen is annihilating tawny crazy ants, an invasive menace of

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Agosto 2023 - Volumen 5 – Número 16

the highest order (En línea). WIRED; 30 mar. Consultado 10 ago. 2022. Disponible en [A Killer Parasite Is Wiping Out Hordes of Ants—in a Good Way | WIRED](#).

Vargas, G; Díaz, P; Lastra, L; Mesa, N; Zenner, P; Gómez, L. 2004. Reconocimiento de enemigos naturales de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Hymenóptera: Formicidae), en el municipio de El Colegio (Cundinamarca) y en el valle del río Cauca. Revista Colombiana de Entomología 30(2): 225-232 (2004).

Wetzel, C. 2022. A Killer Fungus Is Annihilating Invasive 'Crazy Ants' in the United States. Entomologists are hopeful the pathogen could slow the insects' spread through the country (En línea). Smithsonian Magazine; 1 apr. Consultado 10 ago. 2022. Disponible en [A Killer Fungus Is Annihilating Invasive 'Crazy Ants' in the United States | Smart News | Smithsonian Magazine](#).

Zenner, I; N, Ruiz. 1985. Hábitos alimenticios y relaciones simbióticas de la hormiga loca, *Nylanderia fulva* con otros artrópodos. Revista Colombiana de Entomología 11 (1): 3-10.

Zenner-Polanía, I. 1990. Biological aspects of the "hormiga loca", *Paratrechina (Nylanderia) fulva* (Mayr), in Colombia. In Applied Myrmecology: A World Perspective; Meer, R.K.V., Jaffe, K., Cedeno, A., Eds.; Westview Press: Boulder, CO, USA, pp. 290–297.

Zenner-Polanía, I. 1994. Impact of *Paratrechina fulva* on other ant species. In Exotic Ants: Biology, Impact and Control of Introduced Species; Williams, D.F., Ed; Westview Press: Boulder, CO, USA, pp. 121–132.

Recuerde que puede acceder los boletines en
www.imn.ac.cr/boletin-agroclima y en
www.laica.co.cr