

## Periodo 23 de agosto al 05 de setiembre 2021

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.

### 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

## RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA QUINCENA DEL 09 DE AGOSTO AL 22 DE AGOSTO

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares de 83 estaciones meteorológicas, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional.

Las regiones azucareras mantuvieron condiciones diarias poco lluviosas a excepción de algunos días particulares. Guanacaste Este mostró como su día más lluvioso el 12 de agosto; Guanacaste Oeste durante el 12 y 21 de agosto; Norte el 21, 17 y 18 de agosto; Puntarenas el 21 de agosto; Valle Central para el 14 y 21 de agosto; Sur durante 10, 12, 13, 15 y 21 de agosto; Turrialba el 21 de agosto.

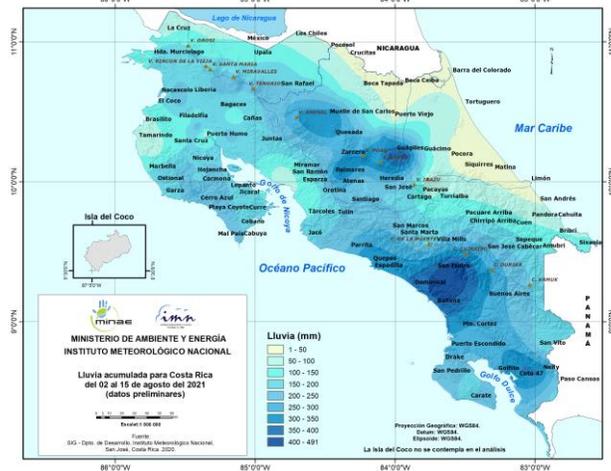


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 09 de agosto al 22 de agosto del 2021.

## PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS PERIODO DEL 23 DE AGOSTO AL 29 DE AGOSTO

De la figura 2 a la figura 9, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones cañeras. La Región Norte inicia la semana con viento dominante del Este, cambiando a viento del Oeste para el fin de semana; contenido de humedad variable, mostrando más humedad entre miércoles y viernes; así como temperatura variable. Guanacaste (Este y Oeste) presentará viento dominante del Este hasta el fin de semana que dominará el viento del Oeste, contenido de humedad variable, mostrando más humedad hacia el fin de semana; y se presentará una reducción de las temperaturas hacia el fin de semana. Valle Central (Este y Oeste) mostrará viento dominante del Oeste hacia el fin de semana y previamente del Este, con alto contenido de humedad a partir del miércoles; así como temperaturas mayores a inicio de semana que a mediados. Para Turrialba (Alta y Baja) se prevé viento dominante del Este, cambiando a Oeste el fin de semana, humedad variable, con sus máximos entre jueves y viernes; y temperatura variable. En la región Sur se espera viento dominante del Oeste, contenido de humedad variable, mostrando sus valores más altos hacia el fin de semana; y temperaturas más elevadas a inicios de semana que la restante semana.

*“Temporal en el país a partir del miércoles, iniciando con la onda tropical #27, seguida de la onda tropical #28 hacia el fin de semana.”*

Agosto 2021 - Volumen 3 – Número 18

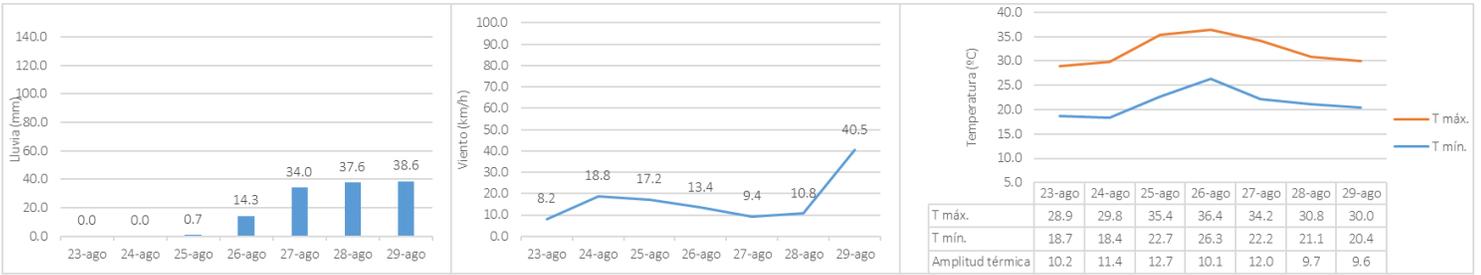


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Guanacaste Este.

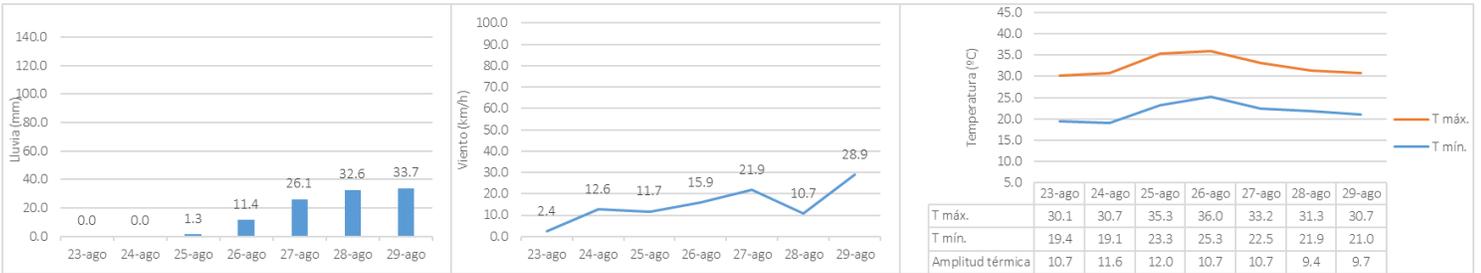


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Guanacaste Oeste.

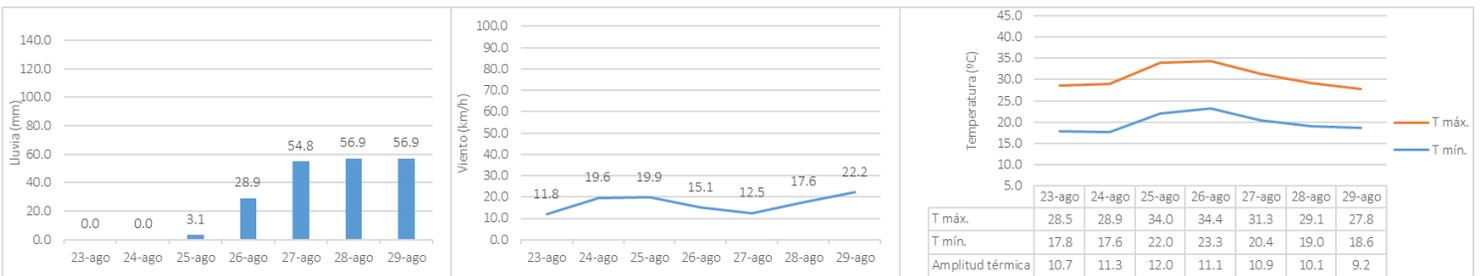


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Puntarenas.

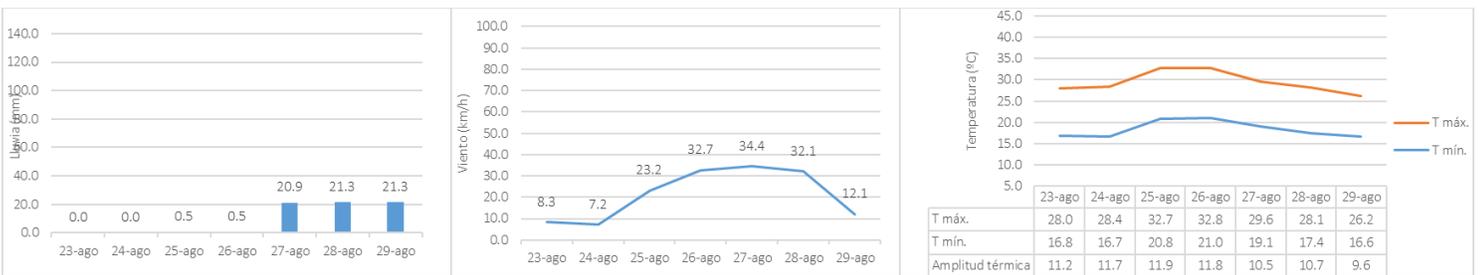


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Zona Norte.

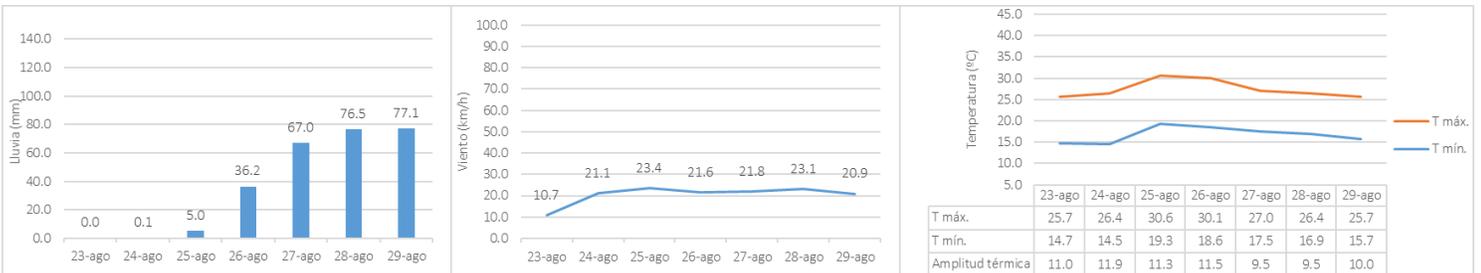


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Valle Central Este.

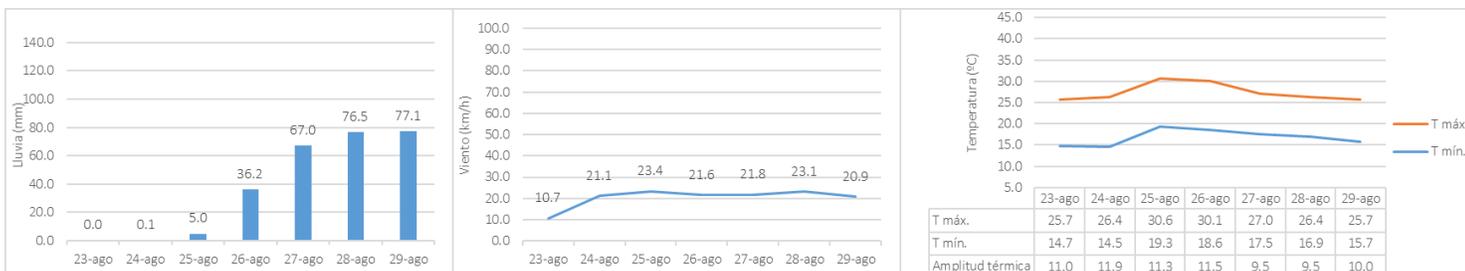


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Valle Central Oeste.

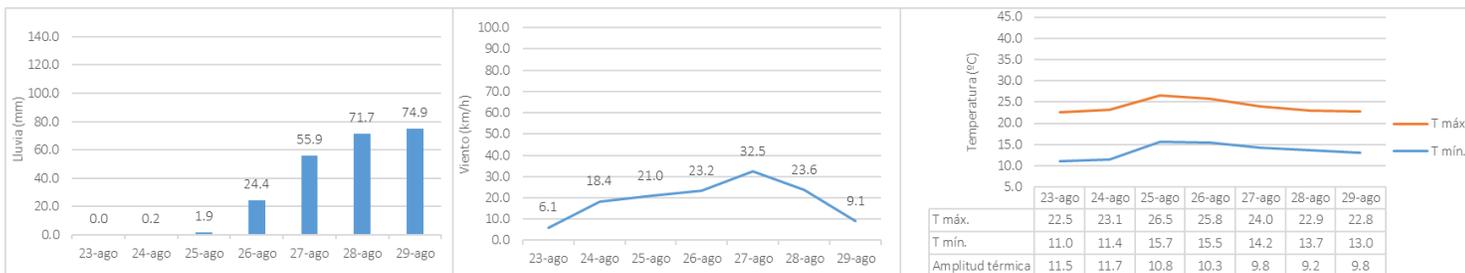


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Turrialba.

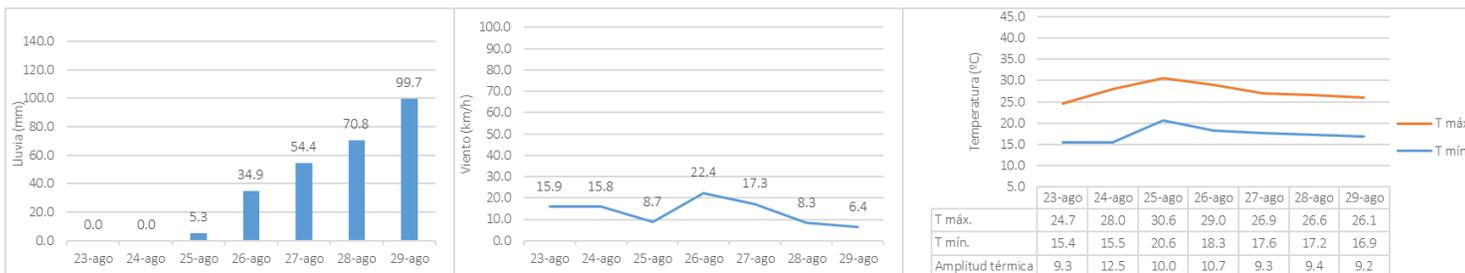


Figura 9. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 23 de agosto al 29 de agosto en la región cañera Zona Sur.

## TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 30 DE AGOSTO AL 05 DE SETIEMBRE

Se espera una semana menos lluviosa, pero en menor medida que la actual. Iniciando con el posible paso de la onda tropical #29 y posteriormente la onda tropical #30, esta última, a pesar de su potencial de convertirse en tormenta tropical **no tendrá efecto** directa ni indirecta sobre el país.

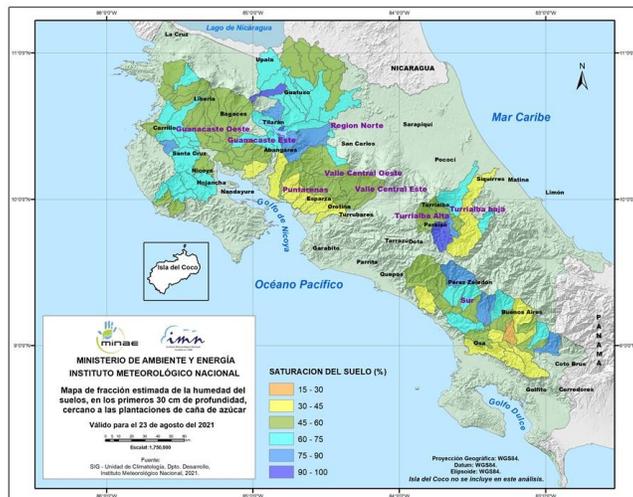
Durante el inicio de semana la Región Norte mantendrá viento dominante del Oeste durante la primera mitad de la semana, acompañado de contenido de humedad y temperatura variable. Guanacaste (Este y Oeste) presentará viento dominante del Oeste, variable contenido de humedad, mostrando mayor humedad el martes y temperatura variable. Valle Central (Este y Oeste) mostrará viento dominante del Oeste durante la primera mitad de semana; humedad variable, mostrando su máximo entre martes y miércoles; así como temperaturas variables. Para Turrialba (Alta y Baja) se prevé que la semana de inicio con viento del Este y cambié a viento Oeste a mitad de semana, alta humedad y temperatura variable. En la Región Sur se espera viento dominante del Oeste a mitad de semana y variable previo a esto, condiciones de alta humedad y temperatura variable.

## 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 la semana del 16 al 22 de agosto de 2021 se presentó alta saturación en los suelos de la Región Norte, Región Sur, en las regiones de Turrialba Alta y Turrialba Baja y en Guanacaste Oeste; las demás regiones cañeras tuvieron menor porcentaje de humedad.

Como se observa en la figura 10, la Región Guanacaste Oeste presenta entre 45% y 90%, mientras que la Región Guanacaste Este tienen entre 30% y 90%. La Región Puntarenas está entre 30% y 60%; la Región Valle Central Oeste tiene entre 45% y 75% y la Región Valle Central Este presenta entre 45% y 60%.

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



**Figura 10.** Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 23 de agosto del 2021.

## DIECA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

- @IMNCR
- Instituto Meteorológico Nacional CR
- [www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr)

### CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición del Departamento de Desarrollo  
 Meteoróloga Karina Hernández Espinoza  
 Ingeniera Agrónoma Katia Carvajal Tobar  
 Geógrafa Nury Sanabria Valverde  
 Geógrafa Marilyn Calvo Méndez

Modelos de tendencia del Departamento de  
 Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

## NOTA TÉCNICA

Evaluación de variantes del cebo tóxico para el control de hormiga loca (*Nylanderia fulva*) en la finca La Argentina, Grecia, Costa Rica.

Randall Ocampo Chinchilla<sup>1</sup>, José D. Salazar Blanco<sup>2</sup>, Eduardo Cadet Piedra<sup>2</sup>, Rodrigo Oviedo Alfaro<sup>2</sup>

La hormiga *Nylanderia fulva*, conocida popularmente como hormiga loca, fue reportada en el Valle Central en el año 2017 como una especie nueva en Costa Rica. Esta hormiga se considera una plaga invasora de importancia agrícola, porque se han encontrado varias asociaciones mutualistas con otros insectos hemípteros. Si bien la hormiga no tiene la capacidad de provocar daños al cultivo de caña de azúcar porque no se alimenta de la planta, las sustancias de excreción producidas por los insectos chupadores asociados con ella (mencionados con anterioridad), llamadas ligamaza, con el tiempo manchan los tallos y las hojas, desarrollando una película negra conocida como fumagina, ocasionada por los hongos de los géneros *Capnodium* o *Meliola* (Echeverri, 2013).

El principal insecto asociado que presenta mutualismo con la hormiga es el áfido o pulgón gris, de la especie *Melanaphis sacchari*. Por ser un insecto chupador provoca la obstrucción de la transpiración o conductancia estomática, caída de la tasa fotosintética lo cual provoca amarillamiento en las hojas, defoliación, adelgazamiento de los tallos, debilitamiento, y la posible transmisión de virus de la hoja amarilla y el virus del mosaico (Vargas, 2004). En cuanto a la asociación con la cochinilla de la especie *Saccharicoccus sacchari* se reporta el daño en yemas a la hora de la germinación de los esquejes que se utilizan como semilla (Salazar, 2018).

Existen varias prácticas de manejo, monitoreo y control para los hemípteros, pero debido a la presencia tan alta de hormiga en los campos de caña de azúcar y su acción invasora y mutualista, las prácticas de control y manejo estratégicamente deben también enfocarse en la hormiga, ya que la disminución de su población puede generar posteriormente un descenso en las poblaciones de los hemípteros (Echeverri, 2013).

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 insecticidas, sustancias inhibidoras, o reguladores de la síntesis de quitina. (Vargas, 2004).

## Objetivos

- Evaluar la eficiencia en la regulación de poblaciones de hormiga loca de diferentes dosis de los ingredientes en la formulación del cebo a base de bagacillo de caña, harina de pescado e insecticida.
- Monitorear la densidad poblacional de hormiga loca en las parcelas tratadas en un periodo no menor a treinta días.

<sup>1</sup> Coordinador en la región del Valle Central, Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Correo: rocampo@laica.co.cr

<sup>2</sup> Funcionarios del Programa de Fitosanidad, Manejo de Plagas, Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA). Correos: jsalazar@laica.co.cr; ecadet@laica.co.cr; roviado@laica.co.cr

- Comparar el cebo recomendado por Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) con las variantes expuestas por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Establecer el tiempo de acción de los cebos sobre la infestación de hormiga loca.

### Metodología

**Ubicación:** El experimento se realizó en la finca El Tejar, ubicada en la parte baja del cantón de Grecia a 695 m.s.n.m., zona de influencia de la finca La Argentina, administrada por CoopeVictoria R.L. (coordenadas WGS84 N10° 00,972' - W84° 21,139') entre el 19 de noviembre y el 18 de diciembre del 2020.

**Muestreos poblacionales:** Para valorar el efecto de diferentes dosis del insecticida fipronil, la variación en la dosis de harina de pescado y agua, así como la incorporación de azúcar sobre las poblaciones de hormiga loca, se aplicaron cuatro variantes del cebo. Se monitoreó la población de hormiga con trampas confeccionadas con cajas plásticas con cuatro perforaciones a los costados. Dentro de cada una se colocó una rodaja de salchicha de pavo como atrayente para las hormigas. Las trampas se colocaron en el cañal entre las 6:00 a.m. y 9:00 a.m. y permanecieron en el suelo por un lapso de 45 a 60 minutos, después se recogieron y rápidamente se colocaron en bolsas plásticas y se llevaron a un congelador en donde se mantuvieron por al menos 12 horas para provocar la muerte de las hormigas capturadas para realizar el conteo (Figura 1).



**Figura 1.** Trampa para el monitoreo de hormiga loca.

Se colocaron 10 trampas en cada parcela correspondiente a los tratamientos con cebo y tratamiento control representando cada trampa una repetición, para un total de 50 trampas. Se realizó un muestreo de captura de hormigas/trampa un día antes de la aplicación, posteriormente se realizaron muestreos a los 8, 15, 22 y 30 días después de la aplicación (DDA).

Los tratamientos y componentes del cebo tóxico en dosis por hectárea se detallan a continuación:

**Cuadro 1.** Componentes y proporciones de los cebos tóxicos para una hectárea.

Componente	Unidad	Dosis			
		CEBO 1	CEBO 2	CEBO 3	CEBO 4
Bagacillo	kg	2,25	2,25	2,25	2,25
Harina de pescado	kg	0,75	3,00	3,00	3,00
Azúcar	kg	-	0,25	0,25	0,25
Fipronil	ml	0,48	110,00	55,00	27,50
Agua	l	12,00	5,00	5,00	5,00

El cebo 1 es el recomendado por CENICAÑA, validado y recomendado por DIECA desde el año 2017 para la regulación de poblaciones (Salazar *et al*, 2018). El cebo 2 es utilizado por el ICA de Colombia para el control de hormiga loca, la única variante que se realizó es el cambio de harina de trigo por bagacillo de caña con el objeto de

no generar costos adicionales. Los cebos 3 y 4 tienen una dosis 50% y 25% menor del insecticida respecto al cebo 2.

Tratamientos y área en estudio (tamaño de parcela): Las unidades experimentales (parcelas) se conformaron de diez surcos de caña de azúcar con un largo de 20 m lineales, para un área de 300 m<sup>2</sup> para cada tratamiento, con un total de 5 parcelas incluyendo el testigo absoluto sin aplicar (control), entre cada parcela se dejó una separación de 7 surcos (10,5 m) como efecto de borde para evitar la interferencia. Los cebos se aplicaron al voleo tratando de cubrir de manera homogénea el área total de la parcela.

La cantidad de los componentes para los cebos formulados para aplicar en los 300 m<sup>2</sup> de la parcela se expone en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.** Componentes y proporciones de los cebos tóxicos para 300 m<sup>2</sup>.

Componente	Unidad	Dosis			
		CEBO 1	CEBO 2	CEBO 3	CEBO 4
Bagacillo	g	67,50	67,50	67,50	67,50
Harina de pescado	g	22,50	90,00	90,00	90,00
azúcar	g	-	7,50	7,50	7,50
Fipronil	ml	0,0144	3,30	1,65	0,83
Agua	ml	360,00	150,00	150,00	150,00

#### VARIABLES EVALUADAS:

- Cantidad de hormigas capturadas por trampa: Mediante la colocación de las trampas indicadas se obtuvo el promedio por trampa.
- Días control: Número de días en que se observó una disminución sostenible de las poblaciones.
- Días reinfestación: Días para que las poblaciones se recuperaran al estado inicial.

Análisis de datos: Para cada día de muestreo se realizó el análisis de varianza de los promedios de captura, usando

el modelo de comparación de Tukey al 5% de probabilidad.

#### **Resultados**

Antes de la aplicación de los cebos se capturó en todas las parcelas poblaciones por encima de 100 hormigas/trampa que es el nivel o umbral crítico para la toma de decisiones para hacer el control con el cebo. El promedio de hormigas/trampa fue de 262,1 (175-337).

A los 8 DDA el único tratamiento que pudo llevar las capturas por debajo de 100 hormigas/trampa fue el cebo 1 presentando diferencias estadísticas significativas con los otros tratamientos y el control; los cebos 2, 3 y 4 ejercieron una acción de control muy leve ya que no disminuyeron las poblaciones por debajo del umbral de 100 hormigas y además no mostraron diferencias estadísticas entre ellos.

Se encontró una disminución de las poblaciones del 46,6% como promedio en todas las parcelas ocho días después de la aplicación, pasando de 262,1 a 139,9 las capturas de hormigas/trampa. Como se observa ese promedio sigue siendo muy alto. Al ver los tratamientos de manera individual se encontró una disminución importante en la cantidad de hormigas equivalentes a un 87,8% para el cebo 1, del 63,4% para el cebo 4, 59,5% en el caso del cebo 2 y de 6,9% para el cebo 3, lo que revela un efecto de choque en las poblaciones a los 8 DDA.

El único cebo que llevó las poblaciones por debajo del umbral de 100 hormigas/trampa fue el cebo 1 recomendado por DIECA, situación que se mantuvo por dos semanas (21,3 hormigas/trampa a los 8 DDA y 16,1 hormigas/trampa a los 15 DDA), mostrando diferencias estadísticas significativas con los demás tratamientos. El cebo 3 mantuvo las poblaciones más altas en las evaluaciones a los 8, 15 y 30 DDA.

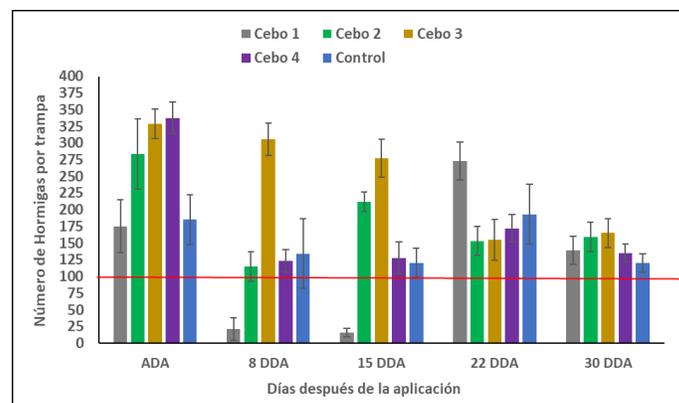
Antes de la aplicación la parcela control (testigo sin aplicación) presentaba una infestación menor a las parcelas donde se aplicaron los cebos 2, 3 y 4. Esa condición pudo haber influido en los resultados, pero a los 8 DDA solo la parcela donde se aplicó el cebo 3 tenía poblaciones mayores al control, mientras que a los 15 días las parcelas donde se aplicaron los cebos 2, 3 y 4 presentaban mayor población, a los 22 DDA sólo la parcela con el cebo 1 tuvo una población superior al testigo con 273 hormigas promedio por trampa, incluso superior que antes de aplicar y a los 30 DDA la parcela testigo tuvo la menor captura por trampa.

A los 22 días se visualizó una reinfestación de las hormigas, sobresaliendo como se indicó, que la parcela donde se aplicó el cebo 1 fue la que contabilizó una mayor población, y los demás tratamientos y el testigo mantuvieron capturas similares entre ellos.

A los 30 DDA se observa como los niveles de infestación en todos los tratamientos (incluyendo el testigo) se mantienen por encima de las 100 hormigas/trampa y sin diferencias estadísticas significativas entre ellos; interesante que los niveles de infestación se asemejan en todas las parcelas como un tipo de regulación entre los tratamientos. Además, se observa como los niveles de infestación son menores a los 30 DDA al compararse con los niveles reportados antes de aplicación.

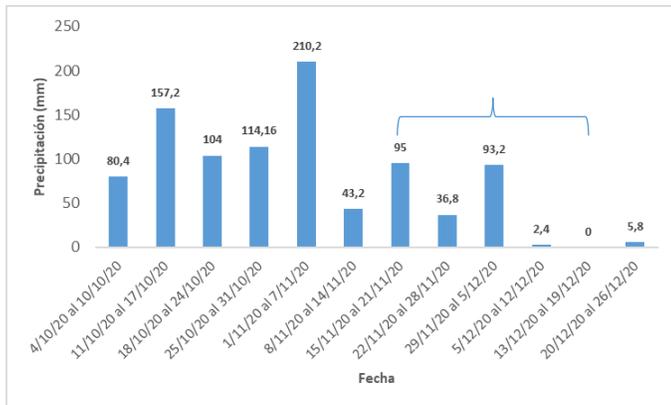
Se esperaba que los cebos en que se incrementó la dosis del insecticida (cebos 2, 3 y 4) provocaran un efecto de choque sobre las poblaciones de la hormiga, lo que no se evidenció, obteniendo un efecto contrario a lo que se pretendía, ya que las poblaciones (según las capturas) no tuvieron un descenso significativo. Esos tres cebos tenían también una mayor dosis de harina de pescado usada como el atrayente con respecto al cebo 1 (4 veces más), lo que pudo provocar una mayor población de hormigas en las parcelas tratadas por migración desde áreas no

cebadas. También esos mismos cebos tenían en su composición azúcar, otra sustancia con poder de atracción y aceptación por las hormigas por ser parte importante en su dieta alimenticia. El cebo 2 lo recomienda el ICA de Colombia y las variantes 3 y 4 se propusieron para evitar usar la dosis alta del insecticida, observando que la dosis de 27,5 ml/ha de fipronil (cebo 4), además de provocar el efecto inicial 8 DDA (disminución de 63,4% en las capturas), las poblaciones posteriores tuvieron menos variaciones al compararse con los demás tratamientos y manteniendo poblaciones ligeramente por encima de las 100 hormigas capturadas por trampa.



**Figura 2.** Comparación de variantes de cebos tóxicos para el control de la hormiga loca *Nylandería fulva*, Grecia, Costa Rica. 2020.

Durante las cuatro semanas que se evaluó el experimento (comprendidas entre el 19 de noviembre 2020 y el 18 de diciembre 2020), se presentaron precipitaciones por encima de lo esperado (Figura 3), además se dio un retraso en el inicio de la estación seca, factores que influyen de manera directa en la disminución de la vida útil del cebo, ya que se pueden perder partículas por escorrentía y por dilución la concentración de los ingredientes en el bagacillo.



**Figura 3.** Valores acumulados de la precipitación (mm) entre las semanas del 4 al 10 de octubre y del 20 al 26 de diciembre del 2020. Fuente: estación meteorológica DIECA, Santa Gertrudis Sur, Grecia, Alajuela.

### Conclusiones

Se determinó un efecto de choque y sostenible por mayor tiempo sobre las poblaciones de hormiga loca solo con el cebo que se ha recomendado usar desde el año 2018.

No se encuentra una explicación por la cual el muestreo a los 22 DDA en la parcela aplicada con el cebo 1 presentó la mayor captura. Se puede sospechar de una reinfestación de hormigas por migración.

Entre los cebos con variantes en la formulación, el que mostró un mejor efecto en las poblaciones fue el cebo 4, al presentar valores de captura de hormiga más estable y cercanos a 100 hormigas/trampa.

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; o a un efecto de repelencia provocado por el químico.

### Recomendación

Validar el ensayo en un periodo del año con menor influencia de las precipitaciones las cuáles pueden limitar la eficacia de cebo.

### Literatura citada

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.

Salazar Banco, J. D. *Efecto de la cochinilla (*Saccharicoccus sacchari*) en la germinación de la caña de azúcar*. Comunicación personal. Setiembre 2018.

Salazar Blanco, J.D.; Cadet Piedra, E.; Oviedo Alfaro, R. Presencia de hormiga loca *Nylanderia fulva* (Hymenoptera: Formicidae) en plantaciones de caña de azúcar en el Valle Central. Nota técnica. *Revista Entre Cañeros* N° 10. Julio 2018. Pp 29-33.

Vargas GA; Díaz PA; Lastra LA, Mesa NC, Zenner PI, Gómez LA. 2004. Reconocimiento de enemigos naturales de la hormiga loca, *Paratrechina fulva* (Hymenoptera: Formicidae), en el municipio de El Colegio (Cundinamarca) y en el valle del río Cauca. *Revista Colombiana de Entomología* 30(2): 225-232 (2004).

Recuerde que puede acceder los boletines en  
[www.imn.ac.cr/boletin-agroclima](http://www.imn.ac.cr/boletin-agroclima) y en  
[www.laica.co.cr](http://www.laica.co.cr)