

Periodo 01 de marzo al 14 de marzo de 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 SEMANA DEL 15 DE FEBRERO AL 21 DE FEBRERO

En la figura 1 se puede observar el acumulado semanal de lluvias sobre el territorio nacional.

Los distritos que sobrepasaron los 160 mm de lluvia acumulada en la semana fueron Sierpe de Osa y San Isidro del General.

A nivel nacional, los registros de lluvia de 134 estaciones meteorológicas consultadas muestran al lunes como los días menos lluvioso de la semana, con 1% del total de lluvia reportada el sábado, día con los mayores acumulados.

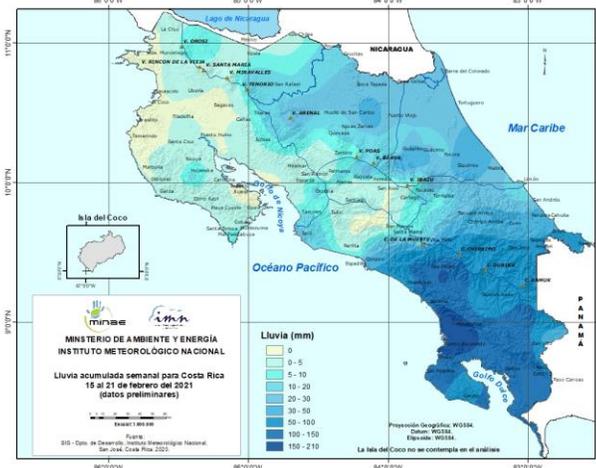


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la semana del 15 de febrero al 21 de febrero del 2021 (datos preliminares).

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA SEMANA DEL 22 DE FEBRERO AL 28 DE FEBRERO

En la figura 2 se puede observar el acumulado semanal de lluvias sobre el territorio nacional.

Los distritos que sobrepasaron los 60 mm de lluvia acumulada en la semana fueron Santa Teresa de Turrialba, Buenavista de Guatuso, Cariari de Pococí, Santa Elena en La Cruz y Sixaola de Talamanca.

A nivel nacional, los registros de lluvia de 129 estaciones meteorológicas consultadas muestran al martes como los días menos lluvioso de la semana, con 2% del total de lluvia reportada el sábado, día con los mayores acumulados.

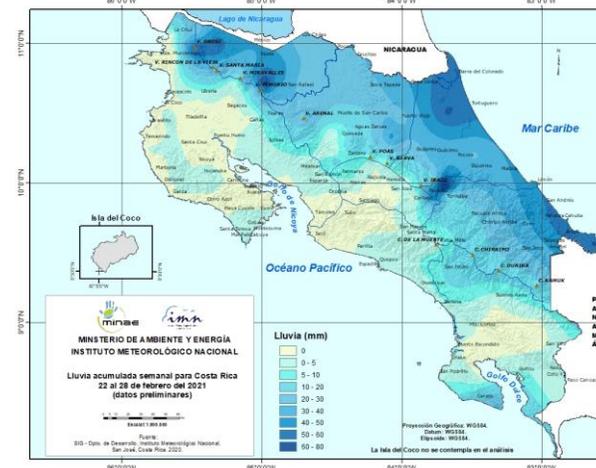


Figura 2. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la semana del 22 de febrero al 28 de febrero del 2021 (datos preliminares).

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CLIMÁTICAS PERIODO DEL 1° DE MARZO AL 07 DE MARZO

Durante la semana se esperan condiciones levemente más secas en el territorio nacional, excepto en el Pacífico Norte y Zona Norte donde se esperan condiciones normales. Las temperaturas se mantendrán más cálidas de lo normal en el Pacífico Norte y sectores montañosos de la Cordillera Volcánica Central y Cordillera de Talamanca; a diferencia del resto del país donde las temperaturas se mantendrán más frescas de lo normal. Con condiciones más ventosas de lo normal para la época, particularmente en el Pacífico Norte y Zona Norte.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS PERIODO DEL 1° DE MARZO AL 07 DE MARZO

De la figura 3 a la figura 10, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones cañeras. Se prevé una semana con condiciones poco lluviosas, con los principales acumulados en las regiones cañeras de la Zona Norte y Turrialba; así como una reducción paulatina del viento en todas las regiones cañeras a lo largo de la semana. La amplitud térmica se mantendrá homogénea a lo largo de la semana, con los máximos de las temperaturas extremas a mediados de semana.

“No se prevé la influencia de empujes fríos durante la semana.”

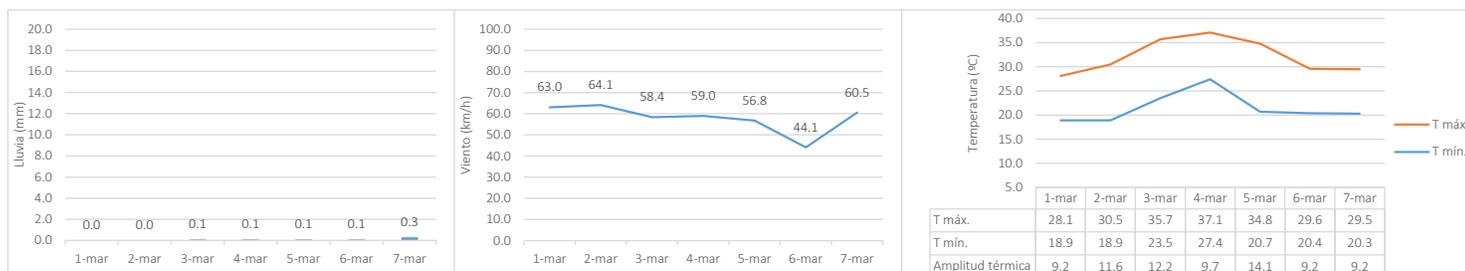


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Guanacaste Este.

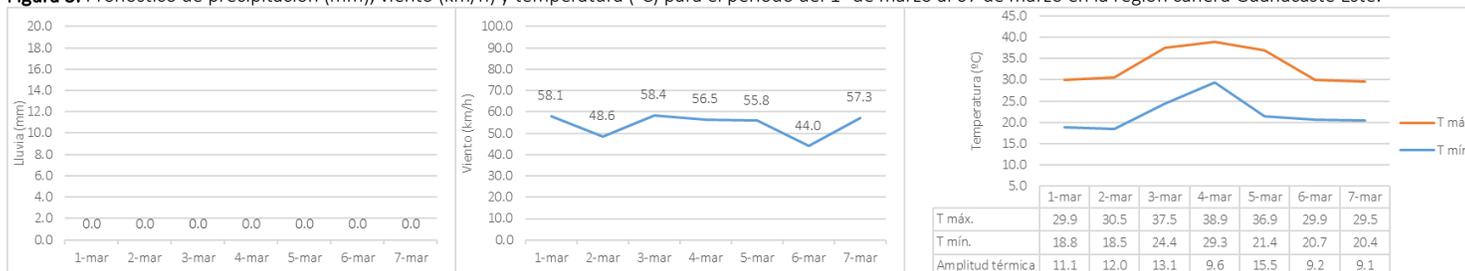


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Guanacaste Oeste.

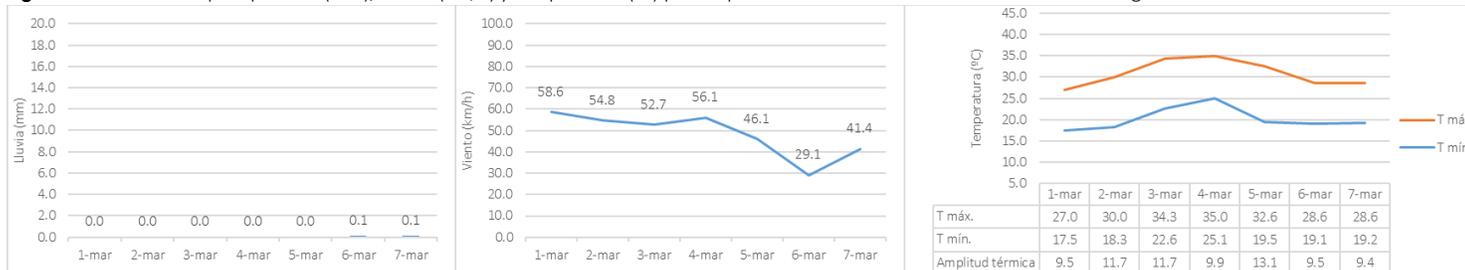


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Puntarenas.

Marzo 2021 - Volumen 3 – Número 05

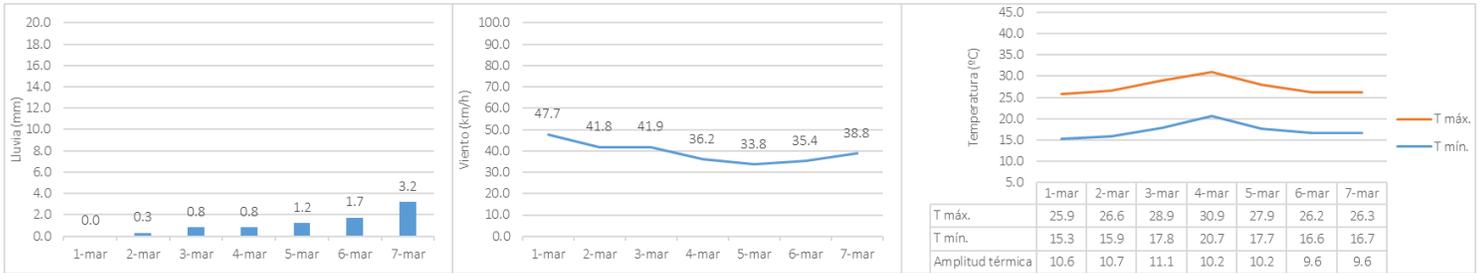


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Zona Norte.



Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Valle Central Este.

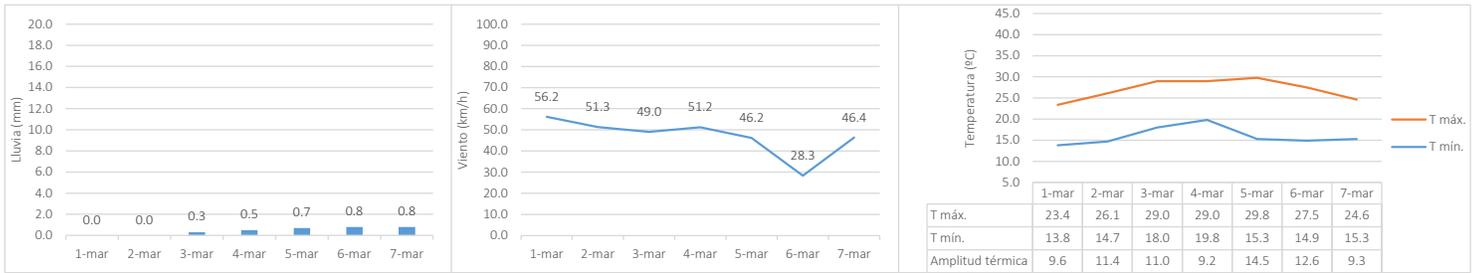


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Valle Central Oeste.

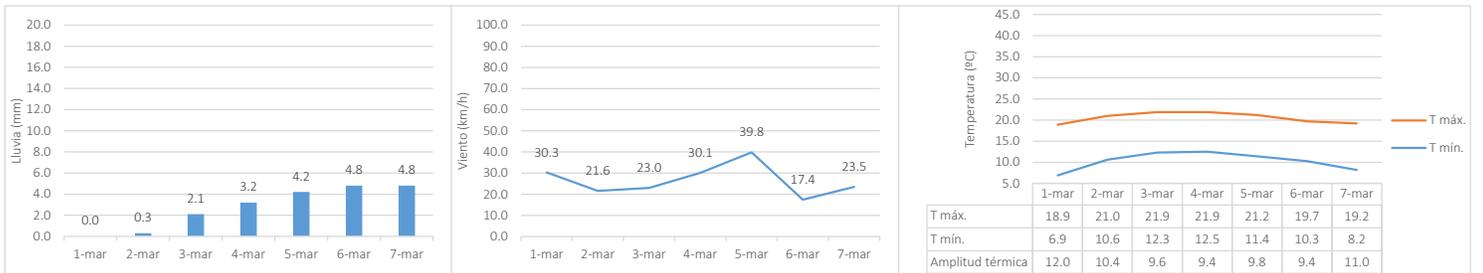


Figura 9. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Turrialba.

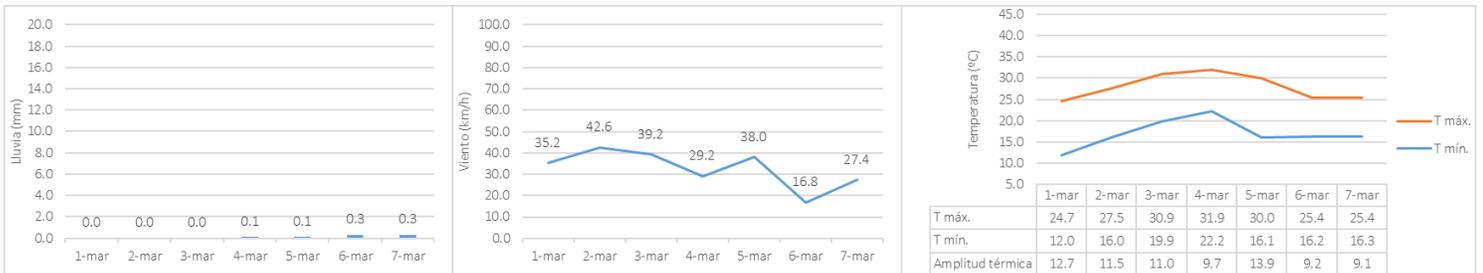


Figura 10. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 1° de marzo al 07 de marzo en la región cañera Zona Sur.

Marzo 2021 - Volumen 3 – Número 05

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 08 DE MARZO AL 14 DE MARZO

Se prevé una semana con condiciones poco lluviosas normales; así como vientos sutilmente por arriba de lo normal en Pacífico Norte y Zona Norte, en menos medida que la presente semana, además de viento normal para la época en el resto del país.

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 22 al 28 de febrero de 2021 Guanacaste y Puntarenas mantuvieron porcentajes muy bajos; la zona Sur presentó una mayor saturación al inicio de la semana, pero fue disminuyendo a partir del miércoles. En la Zona Norte y en el Caribe se inició con porcentajes bajos de humedad, pero esta aumentó en los últimos días de la semana

En la figura 11 se presenta el porcentaje de saturación de humedad de los suelos (%) cercanos a las regiones cañeras, este porcentaje es un estimado para los primeros 30 cm del suelo y válido para el día 1° de marzo del 2021.

Las regiones Guanacaste Oeste y Guanacaste Este tienen entre 0% y 45% de saturación. La humedad de los suelos de la Región Puntarenas está entre 0% y 15%; la Región Valle Central Oeste tiene entre 0% y 45%, mientras que la Región Valle Central Este presenta entre 0% y 30%.

La Región Norte varía entre 30% y 75%. La saturación tanto en la Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) como en la Región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) está entre 15% y 60%. La Región Sur tiene porcentajes de humedad entre 0% y 60%.

DIECA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

La temporada de frentes fríos se encuentra activa, por lo que se recomienda tomar medidas preventivas y de amortiguamiento en cuanto al incremento de los vientos y bajas temperaturas que prevalecerán durante aquellos días con efecto directo.

Puede mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

@IMNCR

Instituto Meteorológico Nacional CR

www.imn.ac.cr

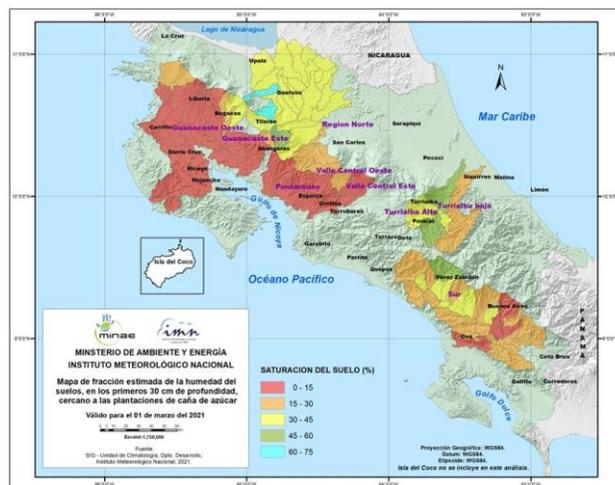


Figura 11. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 1° de marzo del 2021.

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

Temporada de huracanes 2020 y su efecto en la producción de caña de azúcar en Costa Rica

Meteoróloga Karina Hernández Espinoza, M.Sc.

khernandez@imn.ac.cr

Coordinadora del Boletín Agroclimático

Ing. Agr. Alejandro Rodríguez Morales, M.Sc.

arodriguez@laica.co.cr

Gerente DIECA

Ing. Agr. Randall Ocampo Chinchilla

rocampo@laica.co.cr

Coordinador Región Valle Central, DIECA

Ing. Agr. Julio César Barrantes Mora

jbarrantes@laica.co.cr

Coordinador Región Sur, DIECA

Ing. Agr. Gilberto Calderón Araya

gcalderón@laica.co.

Coordinador Región Turrialba-Juan Viñas

Ing. Álvaro Ângulo Marchena

aangulo@laica.co.cr

Coordinador SubRegión Pacífico Norte (Cañas, Bagases, Abangares)

Ing. Agr. Manuel Rodríguez Rodríguez

mrodriguez@laica.co.cr

Coordinador SubRegión Pacífico Norte (Liberia, Carrillo, Santa Cruz)

Ing. Agr. Fabián Álvarez Rodríguez

Coordinador Región Norte (San Carlos – Los Chiles)

Existe una temporada de Huracanes para el Océano Pacífico y otra temporada de Huracanes para el Océano Atlántico. Todo sistema de baja presión que se desarrolle en estas temporadas es medido con la escala Saffir-Simpson, la cual cuenta de siete categorías: Depresión tropical, Tormenta Tropical y Huracán categorías 1 a 5. De forma general, es la temporada de Huracanes del Océano Atlántico la que más efecto tiene sobre el territorio nacional.

La temporada de huracanes del Océano Atlántico se desarrolla normalmente entre el 1° de junio y el 30 de noviembre, pero para el año 2020, dicha temporada inició el 16 de mayo y finalizó el 18 de noviembre. El año 2020 fue el segundo en la historia que requirió el uso del alfabeto griego para nombrar sus treinta y un sistemas, debido a que presento más cantidad de estos, que un año normal en el cual se designa una lista de veintiún nombres. La primera vez que fue necesario utilizar el alfabeto griego además de la lista designada anualmente, fue el año 2005. Si comparamos la intensidad de los sistemas desarrollados durante la temporada de huracanes del año 2005, con los sistemas del 2020, se evidencia que los eventos desarrollados en el año 2005 fueron más intensos que los del año 2020, aunque en 2020 se tuvieron tres sistemas más que en 2005.

Investigadores como Enfield & Alfaro (1999), así como Fallas-López y Alfaro (2012), han identificado el efecto en la interacción de las temperaturas superficiales del Océano Pacífico y el Océano Atlántico sobre el clima Centroamericano, de forma que la presencia del dipolo térmico se asocia a condiciones extremas secas o lluviosas. Por lo que este incremento en la cantidad de huracanes de la temporada 2020, así

como las condiciones lluviosas asociadas, puede estar relacionado al récord de temperaturas superficiales del Mar Caribe en 2020, que han sido las más elevadas desde 1982, y el dipolo que se conforma entre ésta y el fenómeno ENOS (El Niño Oscilación del Sur) que se ha mantenido en su fase fría del Océano Pacífico Ecuatorial denominada La Niña desde mayo del 2020.

De los treinta y un sistemas que se desarrollaron durante la temporada de huracanes del Océano Atlántico en el año 2020, solamente seis lograron influir de forma directa en la distribución de la lluvia de Costa Rica y sus nombres son: Tormenta Tropical Amanda/Cristóbal, Huracán Marco, Huracán Delta, Tormenta Tropical Gamma, Huracán Eta y Huracán Iota. De éstos, el Huracán Eta y el Huracán Iota, fueron los que afectaron más a la región Centroamericana. A nivel nacional, quien generó mayores afectaciones reportadas tanto por productores como por la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), fue el Huracán Eta.

La Tormenta Tropical Amanda/Cristóbal estuvo conformada por la Tormenta Tropical Amanda, que dio inicio en el Océano Pacífico e ingresó a tierra por la costa Pacífica Guatemalteca, y que, tras debilitarse, alcanzó la Bahía de Campeche en México donde logra fortalecerse para convertirse en la Tormenta Tropical Cristóbal. Aunque estas Tormentas Tropicales se mantuvieron activas por trece días, en conjunto, fue entre el 28 de mayo y el 5 de junio, que generaron condiciones de temporal en nuestro país. Los montos de lluvia de más elevados producto de esta condición se produjeron en Nosara, Guanacaste (400 mm acumulados) y en Quepos, Puntarenas (500 mm).

El Huracán Marco se mantuvo activo por seis días, afectando Costa Rica entre el 24 y el 26 de agosto. Las zonas que reportaron las mayores cantidades de lluvia se ubican en Sardinal y Santa Cruz con más de 300 mm, además de Nosara con más de 500 mm; así como Cuajiniquil y San José de la Montaña en Santa Cruz, con más de 700 mm acumulados en el temporal.

El Huracán Delta se desarrolló entre el 4 y el 11 de octubre, pero a pesar de haber alcanzado categoría 4 entre el 5 y 7 de octubre, debido a su trayectoria vertical, las lluvias asociadas a este no tuvieron la intensidad esperada. El temporal asociado a este fenómeno registró más de 150 mm de lluvia acumulada en varios sitios del territorio nacional, como San José de la Montaña en Santa Cruz y La Cruz; así como en Cuajiniquil en Santa Cruz con más de 270 mm.

La Tormenta Tropical Gamma se mantuvo en desarrollo por tres días, afectando nuestro territorio durante los días del 2 al 4 de octubre. Los principales acumulados de lluvia de este temporal de más de 150 mm se dieron en Cañas, Puerto Viejo de Sarapiquí y Pérez Zeledón; así como en San José de la Montaña en Santa Cruz con más de 200 mm.

El Huracán Eta tuvo un extenso desplazamiento sobre la región Centroamericana por 14 días, de los cuales afectó el territorio nacional entre el 1° y 6 de noviembre. Los sitios que reportaron acumulados de lluvia superiores a los 500 mm asociados al temporal son Santa Marta de Hojancha, Golfito, Ciudad Neily, Osa, Pérez Zeledón, Aguirre de Puntarenas; así como Río Nuevo de Pérez Zeledón con más de 600 mm.

El Huracán Iota inicia su evolución de seis días el 13 de noviembre, justo el día que se disipa el Huracán Eta y por esto resulta difícil diferenciar sus impactos. Costa Rica se vio influenciada por Iota durante los días del

15 al 18 de noviembre, presentándose acumulados de lluvia asociados al temporal con montos superiores a 170 mm en Garza de Puntarenas, Cuajiniquil y San José de la Montaña en Santa Cruz; así como Bagaces con más de 220 mm.

Mapas de los acumulados de lluvia correspondiente a cada temporal se muestran en la figura 1, donde se utiliza una misma escala para mejorar la comparación entre éstos. Aquí se confirma que el temporal más fuerte a nivel nacional fue ocasionado por el Huracán Eta, seguido de la Tormenta Tropical Amanda/Cristóbal. Al ser el primer fenómeno que afectó el país durante el año 2020, la Tormenta Tropical Amanda/Cristóbal tuvo un impacto menor debido a que los suelos aún no estaban totalmente saturados. Por su parte el temporal ocasionado por el Huracán Eta fue el quinto sistema que nos afectó en cuanto a régimen de lluvias, por lo que el suelo se encontraba saturado y siguió saturado debido a que el Huracán Iota se establece el mismo día que se disipa el Huracán Eta.

Otro aporte importante de la figura 1 es la trayectoria de los sistemas que ocasionaron temporales a nivel nacional durante el año 2020. Se aprecia que cuatro de éstos tuvieron su origen en el Mar Caribe, y solamente la Tormenta Tropical Amanda/Cristóbal, se originó en el océano Pacífico. La figura 1 detalla también que los tres sistemas que aportaron acumulados más altos a nivel nacional se asociaron a trayectorias más horizontales, como las del Huracán Eta, Huracán Iota y Huracán Marco. Estas características resaltan que los fenómenos climatológicos mencionados, no solo deben de estudiarse desde el punto de vista de su intensidad, es decir, si logran o no convertirse en huracanes, sino que también deben de valorarse por su trayectoria.

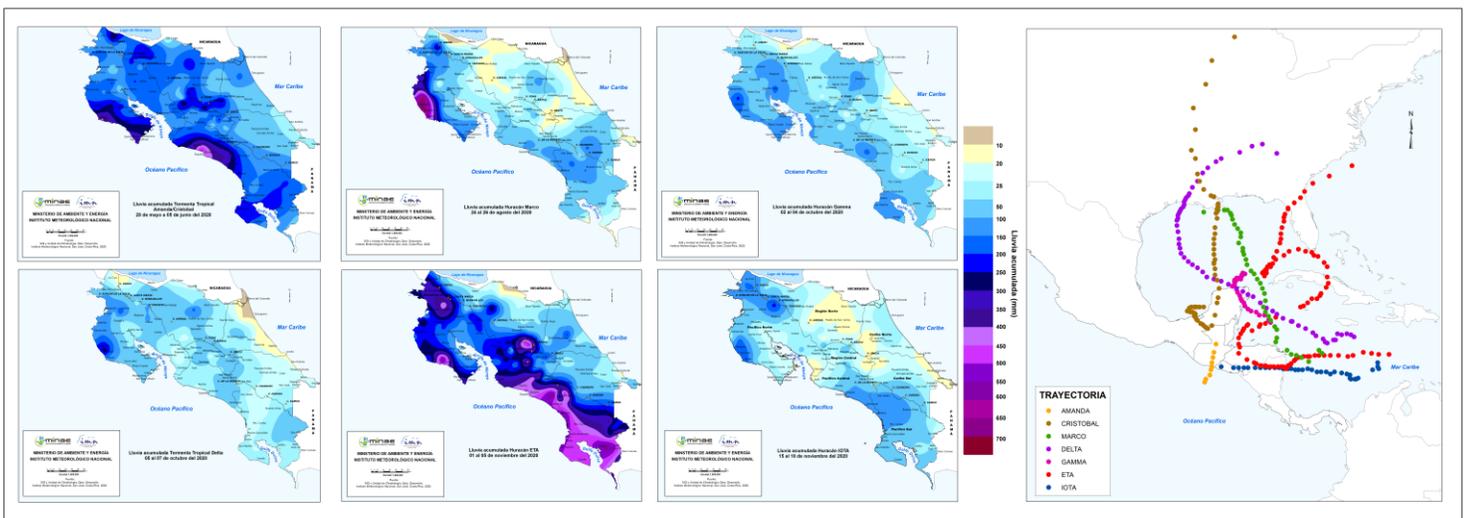


Figura 1. Lluvia acumulada por temporal asociada a sistemas que afectaron a Costa Rica durante la temporada de huracanes del año 2020. Fuente: Karina Hernández Espinoza y Nury Sanabria Valverde, Unidad de Climatología del Instituto Meteorológico Nacional.

Para la temporada de lluvias del año 2021 se tiene un escenario que aún no es claro, debido a que su inicio y finalización tiene un vínculo con el fenómeno la fase del ENOS (fría o cálida), la cual, a la fecha, se estima que mantenga la actual fase fría (La Niña) hasta mayo del presente año, pero aún no se tiene certeza de que pase luego.

Larrahondo y Villegas (1995); Araya Blanco *et al* (2016); Chaves (2019), informan que la madurez fisiológica de la caña de azúcar, entendiéndose ésta como el proceso en el cual se incrementa el contenido de sacarosa en los entrenudos del tallo, es un proceso estimulado por varios factores como la fluctuación en la temperatura (días calientes y noches frescas), la sequía moderada, la alta luminosidad y un menor contenido de nitrógeno en el suelo. Estos factores en conjunto provocan un cese en el crecimiento de la planta (mediado por una alta tasa de respiración), y a la vez, un acumulo de sacarosa en los tallos. Es decir, factores inversos como baja fluctuación de temperaturas entre el día y la noche, baja luminosidad y presencia de humedad en el suelo, desestiman la producción y acumulación de sacarosa y provocan más bien, la reactivación del crecimiento de la planta, lo cual se manifiesta en rebrote de yemas laterales (“lalas”) y yemas basales (“mamones”) (figura 2). Esto explica la importancia de sincronizar las diferentes fases del cultivo, con las condiciones climatológicas predominantes en cada sitio, de tal forma que éstas sean favorables para alcanzar el máximo desarrollo vegetativo (toneladas métricas de caña por hectárea) y finalmente, sean las adecuadas para alcanzar los máximos contenidos de sacarosa al momento de la cosecha (kilogramos de azúcar por toneladas de caña procesada). Es innegable que la programación de la cosecha está fuertemente asociada a las variedades de caña de azúcar, dentro de las cuales unas presentan maduración temprana, media y otras tardía.



Figura 2. Plantación de caña de azúcar con un porcentaje alto de brotes jóvenes o “mamones”. Fuente: A. Angulo.

Siendo que la caña de azúcar en el país, tal como lo señalan Chaves y Chavarría (2013), el cultivo que se siembra en diferentes pisos altitudinales que van desde los 0 msnm a los 1.500 m.s.n.m., y que esto se manifiesta en microclimas y tipos de suelo muy variados (inceptisoles,

ultisoles, vertisoles, andisoles, molisoles y entisoles), el inicio de la cosecha de la caña (zafra) tiende a variar, incluso por semanas, entre las diferentes regiones cañeras. Con mayor razón, cualquier fenómeno climatológico que varíe de forma significativa y extensiva los patrones normales de precipitación y temperatura en cada región, afectará de manera diferencial la maduración del cultivo y con esto, la programación preestablecida para la cosecha.

Si bien la temporada de huracanes del año 2020 en el océano Atlántico inició y finalizó 15 días antes de lo esperado, y ésta fue menos intensa que la del año 2005 que registraba el máximo histórico de eventos (28 en total), durante el año 2020 se batió el récord histórico con 31 fenómenos, algunos de los cuales (casos de Eta e Iota) se presentaron muy seguidos durante las primeras semanas de maduración del cultivo en algunas de las regiones que ingresan primero a zafra, como es el caso del Pacífico Norte (Cañas, Bagaces, Liberia, Carrillo, Santa Cruz), Pacífico Central (Puntarenas) y la región Sur (Pérez Zeledón). En estas regiones, la intensidad y frecuencia de las lluvias asociada a los eventos climatológicos provocaron un atraso en el arranque de la zafra en los ingenios de la zona, e incluso, provocaron que uno de ellos tuviera que detener las labores de cosecha momentáneamente, debido a altos contenidos de humedad en el suelo. Escapó a esta situación los sembradíos de caña en la zona de Puntarenas, en donde la afectación fue leve y durante la primera semana de zafra.

Una de las regiones más afectadas por el exceso de lluvias fue la comprendida entre los cantones de Abangares, Bagaces y Cañas, sobre todo durante los meses de mayo a diciembre, lo que provocó excesos de agua permanentes en el suelo y un aumento importante en la incidencia y severidad de enfermedades provocadas por hongos como el raquitismo del retoño (*Fusarium moniliforme*) y el tallo seco o caña seca (*Cephalosporium sacchari*) (figura 3).



Figura 3. Tallos de caña de azúcar afectados por *Cephalosporium sacchari* que provoca el síntoma de “tallo seco”. Fuente: A. Angulo.

La saturación de agua en el suelo, o peor aún, la condición de suelo inundado (figura 4), dificulta la realización de muestreos de madurez, el movimiento de maquinaria para la corta, alza y transporte de la caña; aumenta el riesgo de compactación del suelo; y afecta la estabilidad y anclaje de las cepas, pudiendo incluso ser arrancadas por la cosechadora, lo cual aumenta el ingreso de materia extraña y afecta la calidad del jugo.

La alta frecuencia de impacto de fenómenos climatológicos durante el año 2020 y la alta pluviosidad asociada a éstos, también afectó de manera significativa la implementación de labores tradicionales que se realizan durante las primeras etapas fenológicas del cultivo (germinación, macollamiento, rápido crecimiento), tales como la chapea de rondas, el control de plagas, el mantenimiento de canales de drenaje y la aplicación de fertilizantes y herbicidas; o bien, las que se realizan semanas previo a la zafra, como la aplicación de madurantes y la quema agrícola controlada para facilitar la cosecha. En las regiones más afectadas como lo fueron el Pacífico Central (Puntarenas), el Pacífico Norte (Cañas, Abangares y Bagaces) y en la región Sur (Pérez Zeledón), esto derivó en menores tonelajes de caña, problemas con la calidad del jugo y menor rendimiento de azúcar.



Figura 4. Plantaciones de caña de azúcar afectadas el paso de los Huracanes Eta e Iota. Guanacaste, noviembre del año 2020. Fuente: A. Angulo.

Aunque los datos de precipitación que se consignan en este documento son solo para el año 2020, en enero y febrero de 2021, las regiones Sur (Pérez Zeledón) y Norte (San Carlos), manifestaron eventos moderados de lluvia lo que agravó la falta de concentración de sacarosa y afectó el normal ritmo de corta y procesamiento de caña.

Otras localidades de la región Norte pertenecientes al cantón de los Chiles y la parte norte del cantón de San Carlos, así como la región del Valle Central y de los cantones cartagineses de Jiménez (Juan Viñas) y Turrialba, no presentaron mayores inconvenientes para arrancar zafra o éstos fueron mínimos.

Bibliografía

- Araya Blanco, J.; Alpízar Oviedo, E.; Valverde Araya, W.; Chavarría Soto, E. 2018. Aplicación del índice de madurez de la caña como criterio de cosecha: un método sencillo con un fundamento fisiológico sólido y un enfoque práctico. *Revista Entre Cañeros*. Octubre 2016. Número 6: 51-59.
- Chaves Solera, MA. Clima, maduración y concentración de sacarosa en la caña de azúcar. 2019. Nota Técnica. En: *Boletín Agroclimático Caña de Azúcar*. MINAE, IMN, LAICA. Octubre-Noviembre 2019. Volumen 1 – Número 15.
- Chaves Solera, MA.; Chavarría Soto, E. 2013. ¿Cómo se distribuye y dónde se cultiva territorialmente la caña destinada a la fabricación de azúcar en Costa Rica? En memorias: XIX Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA). XX Congreso de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI). 11 al 13 de septiembre del 2013. Heredia, Costa Rica. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/304014157_COMO_SE_DISTRIBUYE_Y_DONDE_SE_CULTIVA_TERRITORIALMENTE_LA_CAN_A_DESTINADA_A_LA_FABRICACION_DE_AZUCAR_EN_COSTA_RICA
- Enfield, D. and E. Alfaro, 1999. The dependence of Caribbean rainfall on the interaction of the tropical Atlantic and Pacific Oceans. *J. Climate*, 12, 2093-2103.
- Fallas, B; Alfaro, E. 2012. Uso de herramientas estadísticas para la predicción estacional del campo de precipitación en América Central como apoyo a los Foros Climáticos Regionales. 1: Análisis de tablas de contingencia. *Revista Climatología*. 12(2012): 61-79.
- Larrahondo A., JE.; Villegas T., F. (1995). Control y características de maduración. En: *El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia*. Cali, Colombia. CENICAÑA. p: 297-313.

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