

Periodo 01 de febrero al 14 de febrero 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 18 DE ENERO AL 24 ENERO

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

Los distritos que sobrepasaron los 100 mm de lluvia acumulada en la semana fueron Santa Elena de La Cruz, La Fortuna de San Carlos, Cañas, San Jorge de Los Chiles, La Fortuna de Bagaces y Buenavista de Guatuso.

A nivel nacional, los registros de lluvia de 130 estaciones meteorológicas consultadas muestran al domingo como el día menos lluvioso de la semana, con 1% del total de lluvia reportada el jueves, día con los mayores acumulados.

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA SEMANA DEL 25 DE ENERO AL 31 DE ENERO

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

Los distritos que sobrepasaron los 50 mm de lluvia acumulada en la semana fueron La Virgen de Sarapiquí, Siquirres, Batán de Guácimo, Cahuita de Talamanca, Pacayas de Alvarado, Jiménez de Pococí y Santa Elena en La Cruz.

A nivel nacional, los registros de lluvia de 126 estaciones meteorológicas consultadas muestran al lunes como el día menos lluvioso de la semana, con 1% del total de lluvia reportada el viernes, día con los mayores acumulados.

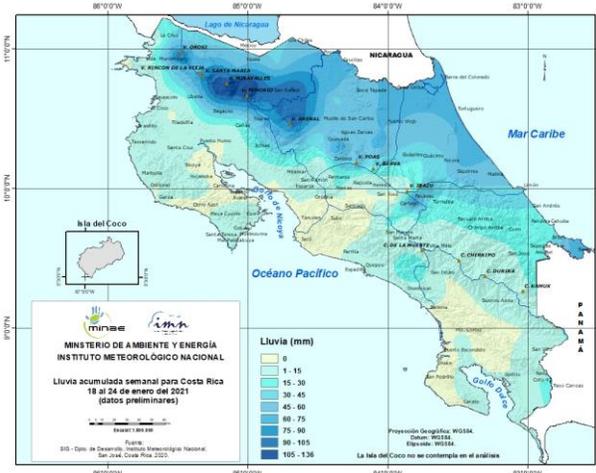


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la semana del 18 de enero al 24 de enero del 2021 (datos preliminares).

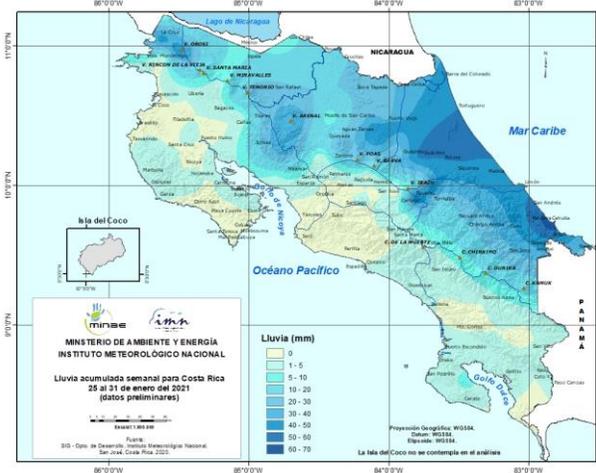


Figura 2. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la semana del 25 de enero al 31 de enero del 2021 (datos preliminares).

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CLIMÁTICAS PERIODO DEL 01 DE FEBRERO AL 07 DE FEBRERO

Durante la semana se esperan condiciones ventosas, presentándose los valores extremos a mediados de esta; así como los mayores acumulados de lluvia en la Zona Norte y vertiente Caribe; además de posibles derrames acompañados de descenso en las temperaturas del Valle Central y Pacífico Norte a mediados de semana.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS PERIODO DEL 01 DE FEBRERO AL 07 DE FEBRERO

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 lluvias y condiciones ventosas sostenidas en las regiones cañeras Turrialba, Zona Norte, Valle Central Este y Valle Central Oeste; así como escasas lluvias en el periodo y un descenso del viento a mediados de semana para las regiones Guanacaste Este, Guanacaste oeste, Puntarenas y Zona Sur. La amplitud térmica se mantendrá relativamente constante a lo largo de la semana.

“El empuje frío #14 afectará el país a mediados de semana.”

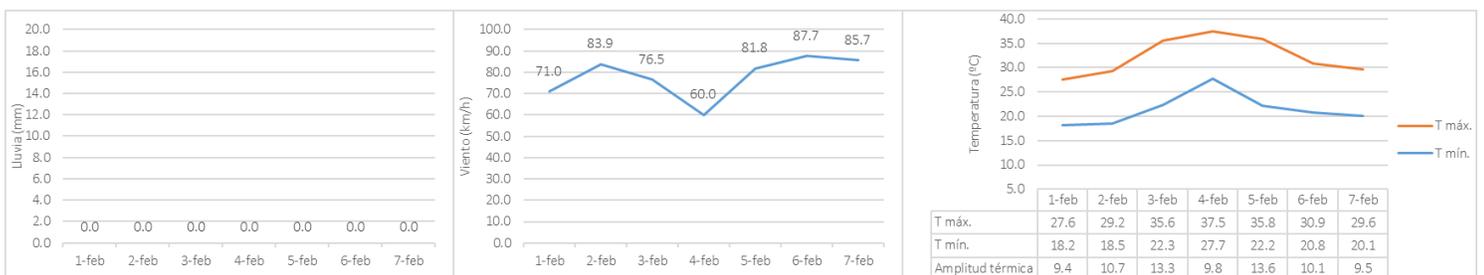


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Guanacaste Este.

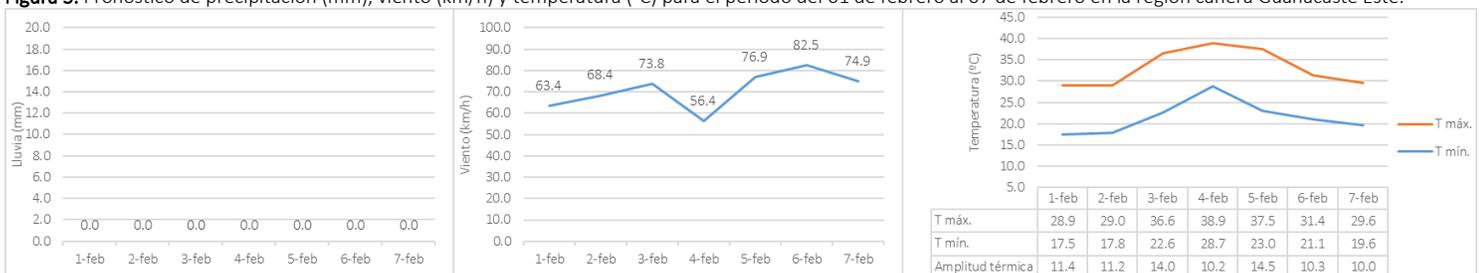


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Guanacaste Oeste.



Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Puntarenas.

Febrero 2021 - Volumen 3 – Número 03

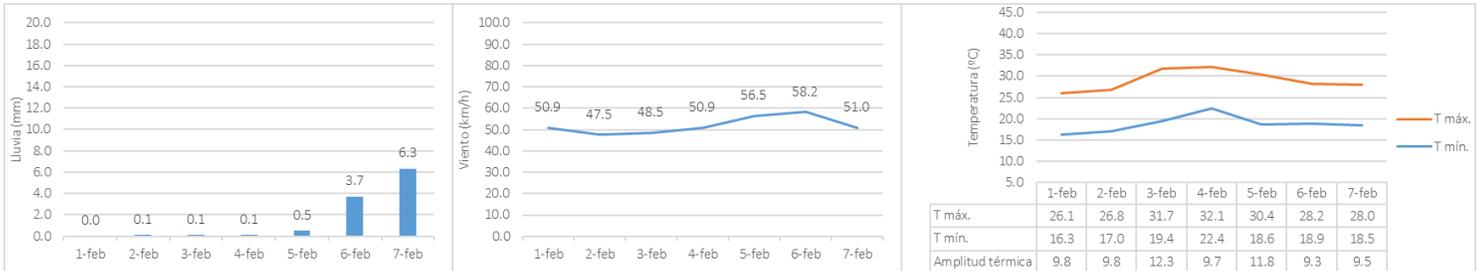


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Zona Norte.

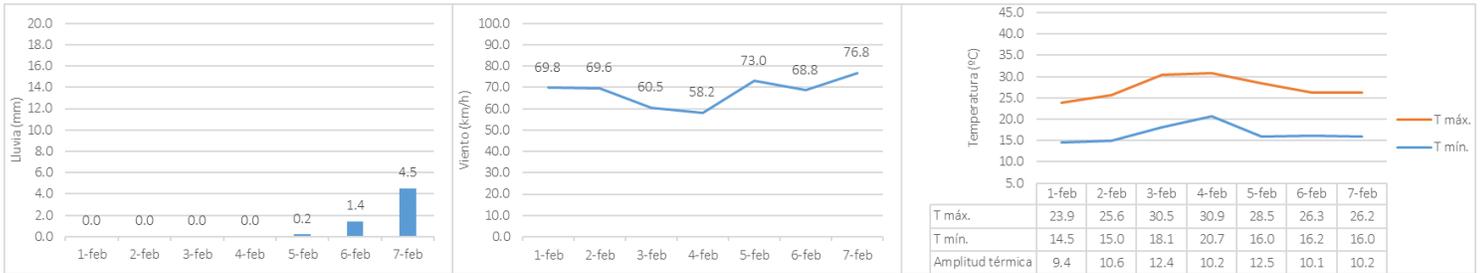


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Valle Central Este.

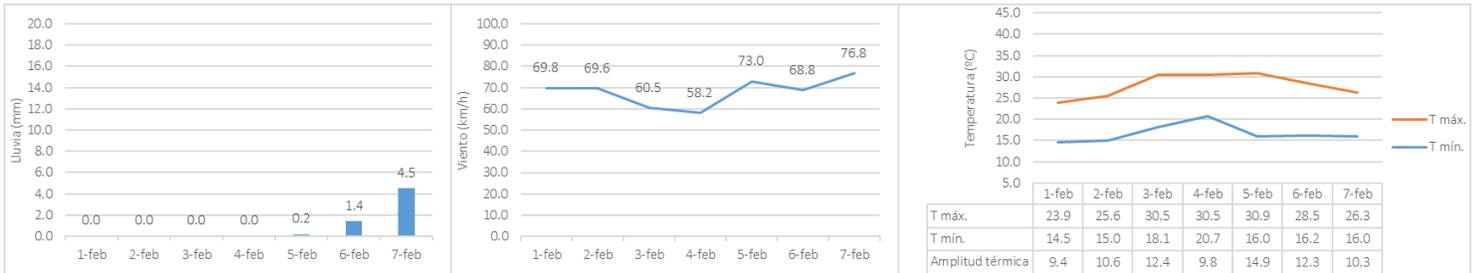


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Valle Central Oeste.

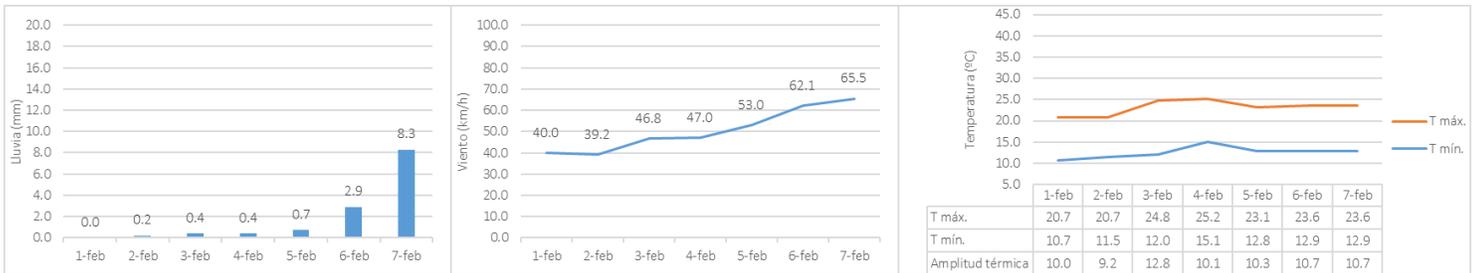


Figura 9. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Turrialba.

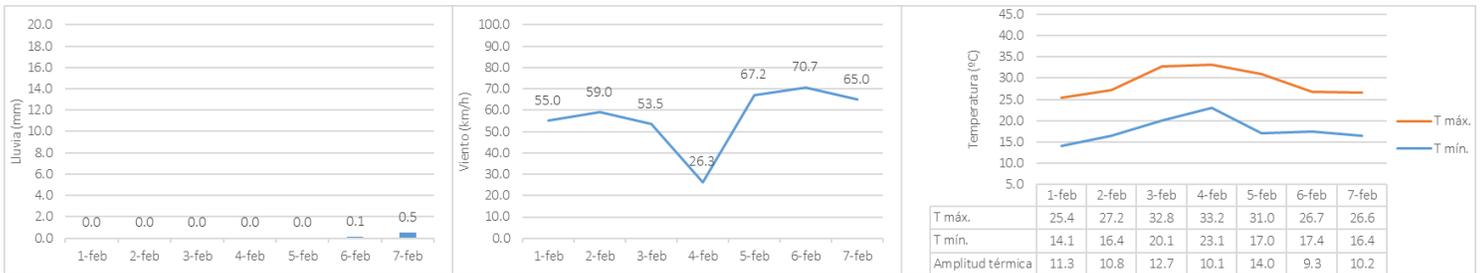


Figura 10. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 01 de febrero al 07 de febrero en la región cañera Zona Sur.

Febrero 2021 - Volumen 3 – Número 03

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

Se prevé una semana con condiciones ventosas en todo el territorio nacional, con las principales lluvias en la Zona Norte y vertiente Caribe; así como lluvias dispersas en el Pacífico Central y Pacífico Sur.

HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

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 febrero del 2021.

La Región Guanacaste Oeste tiene entre 0% y 45% de saturación, la Región de Guanacaste Este presenta entre 0% y 60%.

La humedad del suelo de la Región Puntarenas está entre 0% y 15%; la Región Valle Central Oeste tiene entre 15% y 45%, mientras que en la Región de Valle Central Este presenta entre 0% y 45%. La Región Norte está entre 15% y 75%.

La saturación en las regiones de Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) y Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) está entre 30% y 75%. La Región Sur presenta porcentajes de humedad entre 0% y 45%.

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

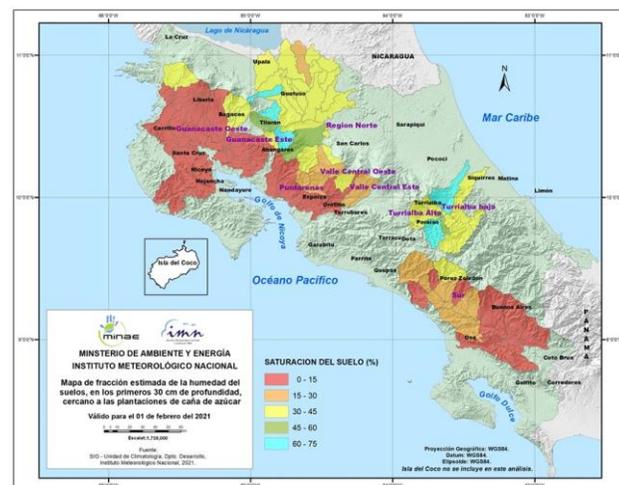


Figura 11. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 1° de febrero del 2021.

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

Cuidados y prevenciones con la quema de plantaciones de caña de azúcar

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, M.Sc.

chavessolera@gmail.com

Especialista en el cultivo de la Caña de Azúcar

Es normal que siempre que se aproxima la cosecha de las plantaciones comerciales de caña de azúcar al final e inicio de cada año, se genere un ambiente de controversia y discrepancias entre partes vinculadas y no relacionadas directamente con la actividad azucarera; el tema adquiere sin lugar a duda una connotación amplia y especial durante este periodo de la zafra. Unos abogan por querer utilizar los recursos disponibles, aceptados y admitidos para realizar la difícil e importante labor agrícola que les espera de la forma más efectiva y rentable posible; otros, por el contrario, asumiendo una representación y figura de fiscalizador y juzgador, generan opinión en contrario, planteando afectación en varios órdenes que resultan por ello también necesarios atender y resolver. Lo cierto del caso es que, con la llegada de la cosecha de las plantaciones de caña de azúcar, aparecen y se movilizan muchos elementos que alteran la rutina diaria y dinamizan la actividad agrícola y comercial de las poblaciones donde se ubican las plantaciones de caña, pues se incorporan equipos de corta, alza y transporte de la materia prima, ingresan (figura 1) adicionalmente muchas personas encargadas de realizar las labores habituales y ordinarias de campo. Adicionalmente en algunas zonas y localidades, no todas, surge la quema para facilitar la cosecha. Toda esta movilización y dinámica distrae y desvela a algunos, principalmente localizados en las zonas agrícolas urbanas o próximas a ciudades con bajo perfil rural, pues altera su tranquilidad.

En toda esa fuerte y compleja dinámica agrícola de este periodo particular del año (diciembre-junio), la vetusta práctica de quemar la biomasa de la planta de caña para proceder con su corta constituye un tema de gran polémica y disputas en todos los ámbitos: *tecnológico, jurídico, económico, ambiental y social*. Esto por cuanto algún sector considera que la quema es una práctica agresiva, degradante, depredadora y contraria a la armonía y estabilidad ecológica, la salud y el desarrollo armónico de las comunidades. Con el objeto de abordar el tema

exclusivamente desde la perspectiva de su ejecución práctica en el campo, se exponen en el presente artículo algunos elementos de carácter técnico y administrativo con trasfondo legal, que se consideran de importancia tener presentes durante su ejecución. Queda claro que no se pretende hacer una valoración cualitativa y juzgar si la práctica es buena, saludable, sostenible, recomendable o no, pues lo que tiene admisibilidad y validez en este momento es que es una práctica regulada y jurídicamente permitida, lo que debe procurar responsablemente orientarse y conducirse a efecto de lograr potenciar sus ventajas y minimizar los peligros y riesgos que acarrea como lo han señalado con bastante amplitud Chaves y Bermúdez (2006abcd).



Figura 1. Quema de plantación de caña de azúcar.

Quema controlada o incendio

No hay duda que para los efectos prácticos no se aprecia en primera instancia una diferencia marcada entre lo que conceptualmente calificamos como quema o sobredimensionamos al grado de incendio; sin embargo, llevado a la interpretación y aplicación jurídica y pragmática, si se marca

una importante diferencia y una frontera entre ambos conceptos que es necesario tener presente para poder entender con mejores elementos lo que implica hacer uso racional y prudente del fuego, en este caso en las actividades relacionadas con la agricultura de la caña.

El uso del fuego esta tutelado y regulado por varias normas jurídicas que desde diferentes enfoques establecen acciones y medidas regulatorias y/o sancionatorias en varios ámbitos (agrícola, infraestructura, habitacional, urbano, etc.), lo cual en el caso agropecuario, y no de otra índole, tiene que ver con su empleo regulado y controlado en el campo en diversas actividades y modalidades, o cuando, por el contrario afecta bosques, reservas, plantaciones forestales y recursos naturales en general. Como primer elemento a tener muy presente es que la legislación nacional vigente permite en materia legal el uso del fuego, por lo cual la práctica no está prohibida sino apenas regulada, lo que obliga inexcusablemente cumplir y satisfacer obligatoriamente varias exigencias de carácter administrativo, legal y técnico establecidas e impuestas.

La legislación vigente actualmente corresponde al Reglamento para Quemadas Agrícolas Controladas, documentada bajo la figura del Decreto Ejecutivo N° 35368-MAG-S-MINAET, emitido el 6 de mayo y publicado en el Diario Oficial "La Gaceta" N° 147 del jueves 30 de julio del 2009 (Costa Rica 2009; Chaves 2009abd). Dicha legislación es por su alcance de carácter general con cobertura a todo el sector agropecuario, por lo tanto, no exclusiva para la caña de azúcar como algunos erróneamente creen; esto por cuanto la práctica de quemar restos vegetales aplica y se realiza también en otras actividades productivas como las relacionadas con el arroz, frijol, maíz, café, palma aceitera, piña, forestales, pasturas, papa, cítricos, sandía, maderables, melón, tomate y tacotales, entre otros, como la práctica agrícola del campo lo demuestra (Chaves, 2020a).

En lo práctico y también en lo jurídico existe una marcada diferencia entre lo que corresponde a un incendio y una quema controlada, las cuales es necesario conocer para marcar y reconocer la diferencia entre ambas. De acuerdo con lo señalado por el Reglamento indicado (Costa Rica 2009), la diferencia entre ambos conceptos se encuentra fundamentado en que, "un incendio es aquel fuego que, natural o artificialmente, sin previsión ni plan previo y de manera no controlada, afecte bosques, terrenos forestales, terrenos agrícolas o de uso pecuario

del país." Por su parte, la quema controlada se define como aquel "fuego provocado intencionalmente a material vegetal, bajo un plan preestablecido, en el cual se asumen todas las medidas preventivas para mitigar daños a los recursos naturales y propiedades colindantes, la cual se realiza con fines fitosanitarios, facilitación de cosechas o limpieza de terrenos."

Como se ha ampliamente documentado y comentado en numerosos escritos anteriores sobre esta materia, hay conceptos determinantes que por su fondo marcan la diferencia, como son: plan, previsión, controlado, no controlado, provocado, prevención, entre otros; diferenciando con ello las acciones planificadas de las fortuitas, inducidas o provocadas inclusive en forma vandálica, como se viene observando de manera creciente en el país. Es ahí donde se marca la profunda diferencia entre una quema controlada de un incendio, concluyendo en definitiva que no son lo mismo.

Vínculo entre quema y cosecha de caña

La primera inquietud que siempre surge cuando se aborda este tema tan polémico, es el entender el fondo de la relación y el por qué la quema es una práctica de campo tan arraigada con la caña de azúcar, casi inherente a ella; lo cual resulta un tanto dudoso e incomprensible para las personas que no están inmersas en el día a día de la actividad canero-azucarera y, desconocen por ello, algunos elementos importantes a tomar en cuenta para realizar un juzgamiento mejor elaborado y fundamentado del tópico.

Procurando responder a esa válida duda debe en primera instancia comprenderse que la fase fenológica final del ciclo vegetativo del cultivo, representada en este momento por el periodo de maduración y la cosecha de las plantaciones, instituye sin lugar a duda, una de las etapas más importantes y sensibles de toda la actividad productiva agroindustrial (Chaves, 2019a). La trascendencia surge en consideración de que es precisamente en esta fase cuando se materializa y recoge todo el esfuerzo personal y empresarial realizado anteriormente. Para llegar a este momento tan decisivo y concluyente del cultivo, han debido necesariamente superarse etapas determinantes del desarrollo asociadas a factores bióticos y abióticos influyentes del sistema agro productivo, algunos controlables otros no, como son el acondicionamiento del lote, la preparación y corrección del suelo, la siembra, el uso de semilla de calidad, la selección de la mejor variedad, incorporación de un programa de nutrición y

fertilización balanceada y suficiente, control óptimo y oportuno de malezas, suplenia y adecuación de la humedad necesaria (riego-drenaje), control de plagas y otros muchos factores vinculados.

Como es obvio entender en el ámbito comercial, no siempre las condiciones naturales y los recursos de inversión disponibles han sido los mejores y los necesarios para alcanzar un aprovechamiento integral del cultivo, por lo cual, es durante la cosecha cuando se conoce y recoge la expresión de la planta de caña a toda esa intensa presión ambiental y estrés a la que ha estado sometida durante un año de crecimiento o más en el caso de los ciclos bianuales (Chaves, 2019a). Estas y otras razones justifican plenamente la necesidad de extremar todas las medidas y acciones que conduzcan a satisfacer el cumplimiento pleno de los planes y proyecciones originalmente establecidas y previstas, dentro de un marco de eficiencia y rentabilidad.

El uso del fuego en la agricultura costarricense no es algo nuevo que se incorporó recientemente a las prácticas habituales de manejo de las plantaciones; por el contrario, la quema de los residuos vegetales directamente en el campo es muy antigua, más que centenaria, por lo que una simple revisión de antecedentes demuestra su relación histórica y explica algunas de las razones que han justificado y justifican aun hoy día su empleo, interpretado desde una perspectiva muy pragmática (Chaves y Bermúdez, 2006ad). Cabe anotar que el uso del fuego no es una práctica exclusiva de la caña de azúcar ni tampoco excepcional de Costa Rica, pues en su mayoría en todos los países que tienen actividad agropecuaria se quema con variación en su intensidad, cobertura y frecuencia.

El vínculo que la agroindustria azucarera ha mantenido históricamente con la práctica de quemar las plantaciones de caña para realizar su cosecha puede asegurarse que viene asociado a razones y circunstancias enmarcadas básicamente en el orden económico, industrial, laboral y social, explicado como sigue:

A. Económica: llevado y valorado en términos financieros la ventaja que introduce la quema resulta muy evidente, determinante y justificable de su aplicación; tanto en sistemas de cosecha manual o mecánica. La relación de costo/beneficio entre quemar y no quemar se orienta de

manera contundente hacia un mayor beneficio. La diferencia medida en cuanto a beneficio económico no deja dudas.

- B. Laboral:** se busca básicamente incrementar la eficiencia de la labor de corta y carga manual de la materia prima cosechada en el campo, donde se logran diferencias muy significativas entre los cosecheros incorporados en lotes quemados y aquellos sin quema. La ventaja también aplica para la cosecha mecanizada, pues la velocidad (km/h) y efectividad de los equipos de corta, carga (t/h) y transporte es muy superior.
- C. Industrial:** la calidad de la materia prima que ingresa al ingenio si se adoptan y cumplen todas las medidas prudenciales y preventivas pertinentes, aporta beneficios por llevar una significativa menor cantidad de basura (*trash*) de contenido no azucarado, que ingresa al proceso fabril y significa un costo extraordinario y muy elevado en su eliminación o mitigación de sus efectos detrimentales sobre los jugos.
- D. Social:** la quema de la biomasa reduce significativamente el enorme esfuerzo físico que deben desarrollar las personas encargadas de realizar las labores de corta, carga y manipulación del material vegetal de las plantaciones; esto en detrimento de su propia salud. Asimismo, la eliminación del material vegetal reduce en grados importantes la exposición del personal vinculado a los peligros, riesgos y accidentabilidad que intrínsecamente acarrea la labor de corta, carga y manejo de la caña en el campo.

Queda claro con esos argumentos un tanto sucintos pero reales, que la razonabilidad para el agricultor del porque quemar, sin entrar en otras consideraciones e interpretaciones asociadas también muy válidas, es perfectamente entendible y hasta justificable. Esas y otras razones han conducido luego de muchas valoraciones de diferente alcance y naturaleza realizadas en diferentes momentos históricos y coyunturas nacionales, a que jurídicamente se estableciera una normativa para regular la práctica. La fortaleza de los argumentos esgrimidos ante la realidad nacional le ha permitido a esa legislación mantenerse vigente por muchos años pese a los numerosos cuestionamientos e interposición de recursos legales a que ha sido sometida, como lo señalara Ocampo (2012).

Otras ventajas de quemar para cosechar plantaciones de caña

Son numerosos, diversos y muy variados los argumentos y razones que le han permitido a esta cuestionada práctica agrícola, permanecer vigente y ser permitida por tanto tiempo pese a la negativa de muchos grupos y sectores que se oponen a su permanencia y demandan su inmediata e incuestionable prohibición. En lo puntual y específico, Chaves y Bermúdez (2006a) y Chaves (2017, 2020a) han señalado con buen sustento técnico como razones, circunstancias y motivos por los cuales algunos productores de caña queman sus plantaciones comerciales para realizar la corta de los tallos industrializables, lo siguiente “...al mencionar, entre otras, las siguientes razones:

- 1) Facilita la corta de los tallos industrializables que irán a molienda en la fábrica de azúcar.
- 2) Favorece la cosecha de variedades cuyas características anatómicas y vegetativas dificultan el proceso de corta, carga y transporte, como acontece con clones con bajo despaje, presencia de pelos urticantes, hojas coriáceas, tallos con crecimiento rastrero, caña volcada, entre otros.
- 3) Agiliza y dinamiza la cosecha de la plantación al existir menos dificultad en el proceso de corta y carga.
- 4) Incrementa significativamente la eficiencia de los cortadores en el campo, al haber menos biomasa y consecuentemente un menor esfuerzo físico que realizar la misma labor. La relación caña cortada (toneladas)/tiempo (horas) se eleva.
- 5) Elimina basura y material vegetal no deseable categorizado como “materia extraña”, que tanto perjuicio provoca a los rendimientos industriales (kilogramos/tonelada de caña molida) al afectar la fórmula de cálculo por más cantidad de “torta residual (gramos)”.
- 6) Mejora sustantivamente la calidad de la materia prima que ingresa a molienda y extracción del jugo.
- 7) Favorece la cosecha mecánica y su eficiencia al existir menos obstáculos y lograr que los equipos de corta operen a más velocidad sin provocar “arranca” de la cepa.
- 8) Necesaria en condiciones de cosecha difícil por causas de clima adverso, relieve quebrado, alta pendiente, presencia de piedra, etc.
- 9) Necesaria ante la falta de mano de obra calificada, la cual es muy deficitaria actualmente en el país.
- 10) Protege contra mordeduras de serpientes y picaduras de arañas, las cuales han ido en incremento.

- 11) Reduce los accidentes laborales al favorecer una corta más limpia, lo cual está demostrado.
- 12) Elimina la presencia de malezas problemáticas en un momento difícil para su control.
- 13) Reduce significativamente los costos de producción agrícola y también industrial.
- 14) Favorece y facilita el retoñamiento y ahijamiento de la plantación.
- 15) Facilita la aplicación del riego, el cual se ve impedido por presencia de los residuos vegetales remanentes de la cosecha que impiden el libre recorrido del agua.
- 16) Favorece el drenaje de las plantaciones por la misma razón, evitando la erosión y pérdida de suelos por escorrentía.
- 17) Elimina plagas dañinas que impactan negativamente las plantaciones.
- 18) Incorpora algunos nutrimentos esenciales al suelo, como es el caso de las sales (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+).
- 19) Es en muchos casos impuesta por los cortadores, quienes se ven directamente favorecidos. Caso contrario el costo unitario se eleva.”

Mucho puede comentarse y ampliarse con relación a cada uno de esos argumentos, sin embargo, en consideración del objeto primordial que pretende el presente documento se omite abordar y desarrollar los mismos; como también, señalar complementariamente los riesgos, peligros y afectaciones que el uso del fuego inevitablemente tiene, algunas de las cuales fueron responsablemente indicadas y analizadas por Chaves y Bermúdez (2006a). Para algunos la diferencia es un asunto de simple y subrepticia declaración etimológica, pues consideran que “en el fondo, controlado o no, fuego es fuego en todos sus alcances y consecuencias”.

Cuidados y prevenciones

Como sucede con cualquier práctica, labor, acción o actividad, sea de naturaleza agrícola o no, siempre hay un riesgo manifiesto y/o un potencial de provocar o sufrir daño; motivo y razón por la cual, siempre es obligado y pertinente tener que adoptar medidas prudenciales y preventivas que eliminen, contrarresten o mitiguen el mismo. En el caso de la quema controlada que es lo que nos interesa valorar, cualquier otra manifestación o aplicación del fuego que no sea controlada resulta violatoria, ilegal y por tanto inaceptable. Existen por esta razón numerosas

medidas y labores que respetar y ejecutar, como son entre otras las siguientes:

- 1) La primera y considerada mejor decisión de ser viable y factible es no quemar, pues definitivamente lo fresco y natural es lo preferible; pero si las condiciones lo exigen y en acopio de hacer valer su derecho decide hacerlo acogiéndose al marco legal, es obligado entonces adoptar y cumplir sin cuestionamiento alguno todas las medidas técnicas y reglamentarias pertinentes y exigidas.
- 2) Previo a pensar siquiera en hacer uso del fuego para cualquier labor vinculada con la agricultura, es necesario conocer en toda su dimensión los alcances establecidos por el Reglamento para Quemadas Agrícolas Controladas, contenido en el Decreto Ejecutivo N° 35368-MAG-S-MINAET de julio del 2009 (Costa Rica 2009). El documento es fácil de ubicar y acceder en la Biblioteca Virtual de LAICA (www.laica.com), como también en cualquier oficina regional del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). En la siguiente dirección de la internet puede también consultarse con facilidad: <http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/utilitarios/PagError.aspx?nError=5>
- 3) De existir dudas, luego de proceder con su lectura, en torno al contenido y alcance de las medidas establecidas en esa normativa reglamentaria, debe recurrir a consultar respecto a su correcta interpretación y no cometer el error de hacer deducciones e inferencias personales; lo mejor es dirigirse directamente a quienes conocen del tema y evacuar las dudas que tuviese.
- 4) En primera instancia hay que entender que el reglamento como toda normativa establece derechos y también obligaciones, los cuales se traducen en permisos, autorizaciones, consentimientos, prohibiciones, limitantes y restricciones (Chaves 2010, 2020a). De esta manera no todo está permitido ni tampoco prohibido, simplemente es regulado.
- 5) Para una mejor comprensión de lo legislado y vigente actualmente en materia de uso del fuego en la agricultura, es importante comprender que la reglamentación es regulatoria y no exclusivamente prohibitiva como algunos parecieran querer interpretar. Es por esta razón que su nominación titular indica claramente “Quemadas Agrícolas Controladas”.
- 6) El incumplimiento de lo instituido por el Decreto de ley ubica al responsable (agricultor) en una condición jurídicamente expuesta y sujeto a sufrir posibles sanciones de carácter civil y penal (artículo 399 inciso I) del Código Penal). Establece el reglamento al respecto, que *“Quién realice una quema, ya sea con o sin permiso, será civil y solidariamente responsable de los daños y perjuicios que pudieran ocasionarse, de acuerdo con las normas sobre responsabilidad civil extracontractual que rigen nuestro ordenamiento jurídico.”*
- 7) Lo tutelado y regulado por el Decreto de Quemadas se restringe exclusivamente al campo agrícola y no tiene alcance ni validez para otras actividades ajenas a la misma, como pueden ser la quema de residuos urbanos (basura), industriales, químicos, etc. El ámbito de cobertura es solo agrícola, no cometa por tanto el error de utilizar el fuego para otros fines como puede ser limpiar terrenos baldíos, eliminar charrales, patios o áreas sin uso agrícola, pues no está permitido; tampoco el permiso le debería ser emitido, aunque la responsabilidad es la misma como se anota en el punto 6 anterior.
- 8) El objeto de la reglamentación vigente es muy claro en su esencia y fin *“... regular el trámite del otorgamiento de los permisos de quemadas agrícolas controladas, el alcance de estos, así como establecer las medidas de prevención que deberán acatarse al ejecutar esta práctica.”*
- 9) Las disposiciones reglamentarias aplican en todo el territorio nacional y no apenas en alguna región o exclusivamente en zonas rurales.
- 10) Los trámites deben efectuarse en cualquier agencia o dependencias local o regional del MAG y los pueden realizar las personas físicas o jurídicas (asociaciones, empresas con certificación o poder registral), que pretenden obtener el Permiso de quema; para lo cual debe cumplir con los requisitos exigidos. Para ello, solo debe apersonarse y proceder con el trámite correspondiente; pese a lo cual la gestión electrónica está también habilitada. El documento se tramita por escrito mediante formularios disponibles para ese fin.
- 11) Como se infiere de la lectura del reglamento, es en el Permiso de quema donde se debe concentrar la primera gestión y preocupación, pues constituye el documento que oficialmente le autoriza y habilita quemar (Chaves, 2009bc, 2017). Los cuidados que debe tener y tomar, son: a) cumplir a cabalidad con aportar toda la información que se le solicita (nombre y calidades del responsable, ubicación de la finca, medio de notificación: e-mail, teléfono, dirección física), datos que son rendidos bajo fe de juramento con sus

consecuencias; b) estar atento a cualquier llamado del MAG por prevenciones ante datos defectuosos, incorrectos o dudosos, de no existir estos, caben 30 días naturales (calendario) para que la petición y solicitud lea sea resuelta, lo cual de no ocurrir queda el recurso de apelación; c) consultar y asegurarse que el permiso le sea aprobado; d) retirarlo y tenerlo a mano cuando realice la práctica, pues podría serle solicitado, pues los funcionarios públicos (MAG, MINAE, MINSA, SINAC, Municipalidades) están obligados y/o tienen la potestad de fiscalizar las quemaduras; e) comprobar si hay anotaciones o restricciones especiales a su solicitud original, como podría ser por ejemplo reducción del área (hectáreas) pretendida quemar; f) verificar y tener muy presente el tiempo de vigencia otorgado y consignado en el permiso, que genéricamente es de 90 a 180 días máximo (3 a 6 meses).

- 12) Es obligatorio al plantear la solicitud del permiso, presentar un Plan de quema que será consignado como anexo en el Permiso de Quema. Es importante que el mismo no sea visto como un simple requisito, sino como la estrategia y guía de campo a seguir durante la ejecución de la práctica; motivo por el cual, el plan debe diseñarse a conciencia y con la mayor responsabilidad y cuidado posible.
- 13) Dicho plan debe indicar elementos importantes, como son: a) material a quemar (plantación, residuo, otro); b) fecha, área (ha) y hora prevista de la quema; c) acceso al lugar según topografía (plana, ondulada, quebrada, variable); d) indicar el ancho (m) de la ronda cortafuego por diseñar, la cual debe medir de ancho la altura del material que se va a quemar, la cual no puede ser menor de un metro de ancho, tampoco debe contener material potencialmente combustible; e) debe describir secuencialmente las labores que se van a realizar en el campo durante la quema; f) indicar (marcar con X) los equipos, herramientas y maquinaria que tendrá dispuestos y disponibles en el lugar al momento de quemar; g) señalar (marcar con X) las medidas de seguridad previstas implementar y realizar en tres tiempos: antes, durante y después de quemar. Toda la información rendida se consigna y recibe bajo fe del juramento, asegurando para fines legales que es verdadera.
- 14) Es importante tener siempre muy presente que el control del fuego se basa ineludiblemente en la planificación, previsión y adopción de medidas técnicas que eliminen, minimicen y/o reduzcan el riesgo y mitiguen los posibles impactos negativos

potenciales que pueden acontecer sobre el medio; para ello debe establecer medidas preventivas específicas aplicadas tanto antes, durante como después de realizar la quema. Hay que asegurar que el fuego no desborde ni se descontrole. En materia de riesgos se debe ser suspicaz, desconfiado y previsorio, y no suponer ingenuamente que el evento nunca ocurrirá.

- 15) Por los motivos anteriores deben preverse, fijarse y seguirse irrestrictamente medidas racionales y cuidados como los siguientes: a) considerar la dimensión del área implicada (hectáreas), la duración (minutos/ha) de fuego activo esperada, la orientación del viento y también la intensidad esperable de acuerdo con la cantidad de material vegetal (toneladas) a quemar; b) utilizar el fuego exclusivamente para los fines autorizados, permitidos y delimitados; c) cumplir y respetar el día y la hora de quema fijada; d) avisar, como indica la norma, con la antelación debida (2 días) a los vecinos que va a quemar; e) limpiar los frentes de calle sin hacer uso de fuego, conformar la ronda cortafuegos y ejecutar la práctica conforme al perímetro señalado y autorizado; f) disponer estratégicamente los equipos (agua, bombas, herramientas) de manera preventiva y precautoria en lugares de fácil y rápido acceso en caso de surgir una emergencia; g) establecer y contar con un protocolo de emergencia viable y aplicable en caso que resulte necesario, el cual debe validarse en el campo antes de quemar; h) atender y cumplir estrictamente con los distanciamientos señalados; i) evitar e impedir la presencia de menores de edad y no permanecer solo, tampoco retirarse del lugar hasta asegurar la extinción total del fuego; j) evitar e impedir ingresar a cortar la caña a la plantación hasta que el ambiente (humo, calor, fuego) lo permitan (figura 2). En general, no se pueden correr riesgos innecesarios que podrían traer eventualmente consecuencias lamentables en términos humanos, productivos, de infraestructura y ambientales.
- 16) Por ser dos asuntos muy importantes que es necesario tener presentes para no incurrir en violentarlos, merece especial atención señalar: 1) la necesidad de quemar contra viento y a favor de pendiente luego de las 4:00 p.m. y antes de las 7:00 a.m., pudiendo en casos de excepción, técnicamente justificados y autorizados por el MAG, efectuar la quema en horarios diferentes y a favor de viento. En el caso de lotes ubicados a menos de 200 m de escuelas, centros de salud y enseñanza, guarderías o albergues diurnos de asistencia

social, la quema deberá iniciarse después de las 7:00 p.m. y finalizar antes de las 4:00 a.m., y 2) la quema deberá ejecutarse sólo por los flancos dejando espacio suficiente en el terreno para la salida de especies silvestres que pudieran estar presentes en el lugar.

17) Resulta obligado revisar y atender la información climática del lugar con la antelación debida, asegurando que el tiempo que se tendrá al momento de quemar es el más conveniente y adecuado; esto enfocado en elementos como la lluvia, la temperatura, el viento y la humedad del aire. Conocedores, sin embargo, de los cambios radicales e imprevistos del clima en periodos de tiempo muy cortos, se debe estar muy atento con el factor viento en lo concerniente a orientación y velocidad (km/hora), por lo cual las alertas que el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) genera resultan determinantes. Como sabemos, el viento es un excelente acelerante que dinamiza la velocidad y los alcances del fuego, lo cual puede provocar situaciones emergentes si no hay un estricto control y adecuación preventiva de la práctica (figura 1). Conocer las condiciones imperantes del clima es obligado antes de tomar la riesgosa decisión de iniciar un fuego, sobre todo por ser nocturno. De igual manera, como anotara Chaves (2020a), *“Las altas temperaturas ambiente favorecen y agilizan la quema al desecar los suelos, provocar altas tasas de evapotranspiración y reducir significativamente la humedad contenida en los tejidos vegetales induciendo desecamiento, lo que habilita y predispone la rápida acción del fuego en la plantación.”*

18) La localidad y el entorno ambiental y agroproductivo donde se ubique y queme la plantación es determinante en definir la magnitud de las medidas preventivas por implementar, pues hay zonas como Guanacaste y Puntarenas donde el momento de cosecha coincide con altas temperaturas, terrenos secos y vientos fuertes; mientras que en otras zonas como Turrialba-Juan Viñas, Zona Norte y en algún grado la Zona Sur, la presencia de lluvias intempestivas y humedad en el suelo es manifiesta, lo que favorece o limita el desarrollo y evolución del fuego. El Valle Central como zona urbana es de cuidado por la estructura de tenencia de la tierra, la proximidad de la población que existe y el clima prevaeciente durante el periodo de cosecha. El análisis preciso de los entornos intra y entre localidades resulta determinante, pues las diferencias son manifiestas, como lo demostrara Chaves (2019b).

19) En puntos más altos del terreno con presencia de lomeríos, es normal que la velocidad del viento se aumente en su cresta, lo cual debe ser tomado en consideración al momento de quemar. En torno a la pendiente la situación debe ser valorada por el propio agricultor basado en su experiencia en cada caso particular; pues perfectamente cabe dependiendo de las características del lugar y la condición del viento y la temperatura, que la quema del cañal se realice contra viento y a favor de pendiente, o, por el contrario, contra pendiente. La decisión debe tomarse en el campo.

20) En lo específico, la reglamentación prohíbe expresamente: a) las quemas a menos de 15 metros a cada lado de la línea imaginaria que se proyecta sobre el suelo del eje de las líneas de transmisión y/o distribución de energía eléctrica de alta tensión (≥ 38.000 voltios); b) las quemas a menos de 15 m a cada lado de la línea imaginaria que se proyecta sobre el suelo del eje de las líneas férreas; c) las quemas dentro de un radio de 100 m alrededor de subestaciones de energía eléctrica; e) las quemas dentro de un radio de 25 m alrededor de estaciones de telecomunicación; f) realizar quemas en áreas protegidas por Ley, tales como: terrenos forestales, zonas protectoras, parques nacionales, refugios de vida silvestre o aledaños a ellas en cuyo caso el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) tiene injerencia y dominio; g) las quemas dentro de un radio de 150 m alrededor de plantas de llenado y abasto de distribuidores de gas y combustibles; h) dentro de un radio de 1.300 m alrededor de aeropuertos internacionales (no necesariamente de campos de aterrizaje); i) realizar quemas a menos de 400 m del borde de los manantiales que nazcan en los cerros y dentro de un radio de 200 m de los manantiales que nazcan en terrenos planos; j) las quemas de residuos no vegetales (plásticos, envases, etc.); k) las quemas para limpieza de terrenos que no estén destinados al uso agrícola; l) las quemas en la zona restringida definida en la Ley sobre la Zona Marítimo Terrestre. Tampoco se permite el uso del fuego para limpiar el frente de la calle, las orillas de caminos, o en su defecto, abrir las rondas contra fuego utilizando este recurso.

21) Otras recomendaciones valiosas y muy específicas para la caña no contempladas por ello en el reglamento ni escritas en textos, basadas en la experiencia de campo, que se sugiere y recomienda puedan ser atendidas y cumplidas por el agricultor cañero, son: a) no quemar rastrojos ni restos vegetales directamente en el suelo, pues la práctica no

acarrea buenas consecuencias y réditos positivos para el agricultor en consideración de que afecta la biota y el substrato suelo, por ello, es importante manifestar que técnicamente no se recomienda realizar esa acción; b) es recomendable aun en fincas grandes, realizar la quema secuencial y sucesivamente en áreas pequeñas, con lo cual se puede tener mejor y mayor control del fuego; c) la definición del área por quemar no solo responde a la cantidad de materia prima prevista entregar al ingenio; sino también, a la capacidad de respuesta que se tenga para enfrentar una conflagración imprevista, por lo cual se debe ser muy responsable en esta acción; d) antes de quemar se deben tener disponibles vías y recursos de contacto y reacción inmediata presumiendo que pudiera acontecer un descontrol del fuego, lo que incluye teléfonos del Benemérito Cuerpo de Bomberos, policía del lugar, Emergencias 911, agricultores amigos, funcionarios referentes en Ingenios, que pudieran colaborar de manera expedita y efectiva ante una eventualidad de esta naturales; el tiempo en estas situaciones resulta obviamente vital; e) pareciera lógico y razonable mencionarlo, pero la experiencia ha demostrado en la práctica, que muchas veces hay agricultores que queman antes de asegurar y tener dispuesta la cantidad de cortadores y medios de transporte requeridos, lo cual provoca un inconveniente distanciamiento de tiempo entre quema-corta-molienda que redundan en sendas pérdidas de calidad de la materia prima; f) definir muy bien la fecha de quema y corta, pues en la práctica de campo se conoce de casos que queman día jueves o viernes (de noche) para cortar el lunes, lo cual resulta inconveniente por la inversión de azúcares y deshidratación que sufre la caña dejada en el campo por varios días, sea en pie o cortada; g) si por acaso la plantación fuera quemada en forma vandálica o programada y no pudiera enviarse de inmediato al ingenio para su procesamiento, es mejor no cortarla y dejarla en pie, pues las pérdidas son menores ya que el fuego no mata la planta, lo que si hace la corta con las consecuencias metabólicas respectivas (figura 3); h) resulta esencial de ser viable, que la caña al cortarse, sobre todo si es quemada, no toque el suelo y se cargue y transporte de inmediato, con lo cual se evita el ingreso de patógenos fúngicos y bacteriales (Dextranas) que contaminan e inducen la inversión de azúcares (Chaves 2019c); i) en caso de ocurrir quemaduras vandálicas el agricultor debe acudir para salvar responsabilidades posteriores, al

llamado de los bomberos y a presentar de inmediato la denuncia ante las autoridades correspondientes, representadas en este caso por la policía del lugar y la oficina del Organismo de Investigación Judicial (OIJ) de su jurisdicción; si se tuviera identificado el causante puede apersonarse al Ministerio Público con las pruebas correspondientes a plantear una denuncia penal.



Figura 2. Cosecha de una plantación con caña quemada.



Figura 3. Canal sometido a quema parcial de la biomasa.

Conclusión

No cabe la menor duda que la quema de plantaciones comerciales de caña de azúcar para su cosecha, o de residuos biomásicos vegetales en otras actividades productivas, es una práctica agrícola cuestionada que algunos quisieran perpetuar, ocultar y sacar de la crítica pública; otros en cambio desean eliminarla como recurso habilitado para esos fines agronómicos y fitosanitarios. Lo cierto del caso es que a la fecha y luego de muchísimos años, el uso del fuego es una práctica que guste o no, es real y está regulada (no prohibida) y tutelada en Costa Rica por el Decreto Ejecutivo N° 35368-MAG-S-MINAET, publicado el 30 de Julio del 2009, referido como Reglamento para Quemadas Agrícolas Controladas (Costa Rica, 2009; Chaves, 2009abd). Hasta que esa condición jurídica no cambie, se debe respetar el derecho del agricultor a hacer uso de esta.

Si resulta obligado entender, comprender y aceptar sin cuestionamiento ni objeciones de ninguna especie, que la reglamentación establecida y vigente en la actualidad instaura derechos, pero también fija obligaciones ineludibles a las partes vinculadas; para lo cual orienta en cuanto a las condiciones, actividades y deberes técnico-administrativos necesarios adoptar e implementar para ejecutar la práctica en forma válida y autorizada, buscando reducir los riesgos y minimizar posibles afectaciones y daños supletorios a la infraestructura, el ambiente y la salud de las personas.

Esta circunstancia obliga al agricultor a hacer uso responsable, técnico y juicioso del derecho que se le ha otorgado para su propio beneficio, lo cual amerita cumplir a cabalidad con todas, sin restricción alguna, las medidas que el Reglamento de Quemadas establece para que alcancen y satisfagan el cometido de Controladas; aun aquellas otras medidas que, sin estar consignadas en el reglamento, resultan obvias y obligadas de atender. La larga experiencia agrícola de muchísimos años desarrollada por la agroindustria azucarera nacional, demuestra con creces, que si es posible quemar y cosechar plantaciones sin incurrir en grados elevados de riesgo y afectación significativa al ecosistema y las poblaciones aledañas. Quiérase o no, el fuego forma parte de los elementos vitales de la naturaleza y nunca desaparecerá, por lo que su empleo regulado, preventivo y racional puede y debe conducir a reducir sus efectos e impactos. Como señalara Chaves (2020a) al respecto “Si bien la práctica de quemar las plantaciones comerciales de caña de azúcar para su

cosecha ofrece ventajas importantes y tangibles; debe reconocerse responsablemente, que también presenta incuestionables riesgos y peligros inconvenientes, que caso pueda y el agricultor no desee asumir, lo mejor es prescindir de la misma cosechando una materia prima verde y fresca que también resulta incuestionablemente muy ventajosa desde la perspectiva industrial.”

Literatura citada

- Costa Rica. 2009. *Decreto Ejecutivo N° 35368-MAG-S-MINAET. Reglamento para Quemadas Agrícolas Controladas*. Publicado en el Diario Oficial La Gaceta N° 147 del 30 de Julio de 2009. p: 2-5.
- Chaves Solera, M.; Bermúdez Loria, A.Z. 2006a. *Motivos y razones para quemar las plantaciones de caña de azúcar en Costa Rica*. En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 16, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 16. Heredia, Costa Rica, 2006. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), agosto. Tomo I. p: 248-253.
- Chaves Solera, M.; Bermúdez Loria, A.Z. 2006b. *Consideraciones para la quema tecnificada de una plantación comercial de caña de azúcar en Costa Rica*. En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 16, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 16. Heredia, Costa Rica, 2006. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), agosto. Tomo I. p: 254-260.
- Chaves Solera, M.; Bermúdez Loria, A.Z. 2006c. *Regulaciones internacionales sobre quema de la caña de azúcar*. En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 16, Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 16. Heredia, Costa Rica, 2006. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), agosto. Tomo I. p: 261-266.
- Chaves Solera, M.; Bermúdez Loria, A.Z. 2006d. *Quema regulada de plantaciones para la cosecha de la caña de azúcar en Costa Rica: consideraciones legales*. En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA), 16,

- Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 16. Heredia, Costa Rica, 2006. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), agosto. Tomo I. p: 267-271.
- Chaves Solera, M. 2009a. *Reglamento para quemas agrícolas controladas Decreto # 35368-MAG-S-MINAET La Gaceta # 147 30 julio 2009*. Palmares, Pérez Zeledón, San José, Costa Rica, setiembre. Presentación Electrónica en Power Point. 53 láminas.
- Chaves Solera, M. 2009b. *Nueva reglamentación para quemar cañaverales en Costa Rica: una interpretación simple y pragmática de sus alcances*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, noviembre. 14 p.
- Chaves Solera, M. 2009c. *Solicitud del permiso y presentación del plan de quema controlada de una plantación comercial de caña de azúcar: desarrollo de un ejemplo práctico*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, noviembre. 16 p.
- Chaves Solera, M. 2009d. *Nueva reglamentación para quema de cañales*. Boletín Informativo "Conexión", Volumen 1, Número 2, diciembre 2009-febrero 2010, LAICA, San José, Costa Rica. p: 3.
- Chaves Solera, M.A. 2010. *Quemas agrícolas controladas*. Revista Germinar (Costa Rica), Colegio de Ingenieros Agrónomos, N° 1, Edición N° 1, abril. p: 19.
- Chaves Solera, M.A. 2017. *Permiso para quemar cañaverales ¿Qué debo hacer? ¿Cómo debo actuar?* Revista Entre Cañeros N° 7. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, enero. p: 19-28.
- Chaves Solera, M.A. 2019a. *Clima y ciclo vegetativo de la caña de azúcar*. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1(7): 5-6, julio.
- Chaves Solera, M.A. 2019b. *Entornos y condiciones edafoclimáticas potenciales para la producción de caña de azúcar orgánica en Costa Rica*. En: Seminario Internacional: *Técnicas y normativas para producción, elaboración, certificación y comercialización de azúcar orgánica*. Hotel Condovac La Costa, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica, 2019. Memoria Digital. San José, Costa Rica, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 15, 16 y 17 de octubre, 2019. 114 p.
- Chaves Solera, M.A. 2019c. *Clima, cosecha de caña y fabricación de azúcar en Costa Rica*. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1(19): 5-10, noviembre-diciembre.
- Chaves Solera, M.A. 2020a. *Clima, quema y cosecha de caña de azúcar en Costa Rica*. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2(3): 5-11, enero.
- Chaves Solera, M.A. 2020b. *Implicaciones del clima en la calidad de la materia prima caña de azúcar*. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2(1): 5-12, enero.
- Ocampo Vargas, C. 2012. *Aplicación e Interpretación del Decreto de Quemas Controladas Vigente*. En: Boletín Informativo "Conexión", Número 5, abril-junio 2012, LAICA, San José, Costa Rica. p: 10-12.

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