

REGULACIONES INTERNACIONALES SOBRE QUEMA DE LA CAÑA DE AZÚCAR¹

Marco Chaves Solera
mchavez@laica.co.cr
Ana Zita Bermúdez Loría
anazitab@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

En lo que respecta a la quema de las plantaciones comerciales de caña de azúcar para su cosecha, es mucho lo que hay a nivel internacional que revisar y comentar, aunque es bueno saber de antemano, que en prácticamente casi todo el mundo azucarero la planta se quema para realizar la cosecha de las plantaciones comerciales, con algunas pocas excepciones como es el caso de Cuba, Australia, Sudáfrica y algunas regiones de Brasil. Existen además otras zonas tradicionales productoras de caña como Hawái y Colombia donde la práctica se regula. La quema cobró mucho auge luego de finalizada la Segunda Guerra Mundial con motivo de la crisis que por causa de la escasez de mano de obra se generó, así como la presencia de plagas (ratas y taladradores) y de serpientes existentes en los campos cañeros.

En aquellos países y localidades donde la producción de caña y azúcar se opera siguiendo los Principios filosóficos y pragmáticos de la Agricultura Orgánica, obviamente la quema no aplica; este es el caso de Paraguay, Brasil, República Dominicana y Colombia, principalmente, entre muchos otros países que con diferente intensidad desarrollan esa interesante opción comercial.

Los países que han eliminado la quema como es el caso de Australia, cabe reconocer parcialmente, lo han hecho motivados más por razones de orden económico que ambiental. En Hawái existe desde hace bastante tiempo una enorme presión contra las quemas, promovida principalmente por el sector turístico que ha considerado la quema como una práctica que atenta contra la panorámica y las riquezas escénicas del lugar, afectando el lugar como destino turístico.

OBJETIVO

El objeto fundamental de redactar y exponer el presente documento, es el de contribuir a enriquecer la documentación relativa a la práctica de control y regulación de la quema, aportando información sobre la situación internacional, con el fin de disponer de mejores argumentos para orientar cualquier acción de análisis que se pretenda desarrollar en torno al tema. Se exponen experiencias aplicadas en otras agroindustrias del mundo cañero interesantes de conocer.

DESARROLLO

De acuerdo con la revisión internacional efectuada, no existe o al menos encontró en general **legislación prohibitiva** a la ejecución de la práctica de la quema de plantaciones, sino más bien reglamentación de naturaleza **regulatoria** general no específica ni exclusiva para la caña de azúcar,

¹ Documento presentado en el *XVI Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Centroamérica (ATACA)* y *XVI Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI)*, celebrados del 01 al 04 de agosto, 2006, en el Hotel Ramada Plaza Herradura, Heredia, Costa Rica. p:261-266.

tal como acontece en el caso de Costa Rica. Esta situación resulta probablemente del hecho de que las quemas son en sí mismo un serio problema para muchos países, principalmente aquellos donde predomina la agricultura campesina de subsistencia o migratoria, en los cuales la práctica está muy arraigada por lo que el tratamiento regulatorio es genérico y no específico por rubro productivo.

Colombia es posiblemente el país productor de caña del Continente Americano, que con mayor seriedad y capacidad ha procurado resolver el problema de la quema sin deteriorar su estructura y sistema productivo básico, en virtud de los altos tonelajes de caña que produce (superiores en promedio a 123 TM/ha) y las dificultades que consecuentemente se generan para la cosecha mecánica el no quemar sus plantaciones comerciales, afectando con ello su rentabilidad y competitividad técnico-económica.

Debido a la gran cantidad de materia prima producida y necesaria cortar, las máquinas cosechadoras ven seriamente limitada su capacidad de corta al no quemarse la plantación, esto por el impedimento que la materia extraña (hojas secas y verdes, cogollo, etc) implica para el sistema de corta y procesamiento.

En el caso particular de Colombia, fue luego de 1973 que se comenzó a practicar la quema de plantaciones de caña, generando con los años gran inconformidad por los perjuicios ambientales y de salud que provocaba en las plantaciones. Fue así como en 1995 el Ministerio Colombiano del Medio Ambiente, publicó un Decreto (No. 948 de 1995) en el cual se prohíben las quemas agrícolas a partir del año 2005, obligando al sector azucarero colombiano a plantear estrategias tecnológicas para cumplir con dicho objetivo.

El 01 de noviembre de 1996, el Ministerio del Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales y las Comunidades firmaron con el Sector Azucarero Colombiano, un Convenio de *Producción Más Limpia* donde se formularon y fijaron varios compromisos como:

“No quemar la caña en pie ni requemar los residuos de caña a menos de 1 km de las cabeceras municipales, a 1,5 km de los aeropuertos, a 80 metros de las vías pavimentadas, a 30 m (15 m de cada lado) debajo de las líneas eléctricas y a 30 m de las construcciones en los corregimientos. Adicionalmente, tampoco se puede requemar a partir de 1998 el 20% del área sembrada con caña, el 40% en 1999, el 60% en el 2000 y a partir del 2001 sólo se requemara en plantillas. El sector azucarero también se comprometió a disminuir las molestias causadas por las pavesas (cenizas) en las poblaciones”.

Respecto al compromiso adquirido por el Sector Azucarero Colombiano se nota un impacto agrícola importante, el cual prohíbe la **quema** en los sitios acordados e indicados; pero sobre todo, impide la **requema** en toda el área cañera, autorizándola sólo en el caso de los residuos de cosecha de predios que vayan a ser renovados y que no estén ubicados en zonas restringidas.

En las zonas productivas donde no hay restricción se puede quemar entre las 8:00 a.m. y las 2:00 a.m. del día siguiente. El área quemada no puede ser en este caso superior a 6 hectáreas. El inicio

de la quema se autoriza sólo con velocidades del viento entre 1,5 y 5,0 m/segundo y direcciones que no afecten centros urbanos.

En localidades próximas a aeropuertos, la quema se autoriza sólo fuera del horario de tráfico aéreo (12:00 medianoche y las 5:00 a.m.), respetando el perímetro del 1,5 km a su alrededor y sin superar las 4 hectáreas por quema.

La quema está prohibida en el área comprendida del cono trazado en las líneas de aproximación y despegue de aviones, con un ángulo de 20° a partir de ambos extremos de la pista, hasta 8 km en línea recta, medidas linealmente como prolongación del eje de la pista a partir de sus extremos.

En Colombia la quema es una práctica que se encuentra presuntamente en vía de extinción. Las normas establecidas definen como ya se comentó, las áreas donde se prohíbe permanentemente realizar quemas y las áreas donde es posible quemar, siempre y cuando se cumplan los requisitos técnicos advertidos. Se sanciona con multa a quien no cumpla las disposiciones vigentes. En el caso de quemas accidentales (no previstas ni programadas), se exige informar y poner la denuncia ante las autoridades inmediatamente ocurrido el evento.

Para atender, orientar y conducir técnicamente el asunto, el Sector Azucarero Colombiano adquirió e instaló desde setiembre de 1993, una Red Meteorológica automatizada, la cual opera y administra el **Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICANA)**. Actualmente cuenta con 28 estaciones estratégicamente ubicadas y su objetivo inmediato, entre muchos otros, es el de constituirse en una herramienta tecnológica para tratar de minimizar los efectos negativos provocados por las cenizas (pavesas). Esta red automatizada y los procedimientos establecidos por CENICANA para el manejo de las plantaciones de caña, involucran el uso de información de tipo geográfico, climático y también meteorológico.

En el caso del *Estado de Texas (EUA)* existe un documento denominado "*Quemar al Aire Libre en Texas*", preparado por la División de Operaciones de Campo de la *Comisión de Texas para la Conservación de los Recursos Naturales (TNRCC)*, publicado con el propósito de orientar y asistir al público en general, así como a los Oficiales Estatales y Locales responsables de interpretar la *Regla de Quemar al Aire Libre* (Título 30, Código Administrativo de Texas, Secciones 111.201-111.221) el cual entró en vigor el pasado 16 de setiembre de 1996.

El propósito de la regla es proteger el ambiente, promover la seguridad, la salud pública y evitar la presencia de condiciones que denominan "fastidiosas", impuestas a través de procedimientos y regulaciones sensibles para quemar al aire libre. La regla de quemar al aire libre prohíbe en primera instancia, el quemar al aire libre en cualquier parte del Estado de Texas, y después provee excepciones para situaciones específicas en las cuales es necesario quemar y esto no representa ni implica un peligro al medio ambiente.

Si el quemar resulta ser necesario, pero la situación no cae bajo las excepciones provistas en la regla, entonces se puede pedir una autorización a la TNRCC para poder quemar. La regla también especifica las condiciones que deben ser reunidas para proteger el medio ambiente y evitar otros impactos adversos cuando se permite quemar.

En el caso particular de la caña de azúcar, la Comisión permite a los agricultores cañeros quemar, porque estima que:

“ No hay alternativas técnicas o ecológicamente satisfactorias. Hace años, el Río Grande Valley Sugar Growers Inc., pidió autorización para quemar los campos de caña en asociación con cada cosecha. Después de varios estudios de observación, la TNRCC concluyó que no existía una alternativa práctica para esta industria. La agencia entonces aprobó una orden acordada que nombra las condiciones bajo las cuales la agroindustria azucarera puede quemar los campos”.

En el caso particular de los Estados Unidos (EEUA), puede asegurarse que la caña de azúcar es cortada quemada casi en su totalidad para realizar su cosecha, excepto casos muy especiales y aislados. Son sin embargo varias las agencias que regulan los asuntos vinculados con la quema; esto en virtud de que cada región productora de caña dispone y conduce su legislación en forma independiente por medio de Agencias Estatales, aunque satisfaciendo los principios y regulaciones de la *EPA*, los cuales se revisan y ajustan periódicamente.

Entre dichas agencias se tienen las siguientes según Estado:

<i>Estado</i>	<i>Agencia</i>
Hawaii	Hawaii State Department of Health
Florida	Florida Division of Forestry
Louisiana	Louisiana Department of Environmental Safety
Texas	Texas Natural Resource Conservation Commission (TNRCC)

La agroindustria azucarera de México no establece tampoco ningún tipo de prohibición expresa para quemar la caña, como lo indicara el Dr. Silverio Flores Cáceres al ser consultado personalmente. Las regulaciones son las normas comunes establecidas para la quema de residuos vegetales, por lo que no existe ningún tipo de excepcionabilidad para la práctica de quemar la caña de azúcar.

Otros países productores de caña Centroamericanos, del Caribe y Sudamérica consultados tampoco tienen regulaciones especiales y específicas para la quema de la caña de azúcar. En este particular, el Dr. Mario Melgar, Director del **Centro Guatemalteco de Investigación de la Caña de Azúcar (CENGICANÑA)**, expresa que ese país ha hecho poco en esta materia y no existen normas legales que impidan la quema de la caña por lo que ésta sólo se regula.

Otro caso excepcional digno de comentar es el existente en Brasil, país en el cual el asunto de la quema de cañaverales es muy disímil en su práctica, puesto que hay regiones como es el Centro-Sur, propiamente en los Estados de São Paulo, Minas Gerais y otros, donde se hacen grandes esfuerzos por parte de los grandes ingenios por eliminar la quema, lo cual ha sido muy exitoso en varias regiones y localidades como acontece por ejemplo en la localidad de Riberão Preto. En el

Noreste, Estados de Pernambuco, Alagoas, Bahía y otros, acontece lo contrario, pues la práctica de quemar está muy difundida y arraigada entre los productores.

Actualmente se viene ejecutando un Plan para eliminar sistemáticamente la quema. Dicho Plan esta debidamente definido y reglamentado en la Ley No 11.241 sancionada por el Gobernador del Estado de Sao Paulo y publicada en el Diario Oficial del Estado de Sao Paulo (Volumen 112, Número 180) el 20 de setiembre del 2002.

En términos muy generales, el Estado de Sao Paulo regula y condiciona la quema de las plantaciones de caña, bajo los siguientes principios:

- ❖ La Ley diferencia y adopta como criterio segregante, la diferencia entre áreas de caña **mecanizables y no mecanizables**, motivo por el cual el grado porcentual de pendiente que presente el terreno resulta determinante en su ubicación.
- ❖ En el caso de las **áreas mecanizables** la quema deberá ser eliminada en el término de 20 años (2002 al 2021); en las áreas **no mecanizables** el período se extiende a 30 años (2002 al 2031).
- ❖ Las **áreas mecanizables** corresponden según la Ley a plantaciones con siembras superiores a 150 hectáreas, con pendientes iguales o inferiores al 12% (12 m de desnivel en 100 m de surco), ubicadas en suelos con estructuras que permitan la adopción de técnicas usuales de mecanización en el corte de la caña.
- ❖ Se establece como área **no mecanizable**, aquella cuya pendiente es superior al 12% y el área quemada es inferior de 150 hectáreas. La estructura del suelo inviabiliza además la adopción de técnicas visuales de mecanización en la cosecha.
- ❖ El ritmo de eliminación de la quema establecida para cada una de esas condiciones es la siguiente:

Año		Área Mecanizable	Área No Mecanizable
1°	2002	En el 20% del área cortada se elimina el 20% de la quema	—
5°	2006	En el 30% del área cortada se elimina el 30% de la quema	—
10°	2011	En el 50% del área cortada se elimina el 50% de la quema.	En el 10% del área cosechada se elimina el 10% de la quema
15°	2016	En el 80% del área cortada el 80% de la quema se elimina.	En el 20% del área cosechada se elimina el 20% de la quema
20°	2021	En el 100% del área cosechada se elimina la quema.	En el 30% del área cosechada se elimina el 30% de la quema
25°	2026	—	En el 50% del área cosechada se elimina el 50% de la quema
30°	2031	—	Se elimina la quema en el 100% del área cosechada

Como se nota se dispone de un margen mayor de tiempo para eliminar la quema en el caso de las áreas no mecanizables, lo que reconoce y premia las dificultades de manejo que hay en la cosecha de las mismas.

- ❖ La quema de la paja de la caña es condicionada y la Ley estipula que no se hará a menos de:
 - ⌘ 1 km del perímetro del Área Urbana definida por Ley Municipal.
 - ⌘ 100 m del límite de las áreas de dominio de Subestaciones de Energía Eléctrica.
 - ⌘ 50 m alrededor del límite de Estaciones Ecológicas, Reservas Biológicas, Parques y demás Unidades de Conservación y Refugios de Vida Silvestre.
 - ⌘ 25 m alrededor del límite de las áreas de dominio de las Estaciones de Telecomunicaciones.
 - ⌘ 15 m a lo largo de los límites de las áreas de dominio de Ferrovías y Rodo vías.
- ❖ Deberán disponerse complementariamente, además de respetar obviamente los límites indicados anteriormente, alrededor del área a quemar espacios (de seguridad) no menores de 3 m, que deberán ser mantenidos limpios y no cultivados; debiendo los mismos ampliarse según sean las condiciones ambientales, de clima y topográficas del lugar.
- ❖ La quema deberá realizarse preferiblemente en el período nocturno, evitando los períodos de mayor temperatura y respetando la condición y dirección de los vientos respecto a las áreas urbanas.
- ❖ Debe informarse previamente a los vecinos colindantes con el área prevista quemar; así como informar oficialmente a las autoridades con un mínimo de 96 horas (4 días) el día, la hora, el lugar de quema y los linderos implicados a las autoridades del Departamento de Recursos Naturales del Estado.
- ❖ Se prohíbe la quema ejecutada en una única operación, en un área contigua superior a 500 has, independientemente de si el requerimiento fuese hecho en forma individual, colectiva o por parte de una agroindustria.

La Ley Brasileña define, detalla y regula además una serie de elementos complementarios vinculados con: el responsable de la quema, el requerimiento de autorización, la supervisión de la quema, los protocolos de quema, la participación y responsabilidad de los órganos públicos implicados, las penalidades aplicables y las Disposiciones Transitorias. Esta legislación es como se nota muy restrictiva y bastante completa, además de ser muy reciente y moderna por haberse aprobado en el año 2002.

CONCLUSIÓN

Se infiere de todo lo consultado a nivel internacional, que las regulaciones legales existentes a la quema de la caña han sido introducidas fundamentalmente por la presión ejercida por los grupos ecologistas y ambientalistas, los enemigos del sector azucarero y alcoholero, el desarrollo urbanístico, las imposiciones legales en materia de salud y ambiente y, también por la fuerza de las acciones judiciales presentadas en nombre de la sociedad en contra de las quemas, etc.; más que por

la propia voluntad y posibilidad del productor o el cortador de caña de eliminarla o reducirla, el cual nota sin embargo, que rápida y sistemáticamente su trabajo es sustituido por la eficacia de las máquinas cosechadoras que cada vez posibilitan más la cosecha en verde.

Queda demostrado con la revisión de literatura y consultas realizadas, que no existen en realidad países ni agroindustrias que no quemen sus plantaciones de caña de azúcar del todo (100%) para realizar su cosecha, como argumentan algunos defensores de la no quema. Más bien lo que acontece y es posible encontrar, es una acción regulatoria en grado variable, nunca prohibitiva, donde la quema se ha reducido significativamente y casi minimizado, como acontece en países como Cuba, Australia y algunas localidades de Brasil (Centro-Sur), para lo cual deben darse sin embargo condiciones especiales particulares, como son:

- 1) Disponer de capacidad, condiciones (edáficas, topográficas, ambientales, de manejo y financieras) e infraestructura para realizar la cosecha mecánica.
- 2) Contar con tecnología agroindustrial consolidada para operar un sistema de cosecha en verde de plantaciones.
- 3) Asumir una posible pérdida de rentabilidad y competitividad de la actividad productiva por incremento de los costos relativos.
- 4) Disponer de suficiente mano de obra calificada para realizar la cosecha manual en verde, o en su caso, de equipos mecánicos de cosecha aptos para la corta en esas condiciones.
- 5) Contar con un Marco Jurídico acondicionado para reconocer, aceptar, promover y estimular un sistema productivo de esa naturaleza.

En realidad como se comentó con anterioridad, el asunto de quemar o no las plantaciones comerciales de caña de azúcar para realizar su cosecha, está determinado y en un alto grado polarizado entre lo que podría estimarse como facilidades y posibilidades, pues no es sólo cuestión de querer dejar de quemar sino fundamentalmente el poder hacerlo en un entorno altamente competitivo como el actual, sin sufrir los embates y las consecuencias de pérdida de rentabilidad y competitividad que lo saquen del mercado.

LITERATURA CONSULTADA

1. Angulo M., A.; Chaves, M.A. 2000. Efecto de la Quema y la Época de Cosecha Sobre los Rendimientos Agroindustriales de Cinco Clones de Caña de Azúcar en Cañas, Guanacaste. Promedio de Tres Cosechas. En: Congreso ATALAC, 5, ATACA, 13 y ATACORI, 14, San José, Costa Rica, 2000. Memoria. San José, ATALAC/ATACA/ATACORI, setiembre. p: 44-45.
2. Arnal, J.I. 1976. Problemática de la Quema de Caña. En: Seminario Internacional sobre Mecanización de la Cosecha de Caña de Azúcar, Maracay, Venezuela, 1976. Memorias. Caracas, Distribuidora Venezolana de Azúcares, setiembre. p: 23-34.
3. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. 1990? Las Quemadas de Caña de Azúcar. Cali, ASOCAÑA, plegable 6 p.

4. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. 1990. En: ASOCAÑA. Libro Blanco de las Quemadas. Cali, Colombia, ASOCAÑA. p: 1-6.
5. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. 1999?. Manual de Procedimiento Para Efectuar una Quema. Cosecha y Postcosecha. Cali, Colombia, ASOCAÑA. 16 p.
6. Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia. 1999? Plan de Contingencia Para Efectuar en Caso de Incendio. Cali, Colombia, ASOCAÑA. 7 p.
7. Barquero, M. 2002. Sala IV Apoyó Recurso. Cañeros Temen un Fuerte Golpe por Fallo Ambiental. Ordenan no quemar sembradíos y mejorar lagunas. Periódico La Nación, Sección Economía, martes 13 de agosto del 2002. p: 24A.
8. Baxter, S.W.D. 1980. El Corte Mecánico de la Caña Verde. Sugar y Azúcar, agosto 73 (8): 63-65, 80.
9. Bermúdez Loría, A.Z. 1997. Agricultura Orgánica: Otra Opción Viable Para el Agricultor Costarricense. En: Congreso de ATACORI “Roberto Mayorga C.”, 11, San Carlos, Costa Rica, 1997. Memoria. San José, ATACORI. Tomo II. p: 86-98.
10. Bermúdez Loría, A.Z. 1998. La Certificación de Productos Orgánicos: El Caso del Azúcar de Caña. En: Congreso de ATACORI, 12, Guanacaste, Costa Rica, 1998. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), setiembre. p: 62-68.
11. Bandy, D.; Garrity, D.P.; Sánchez, P. 1994. El Problema Mundial de la Agricultura de Tala y Quema. Agroforestería en las Américas, julio-setiembre. p: 14-20.
12. Bonilla Durán, A. 2003. El Sector Productivo y el Ambiente. En: Congreso de ATACORI “José Luis Corrales Rodríguez”, 15, Guanacaste, Costa Rica, 2003. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), setiembre. p: 91-100.
13. Brasil. Ley N° 11.241. Publicada en el Diario Oficial del Estado de São Paulo, Volumen 112, Número 180 del 19 de setiembre del 2002. <http://www.imprensaoficial.com.br>.
14. Cabal Cabal, J.P. 1990. El Impacto Económico de la No Quema de Caña y Residuos de Cosecha. En: ASOCAÑA. Libro Blanco de las Quemadas. Cali, Colombia, ASOCAÑA. p: 1-21.
15. Calero, C.X. 1999, ¿Por Qué se Quema la Caña de Azúcar? Azúcar Notas (Colombia), setiembre 9 (29): 6-7.
16. Calero, C.X. 2000. Manejo Automatizado de Quemadas de Caña en la Industria Azucarera Colombiana. En: Congreso ATALAC, 5, ATACA, 13 y ATACORI, 14, San José, Costa Rica, 2000. Memoria. San José, ATALAC/ATACA/ATACORI, setiembre. p: 146-151.

17. Calero, C.X. 2000. Reglamentaciones Vigentes Para Realizar Quemadas de Caña de Azúcar. Cali, Colombia, Carta Trimestral CENICAÑA.
18. CENICAÑA. 1995. El Cultivo de la Caña en la Zona Azucarera de Colombia. Cali, Colombia. 412 p.
19. CENICAÑA. 2001. Consideraciones Para Realizar Quemadas y Requemas en Lugares Permitidos. CENICAÑA, Cali, Colombia, Carta Trimestral 23 (2): 35.
20. Comisión de Texas Para la Conservación de los Recursos Naturales (TNRCC). 2000. Quemar al Aire en Texas. División de Operaciones de Campo, Texas, EUA, noviembre. 27 p.
21. Controlled Burning Minimises Air Pollution. 1997. The South African Sugar Journal, november. 81(10): 638.
22. COLOMBIA. 1996. CONVENIO DE CONCERTACION PARA UNA PRODUCCION LIMPIA CON EL SECTOR AZUCARERO. Santa Fe de Bogotá, Ministerio del Medio Ambiente. 21 p.
23. Cordovés Herrera, M. 2000. La Producción Orgánica: Características y Perspectivas. En: Congreso ATALAC, 5, ATACA, 13 y ATACORI, 14, San José, Costa Rica, 2000. Memoria. San José, ATALAC/ATACA/ATACORI, setiembre. p: 174-177.
24. Cortés Betancourt, E. sf. Evolución de la Legislación Ambiental Relacionada con la Quema de Caña de Azúcar. CENICAÑA. Documento de Trabajo. 4 p.
25. Cortés Betancourt, E. 1997. Cuatro Años de Operación de la Red Meteorológica Automatizada del Sector Azucarero Colombiano. Calí, CENICAÑA. 3 p. (Documento de Trabajo, N° 351).
26. Cortés Betancourt, E.; Rodríguez P., H. 1997. Evaluación del Proyecto Piloto para el Manejo de Quemadas de Caña de Azúcar en el Área de Palmira, el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón y Roza. Cali, CENICAÑA. 11 p. (Documento de Trabajo, N° 351).
27. Cortés Betancourt, E. 1998. Legislación Ambiental sobre Quemadas de la Caña de Azúcar. Calí, Colombia, Carta Trimestral I, CENICAÑA 20 (1): 28-30.
28. Cortés Betancourt, E. 2000. La Meteorología al Manejo de las Quemadas de Caña de Azúcar en el Valle Geográfico de Río Cauca- Colombia. En: Congreso ATALAC, 5, ATACA, 13 y ATACORI, 14, San José, Costa Rica, 2000. Memoria. San José, ATALAC/ATACA/ATACORI, setiembre. p: 165, 166.
29. Cortés Betancourt, E. 2000. Cuatro Años de la Red Meteorológica Automatizada del Sector Azucarero Colombiano. En: Congreso ATALAC, 5, ATACA, 13 y ATACORI, 14, San José, Costa Rica, 2000. Memoria. San José, ATALAC/ATACA/ATACORI, setiembre. p: 167.

30. Cortés Betancourt, E. 2000. La Red Meteorológica Automatizada del Sector Azucarero Colombiano. En: Congreso ATALAC, 5, ATACA, 13 y ATACORI, 14, San José, Costa Rica, 2000. Memoria. San José, ATALAC/ATACA/ATACORI, setiembre. p: 169-172.
31. Cortés Betancourt, E. 2003. Comportamiento de la Ceniza (Pavesa) Generada en Quemadas de Caña, Según Datos de Viento Suministrados por una Red Meteorológica Automatizada. En: Congreso de ATACORI “José Luis Corrales Rodríguez”, 15, Guanacaste, Costa Rica, 2003. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), setiembre. p: 29-40.
32. Chaves, M.; Alfaro, R. 1996. La Quema de la Caña de Azúcar en Costa Rica. En: Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 10, Congreso Nacional de Fitopatología, 3 y Congreso Nacional de Suelos, 2, San José, Costa Rica, 1996. Memoria. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Asociación de Fitopatología, Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo: EUNED, EUNA. Volumen 1. p: 312.
33. Chaves, M.; Bermúdez, A. 1999a. Factibilidad y Perspectivas Técnicas Para la Producción de Caña y Fabricación de Azúcar Orgánico en Costa Rica. En: Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 11, San José, Costa Rica. Memoria: Recursos Naturales y Producción Animal. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos: EUNED. Volumen 3. p: 449-452.
34. Chaves, M.; Bermúdez, A. 1999b. Por una Mayor Conciencia Ambiental en el Sector Azucarero. En: Congreso de ATACORI “Randall E. Mora A.”, 13, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica, 1999. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), setiembre. Volumen 1. p: 274-278.
35. Chaves S., M. 2001. Variedades de Caña de Azúcar Para la Producción de Azúcar Orgánica. San José, Costa Rica, LAICA-DIECA, octubre. 27 p.
36. Favero, C. 1998. A Tecnologia do Palito de Fósforo. Sociedade Brasileira de Ciencia do Solo. Boletim Informativo, setembro/desembro 23 (3): 31-33.
37. Fernandes, A.C. 2001. Colheita de Cana “Crua”: Lucro ou Prejuízo? Associação de Técnicos Açucareiros do Brasil (STAB), maio/junho 17 (6): 12.
38. Fogliata, F.A. 1978. Caña Quemada: una Revisión Sobre su Comportamiento y Características. Tucumán, Argentina, Estación Experimental Agrícola de Tucumán, Boletín N° 128. 32 p.
39. Gómez Ruiz, A.; García Orozco, J. 1992. Sistema Cubano de Cosecha en Verde. La Habana, INICA. 17 p.
40. Green Cane Harvest Increasing. 1989. Australian Canegrower, march 11 (5): 20.

41. Las Consecuencias del Decreto que Prohíbe las Quemadas de Caña de Azúcar en Palmira son Evaluadas por el Gremio Azucarero. *Revista SAG (Colombia)*, marzo 8 (3): 10, 13.
42. Lynsky, R. 1998. Cane Burning. *South African Sugar Journal*, November 82 (10): 277-278.
43. Quemadas Accidentales. 1994. Colombia, PROCAÑA, octubre 6 (5): 1.
44. Ramos, O.G. 1990. Origen de las Quemadas. En: ASOCAÑA. Libro Blanco de las Quemadas. Cali, Colombia, ASOCAÑA. p: 1-15.
45. Ridge, D.R. 1994. Green Cane Chopper Harvesting in Australia. *Sugar Journal*, november 57 (6): 8-10.
46. Rozeff, N. 1979. Sugar Cane Burning in South Texas. *International Sugar Journal*, october 83 (970): 296-303.
47. Ruiz, A. 1981. Las Quemadas Como Práctica Agrícola. Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala (ATAGUA), Boletín Oficial, agosto. p: 22, 23, 25-28.
48. Stupiello, J.P. 1999. Contribuição da Cana Crua-Bis. Sociedade de Técnicos Açucareiros do Brasil (STAB), julho-agosto 17 (6): 20.
49. Stupiello, J.P. 1999. Horas de Queima. Ora! STAB (Brasil), maio-junho 17 (5): 13.
50. Trimmer-Smith, Q. 1997. Sugar-Cane Burning Protested. *The Tico Times*, April 25, 1997. p: 11.
51. Uribe Rivas, J.C. 1994. ¿Quemar o no Quemar? Colombia, PROCAÑA, noviembre N° 28. p: 10-11.
52. Uribe Rivas, J.C. 1997. Las Quemadas de Caña. ¿Cuánto Tiempo nos Queda? Colombia, PROCAÑA, junio N° 39. p: 3-4.
53. Whalen, S.A. 1988. Cane Burning: Environmental and Health Impacts. AIEA, Hawaiian Sugar Planters Association. 12 p.