

Cosecha de la caña de azúcar y su impacto social en Veracruz

Sugarcane harvest and its social impact in Veracruz

Maricarmen Herrera Reyes, Agustín Herrera Solano, Rafael Antonio Verdejo Lara; Carlos Jesús Real Garrido y Adolfo Castillo Morán.

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Región Orizaba-Córdoba.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Agustín Herrera Solano: aguherrera@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0002-7173-6163>

Maricarmen Herrera Reyes: mariherrerareyes_98@outlook.es  <https://orcid.org/0009-0005-5771-5079>

Rafael Antonio Verdejo Lara: rverdejo@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0003-2225-4282>

Carlos Jesús Real Garrido: creal@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0001-7057-5270>

Adolfo Castillo Morán: adcastillo@uv.mx  <https://orcid.org/0000-0002-0009-3804>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación. Remita cualquier duda sobre este artículo a Agustín Herrera Solano.

RESUMEN

Se realizó una extensa recopilación de la bibliografía sobre los factores siguientes: 1) Competitividad del cultivo de la caña de azúcar en México, 2) Formas de cosecha de la caña de azúcar, 3) Efectos económicos, ambientales y sociales de la cosecha quemada de la caña de azúcar, 4) Ventajas de cosechar mecánicamente la caña de azúcar y 5) Perspectivas de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar en México. Llegando a conclusiones que deben tenerse en

Recibido: 03/12/2022

Aceptado: 17/05/2023

Publicado: 01/07/2023



Copyright © 2023 Maricarmen Herrera Reyes, Agustín Herrera Solano, Rafael Antonio Verdejo Lara; Carlos Jesús Real Garrido y Adolfo Castillo Morán. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

cuenta para buscar una ampliación de las superficies mecanizables en el cultivo de la caña de azúcar en el Estado de Veracruz que posibiliten su estabilización sobre un contexto armónico y sustentable tanto económico, ambiental y principalmente en el aspecto social.

Palabras clave: Caña de azúcar, cosecha, mecanización.

ABSTRACT

An extensive compilation of the bibliography was carried out on the following factors: 1) Competitiveness of sugarcane cultivation in Mexico, 2) Ways of harvesting sugarcane, 3) Economic, environmental and social effects of the burned harvest of sugar cane, 4) Advantages of mechanically harvesting sugar cane and 5) Prospects for the mechanized harvest of sugar cane in Mexico. Reaching conclusions that must be taken into account to seek an expansion of the mechanized surfaces in the cultivation of sugarcane in the State of Veracruz that enable its stabilization in a harmonious and sustainable context, both economically, environmentally and mainly in the social aspect.

Keywords: Sugar cane, harvest, mechanization.

INTRODUCCIÓN

En Veracruz, se localizan 17 Ingenios azucareros de los 50 que fueron a zafra en 2018/2019, se cosechan cada año más de 330,000 hectáreas de las 850,000 que se cultivan con caña de azúcar en el país y se procesan alrededor de 22.5 millones de toneladas, con un rendimiento de campo menor a 68 t/ha y algo más de 11% de rendimiento de fábrica. Las prácticas de la quema y requema generan problemas de diversa índole: 1) Ambientales; contaminación del suelo, aire, agua y masa orgánica; 2) Económicos; restringiendo la búsqueda de usos alternativos y rentables para la basura o tlazole; 3) Técnicos; se ha limitado y obstaculizado la generación de tecnología; y 4) Sociales; trabajo muy duro y poco renumerado, pero de gran utilidad para la subsistencia del sector obrero de las zonas de influencia de los ingenios azucareros.

Por lo anterior, urge instituir reglas más estrictas hacia la operatividad de la quema y requema. En concordancia, esas medidas deben sustentarse con soluciones, por un lado, mejorando los ingresos de los cortadores que deciden cosechar caña cruda, así como desarrollar metodologías para el manejo, el destino o uso de los abundantes residuos dejados en el campo.

La adopción de los sistemas de cosecha de caña verde no solo tiene el potencial de incrementar los rendimientos de la caña, también tiende a asegurar una mejora en la Sostenibilidad del suelo

y al mismo tiempo la protección del ambiente. En la última década del siglo pasado se introdujeron una nueva generación de cosechadoras para la cosecha en verde de la caña de azúcar. Sin embargo, la industria no transitó a la par con este novedoso proceso, lo que significó una barrera para aparecerse con mayor decisión en intensificar el uso de esta tecnología. Diversos factores pueden atribuirse a este desánimo, entre los que se encuentran; campos cañeros no adecuados para la introducción de las cosechadoras; variedades de caña no aptas para ser cosechadas con máquina, escasa capacitación de los operadores sobre el manejo eficiente de la tecnología y los altos costos de uso de las máquinas.

De todo lo anterior se desprende la necesidad de recopilar la información disponible que permita esclarecer la problemática de la sustitución de la cosecha quemada de la caña de azúcar por la cruda, sobre la base de la introducción y establecimiento de la cosecha mecanizada en todas las áreas que lo permitan, humanizando cada vez más las tareas de corte, alza y acarreo en el proceso de la cosecha de la caña de azúcar y a su vez elevando el nivel de la sociedad dependiente de esta agroindustria en México y en especial el Estado de Veracruz.

La caña de azúcar en México se cultiva en más de 850 mil hectáreas, de las cuales fueron a la zafra 2018-2019 un total de 804100 hectáreas, alcanzando una producción de 6, 426,000 toneladas de azúcar y un rendimiento de campo y fábrica de 70.94 t/ha. y 11.27 % respectivamente, desarrollándose molienda en 50 ingenios azucareros pertenecientes a 15 estados de la República Mexicana (CONADESUCA, 2019). A pesar de la existencia de máquinas cosechadoras, aún prevalece el corte manual para la cosecha de la caña de azúcar en México. La cosecha mecanizada no se ha extendido debido a factores externos al cultivo, entre los que se encuentran la fragmentación, tamaño irregular, presencia de rocas y topografía desfavorable de los terrenos, alta disponibilidad de mano de obra, y otros factores socioeconómicos. Según Ortiz *et al.*, 2012 se pueden distinguir varios aspectos que impactan el grado de mecanización para el cultivo de la caña de azúcar en los campos cañeros de México, las más importantes son: a) 48% de su extensión se cultiva en superficies con alta pedregosidad y fuertes pendientes; b) 30% se encuentra en superficies inundables y con problemas de heladas y salinidad; c) 70% de superficie es cultivada por productores menores a 4 ha; y d) La superficie susceptible de mecanización total en México es de 22%.

La agroindustria de la caña de azúcar es, sin duda, una actividad relevante para el desarrollo económico de México, ya que a través de la operación de sus ingenios azucareros y la actividad

en sus campos cañeros se genera una gran cantidad de empleos para un amplio sector de la población, particularmente del medio rural. Asimismo, señala que en México el azúcar es un bien de consumo generalizado tanto a nivel doméstico como industrial, aportando una proporción importante de la energía que requiere todo ser humano.

El consumo per cápita en México anual es de 36.7 kg Señala también que el desarrollo de la industria azucarera se ha caracterizado por sus altibajos en sus niveles de producción (CONADESUCA, 2017). En el estado de Veracruz, donde se ubican 17 Ingenios azucareros del país, de los 50 que fueron a zafra en 2018/2019, se cosechan cada año más de 330,000 hectáreas y se procesan alrededor de 22.5 millones de toneladas de caña de azúcar, con un rendimiento de campo menor a 68 t/ha. y algo más de 11% de rendimiento de fábrica, lo que le valió para quedar por debajo de la media nacional del KARBE (118.49), con un 116.50, en esta zafra (CONADESUCA, 2019).

En México, la cosecha mecanizada no se ha extendido debido a factores externos al cultivo, entre los que se encuentran la fragmentación, tamaño irregular, presencia de rocas y topografía desfavorable de los terrenos, alta disponibilidad de mano de obra, y otros factores socioeconómicos. Según Ortiz et al., 2012 se pueden distinguir varios aspectos que impactan el grado de mecanización para el cultivo de la caña de azúcar en los campos cañeros de México, las más importantes son: a) 48% de su extensión se cultiva en superficies con alta pedregosidad y fuertes pendientes; b) 30% se encuentra en superficies inundables y con problemas de heladas y salinidad; c) 70% de superficie es cultivada por productores menores a 4 ha; y d) La superficie susceptible de mecanización total en México es de 22%.

A pesar de la importancia económica, social, industrial y alimentaria que representa la industria azucarera en nuestro país, los ingenios azucareros son altamente contaminantes del medio ambiente por los procesos tan obsoletos que hoy en día se siguen utilizando desde las labores en campo hasta los procesos de fabricación del grano de azúcar. Según Vilaboa y Barroso, 2013. Surge entonces la necesidad de abordar este tema para poder conseguir alternativas que brinden soluciones sustentables para este problema actual. En un ambiente social y político de escasas restricciones ambientales, previo al corte manual de caña, se incendia el cañaveral con la finalidad de eliminar la mayor parte de follaje seco para así facilitar el acceso de los cortadores. Una vez quemado el cañal entra la cuadrilla de cortadores para cortar los tallos con machete, desde su parte más baja, separando el follaje que no se incinero (hojas verdes y punta). Se van formando

pilas de los tallos cortados de alrededor de 300 kg orientados perpendicularmente al sentido de los surcos. Ya cortada la caña y alineada en bultos entra el cargador mecánico que los deposita en una unidad de transporte para su traslado al ingenio. Todo el follaje remanente es dejado sobre el terreno en una orientación similar a la de los tallos de 2 a 6 días para su secado y después eliminarlos finalmente en una segunda quema (Ahumada, 2009). Para realizar una quema se debe tomar en cuenta los vientos dominantes en ese preciso momento, así como la temperatura ambiental. Es un procedimiento cada vez menos aceptado por las comunidades que habitan cerca del área de influencia a los ingenios, para mala fortuna de la ecología se realizan en casi la totalidad de países cañeros, salvo en Australia y en Cuba. En lo que respecta a las cenizas, cuando se efectúa una quema se observa una lluvia de estas sobre las áreas aledañas. Estas cenizas van acompañadas, de acuerdo con Cabrera y Zuaznábar (2010), de humo y una serie de gases tales como:

- Monóxido de nitrógeno: El cual tiene efectos tóxicos sobre los humanos.
- Anhídrido sulfuroso: Que al unirse con el agua atmosférica forma la llamada lluvia ácida.

Anhídrido carbónico: En reacción fotoquímica produce irritación en los ojos y afecta las vías respiratorias.

- Monóxido de carbono
- Hidrocarburos
- Óxido de azufre

En comparación a las consecuencias antes mencionadas ocasionadas por las quemas, se enumeran a continuación algunos beneficios de la cosecha tradicional para los ingenios: 1) Aumentan la fuerza de corte 2) Disminuye los costos de transporte por la evaporación del agua y las materias extrañas, las cuales sirven como esponjas durante la molienda capturando el jugo extraído a la caña mermando la eficiencia en la producción. 3) Facilita el proceso de producción ya que se trabaja un material precocado. Después de ver las consecuencias positivas, es necesario darle una explicación al fenómeno de la quema de caña. La quema antes de la cosecha de la caña de azúcar se puede resumir en los aspectos siguientes:

Afecta la Biodiversidad y el Ecosistema: Pese a que las condiciones de quema son en el caso particular de las plantaciones comerciales de caña de azúcar predeterminadas, controladas y reguladas, resulta obvio que en el interior de la plantación muchas de las especies animales que puedan estar presentes podrían verse eventualmente afectadas por el fuego en dado caso que no

puedan abandonar el lugar a tiempo, lo que afecta la biodiversidad, el ecosistema y el equilibrio biológico. Es por ello necesario, prudente y estratégico dejar suficientes espacios en los “frentes de quema” para que los seres vivos allí presentes puedan salir sin perjuicio de la Biodiversidad y el Ecosistema.

Genera Gases con Efecto Invernadero: La quema e incineración del material vegetal induce la formación de CO₂ que es liberado a la atmósfera, favoreciendo con ello el denominado efecto invernadero y contribuyendo al Calentamiento Global del Planeta lo que resulta cierto.

Disminuye la Fertilidad Natural del Suelo: Al quemarse buena parte del material vegetal residual de la cosecha presente, mucha de la Materia Orgánica que normalmente se deposita en el suelo cuando la plantación no se quema desaparece, eliminando con ello la posibilidad de que su posterior Mineralización y Humificación contribuya a retornar y restituir parte de los nutrimentos extraídos por las plantas del suelo durante su crecimiento.

Destruye la Actividad Microbiológica del Suelo: El calor generado por las quemas afecta los agentes y la actividad biológica y microbiológica que existe naturalmente en el suelo.

Práctica Peligrosa y de Alto Riesgo: El fuego por su acción y naturaleza resulta peligroso, potencialmente incontrolable y muy riesgoso para la integridad y seguridad de las personas, animales, instalaciones, plantaciones, etc. próximas.

Favorece la Erosión del Suelo: Eliminar la cobertura vegetal (hojas verdes y secas, cogollos, restos de tallos, raíces, malezas, tallos no movibles e industrializables) resultantes de la cosecha, deja prácticamente sin protección física al suelo, el cual queda por ello, sujeto a los efectos erosivos provocados por el agua, especialmente en terrenos de relieve irregular y alta pendiente, topografía pesada (arcillosa), o en regímenes de alta precipitación.

La adopción de los sistemas de cosecha de caña verde no solo tiene el potencial de incrementar los rendimientos de la caña, también tiende a asegurar una mejora en la sostenibilidad del suelo y al mismo tiempo la protección del ambiente (Gómez *et al.*, 2006; Núñez y Spaans, 2008; Galdos *et al.*, 2009). En la última década del siglo pasado se introdujeron una nueva generación de cosechadoras para la cosecha en verde de la caña de azúcar (Meyer, 2001). Sin embargo, la industria no tránsito a la par con este novedoso proceso, lo que significó una barrera para incursionar con mayor decisión en intensificar el uso de esta tecnología. Diversos factores pueden atribuirse a este desánimo, entre los que se encuentran; campos cañeros no adecuados para la introducción de las cosechadoras; variedades de caña no aptas para ser cosechadas con máquina,

escasa capacitación de los operadores sobre el manejo eficiente de la tecnología y altos costos de uso de las máquinas.

La cosecha mecanizada de la caña de azúcar es una tecnología fundamental para el manejo sustentable del cultivo (Fernández y Romero, 2018), debido a su asociación con la cosecha de caña en verde, la eliminación de la quema y el aprovechamiento agrícola y energético del residuo agrícola de cosecha (RAC).

CONCLUSIONES

Los 17 Ingenios azucareros en activo que se localizan en el Estado de Veracruz, presentan diferentes condiciones para la implementación de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar, y estas son: la disponibilidad de mano de obra para la realización de las tareas de corte, alza y acarreo durante las operaciones de cosecha, por lo que se requiere de un análisis más detallado para buscar selecciones en cada ingenio en particular y que de no presentar dichas características crear condiciones humanamente favorables para que la mano de obra se vea beneficiada y así pueda llegar al cierre de zafra sin ninguna falta en el personal. Los efectos económicos, ambientales y sociales que origina la quema de la caña de azúcar para su cosecha se agrupan en los siguientes aspectos: 1) Afecta la biodiversidad y el ecosistema, 2) Genera gases con efecto invernadero, 3) Disminuye la fertilidad natural del suelo, 4) Destruye la actividad microbiológica del suelo, 5) Ocasiona trastornos a la salud, 6) Práctica peligrosa y de alto riesgo, 7) Favorece la erosión del suelo, 8) Favorece la presencia de plagas problemáticas, 9) Favorece el crecimiento de malezas, 10) Puede afectar otras actividades productivas, 11) Favorece la pérdida de humedad en el suelo, 12) Aumenta el deterioro de la materia prima, 13) Introduce impurezas al ingenio, 14) Afecta la calidad industrial de la materia prima, 15) Aumenta los costos de procesamiento industrial, 16) Induce la pérdida de nutrimentos esenciales, 17) Afecta el turismo y el paisaje, 18) Limita y pone en peligro el tránsito en las carreteras:

Las ventajas de la cosecha mecanizada de la caña de azúcar podrían agruparse de la siguiente forma: 1) Entrega de caña más fresca al ingenio, 2) Menor costo por tonelada cosechada, 3) Simplicidad y control de la operación de cosecha, 4) Seguridad en la cosecha y entrega de caña, 5) Mejora en el transporte de caña, 6) Facilita el proceso de extracción de azúcar del Ingenio y 7) Protege el medio ambiente; para esto debe de crearse más difusión para concientizar al productor de todos los beneficios que se tendría hacia su cultivo.

LITERATURA CITADA

- Ahumada, M.R. (2009). Diagnóstico agroindustrial de la caña de azúcar en México. Memorias XXXIII convención de la asociación de técnicos azucareros de México. Córdoba, Ver.
- Cabrera, J.A., y Zuaznábar, R. (2010). Impacto sobre el ambiente del monocultivo de la caña de azúcar con el uso de la quema para la cosecha y la fertilización nitrogenada. Cultivos tropicales, 31(1) pp. 513.
- Martínez P. J. A. 1999. Alternativas para mejorar la productividad del campo cañero. Memorias del I taller de actualización técnica de campo. Ingenio Adolfo López Mateos.
- Robertson, F. A. and Thorburn, P. J. 2007. Management of sugarcane harvest residues: consequences for soil carbon and nitrogen. Soil Res. 45(1):13-23.
- Romero, E. R., Scandaliaris, J. ; P. Digonzelli; M. J. Tonatto; J. Fernández de Ullivarri; J. A. Giardina; L. G. P. Alonso; S. D. Casen y M. F. Leggio Neme. 2009. Cosecha de caña de azúcar. En Manual del Cañero. Ed. Romero, E.R. Digonzelli, P.A. y Scandaliaris, J. ISBN 978-987-212836-4. Argentina.
- Solomon, S. 2009. Post-harvest deterioration of sugarcane. Sugar Tech. 11(2):109-123.
- Ortiz, L. H., Salgado, G. S., Castelán, E. M. y Córdova S. S. 2012. Perspectivas de la cosecha de la caña de azúcar cruda en México. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.3 no.spe4 Texcoco nov./dic. Versión impresa ISSN 2007-0934.

Copyright © 2023 Maricarmen Herrera Reyes, Agustín Herrera Solano, Rafael Antonio Verdejo Lara; Carlos Jesús Real Garrido y Adolfo Castillo Morán.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)