Año 7 • No. 44 Noviembre 2022

PACANA

"Compartiendo el conocimiento"

Abundancia de Agua
Una Historia que Contar

Fenología:
Maduración, Rendimiento y Calidad

La Saga del Nogal
Un Libro Histórico

CLUB ROTARIO DELICIAS

inifap
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

SPNuez CHIHUAHUA

1921
myers
ferreteros desde 1921
2021
CIEN AÑOS
LOS MEJORES
ARTICULOS PARA
LA RECOLECCIÓN
DE SU COSECHA
CASAMYERS.COM.MX
Todo lo que necesitas
en un solo click

PACANA

"Compartiendo el conocimiento"

Publicación
Club Rotario Delicias

Director
Ing. Gustavo A. Batista Rodríguez

Comité Editorial:

Dr. Gerardo García Nevárez
ÁREA: PLAGAS Y ENFERMEDADES

Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios
ÁREA: SUELOS Y NUTRICIÓN

Dr. J. Alfredo Rodríguez Pineda
ÁREA: AGUA

Ing. Víctor Loya Cruz
ÁREA: ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES

Dr. Socorro Héctor Tarango Rivero
ÁREA: FENOLOGÍA Y FISIOTECNIA

Ing. Efraín Cisneros Franco
PRESIDENTE DEL CLUB ROTARIO DELICIAS

Lic. Evangelina Fuentes Sáenz
Carlos Villarreal Fernández
REDACCIÓN Y DISEÑO

VENTAS
Carlos Villarreal F.
Cel. 639-166-1279
Tel. Oficina 639-472-0267

e-mail
pacanarevista@gmail.com

En esta edición

Índice 3

Micorrizas en Nogal Pecanero: Adaptación Exitosa para Tolerar el Estrés 4
Dra. Ana Luisa Olivas Tarango y
Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios

Centro Regional de Autismo Rotario ¡Vamos por la Segunda Etapa! 10

Abundancia de Agua de la Región Centro-Sur del Estado de Chihuahua, Una Historia que Contar 12
Dr. J. Alfredo Rodríguez Pineda

Fenología Septiembre-Octubre: Maduración del Fruto, Rendimiento y Calidad 16
Dr. Socorro Héctor Tarango Rivero

La Saga del Nogal Un Libro Histórico Anecdótico 24
Ing. Víctor Fidencio Loya Cruz

Panorama de Mercado: Próxima Cosecha (2022-2023) 29
Ing. Gustavo A. Batista Rodríguez

Manejo Orgánico de Plagas 32
Ing. Heriberto Aguilar Pérez

PACANA: Año 7 No. 44, Noviembre-Diciembre 2022, es una publicación bimestral editada por la Fundación Rotaria Delicias, A.C. ubicada en calle Primera Oriente No. 500, Col. Centro, C.P. 33000, Cd. Delicias, Chih.
Tel. 639-472-0267.

Director responsable: ***Gustavo Adolfo Batista Rodríguez***. Reservas de derechos al uso exclusivo de autor: 04-2016-020115080-102 E ISSN en trámite. Permiso postal autorizado por SEPOMEX CA-08-0020. Impresa en ***IM Impresiones***, Calle Porfirio Díaz y Francisco Portillo s/n, Col. Centro, Cd. Meoqui, Chih., tiraje de 2,400 revistas.

Las opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad exclusiva de los colaboradores y no representan las opiniones de Club Rotario Delicias, Fundación Rotaria Delicias A.C. o de Rotary International.

Micorrizas en Nogal Pecanero: Adaptación Exitosa para Tolerar el Estrés

Dra. Ana Luisa Olivas Tarango[a] y Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios[b]

[a] Investigadora del Sistema Producto Nuez. analuisa_olivas@hotmail.com
[b]Maestra-Investigadora. Facultad de Ciencias Agrotecnológicas.
Universidad Autónoma de Chihuahua. dojeda@uach.mx

1 Micorrizas

El estudio del sistema micorriza es muy importante, dado que más del 90% de las plantas superiores (árboles de bosque, pastos silvestres y muchas especies cultivadas) son micorrizadas (Bonfante y Genre, 2010). El termino micorriza proviene del griego mikos, hongo, y rhiza, raíz, y fue utilizado para referirse a determinadas relaciones simbióticas mutualistas entre ciertos hongos del suelo y las raíces de las plantas. En este tipo de simbiosis raíz-hongo, ambos se ven beneficiados, ya sea por la estimulación del crecimiento, resistencia al ataque de plagas, tolerancia a estrés, además de contribuir a la mejora de las características físicas y químicas del suelo (Pérez-Luna *et al.*, 2012). Las micorrizas se clasifican en dos tipos básicos: ectomicorrizas y endomicorrizas (figura 1) (Albornoz y Del Valle, 2021). La ectomicorriza se forma básicamente en las raíces de plantas leñosas, sobre todo en árboles de bosques templados del hemisferio norte, como el nogal pecanero (Peterson *et al.,* 2004). De manera particular, la mayoría de las raicillas alimentadoras de los frutales de nuez está ectomicorrizada (Bonito *et al*., 2012). En la ectomicorriza el hongo coloniza las raíces nuevas y cortas, las cuales modifican su forma, tamaño y a veces su color. El hongo crece en la superficie de la raíz, formando un manto de hifas; luego éstas penetran entre las células corticales para formar la red de Hartig -figura 1- (Bonito *et al.,* 2012). Las hifas del manto fúngico se prolongan hacia el suelo, donde forman rizomorfos; ambas estructuras absorben y trasportan agua y nutrimentos. En la zona de la raíz que abarca la red de Hartig ocurre el intercambio: el hongo pasa a las células radicales agua y nutrimentos, y recibe a cambio carbohidratos y otras sustancias nutritivas (Agerer, 2002).

Los hongos ectomicorrízicos forman cuerpos fructíferos llamados esporocarpos (foto 2), los cuales pueden verse en el piso de las huertas en la época de lluvias. Dichas estructuras producen y liberan las esporas con las cuales el hongo se propaga (Bonfante *et al.,* 2012). Estos

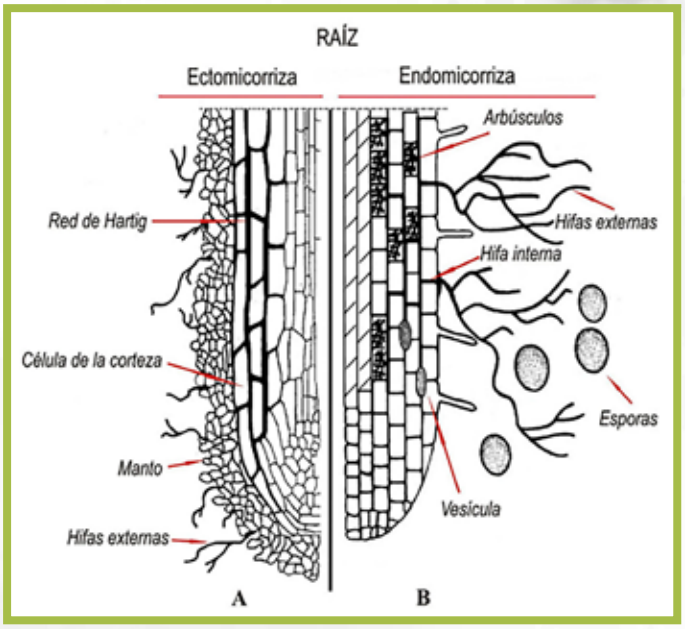


Figura 1. Corte longitudinal de raíz con micorrizas. A) Ectomicorriza. B) Endomicorriza.

hongos pertenecen principalmente a los Basidiomicetos (que forman setas y bejines) y a los Ascomicetos (que forman trufas). Cabe señalar que la modificación de la raíz ectomicorrizada es total y se observa a simple vista, por lo cual también se les llama “macroformas”

La endomicorriza no modifica la morfología de la raíz ni forma manto fúngico, por lo que no puede observarse a simple vista, pues los cambios importantes ocurren en el interior de la raíz y son microscópicos (Benucci *et al.,* 2012). Las hifas del hongo crecen dentro de las células de la corteza radical, donde se forman las vesículas y los arbúsculos, por lo cual también es conocida

Foto1. Macroformas originadas por hongos micorrízicos en nogal pecanero. A) Simple. B) Coraloide. C) Pinnada y coraloide.

como "micorriza arbuscular" (antes vesículo-arbuscular) -figura 1-. Estos hongos pertenecen principalmente a los Glomeromicetos (Bonito *et al.,* 2012). Las vesículas son estructuras de forma globosa que almacenan lípidos (energía) y funcionan como organelos reproductivos, crecen dentro y entre las células. Los arbúsculos son estructuras finamente ramificadas y crecen únicamente dentro de las células, son los sitios donde se realiza el intercambio de nutrimentos entre el hongo y las células de la raíz. Las hifas del hongo endomicorrízico también crecen hacia el suelo, para absorber agua y nutrimentos. En dichas hifas externas se forman las esporas, que son las estructuras de reproducción del hongo (Fabrizio *et al.,* 2018).

2. Raíz y micorrizas en nogal pecanero

Este árbol tiene raíz pivotante y raíces laterales ramificadas, en las cuales crecen las raíces alimentadoras, que son

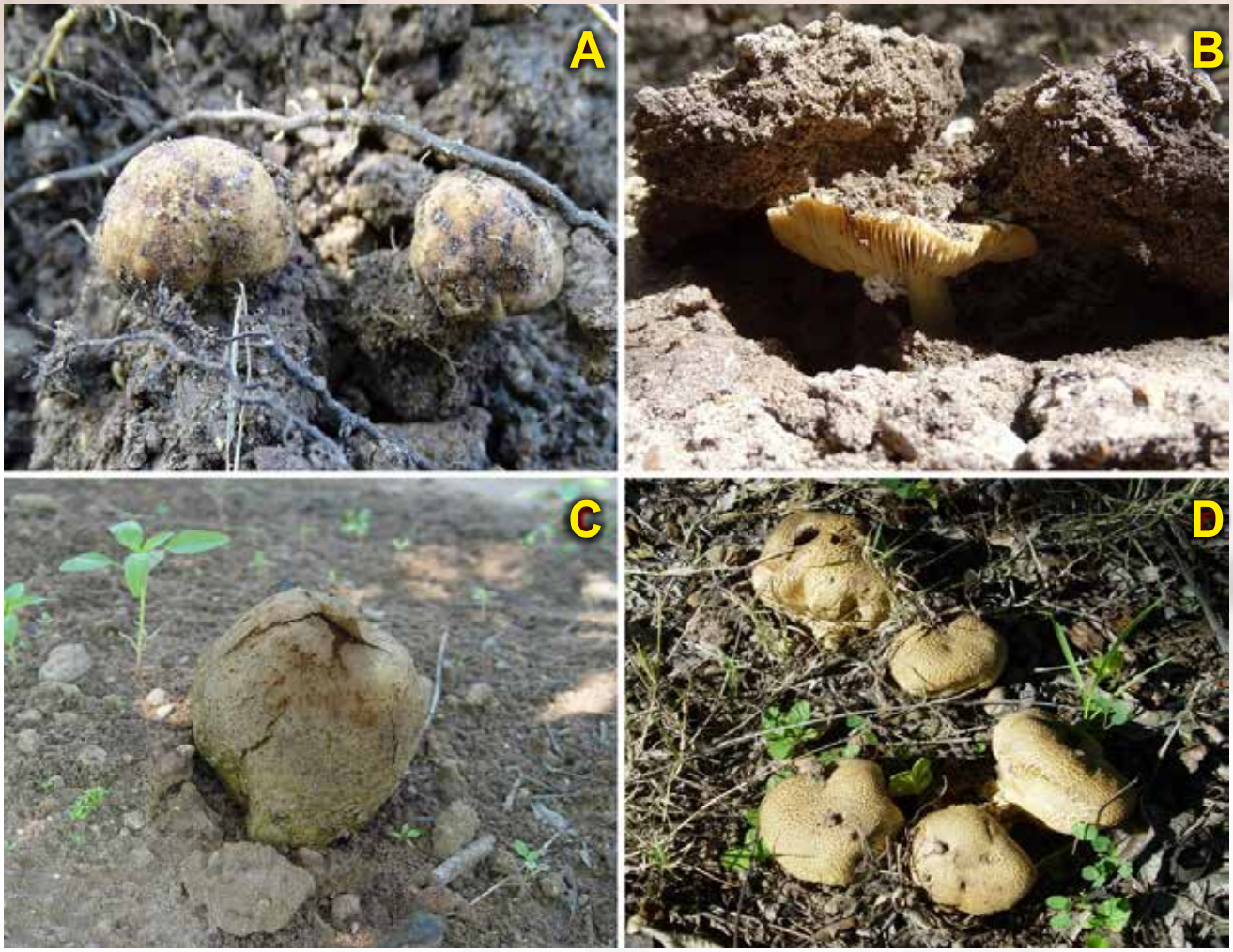


Foto 2. Esporocarpos de algunos géneros de hongos micorrízicos encontrados en la región centro-sur del estado de Chihuahua. A) *Tuber.* B) *Russula*. C) *Pisolithus*. D) *Scleroderma*.

pequeñas y delgadas (Gonzalez *et al.,* 2009). Dichas raicillas no tienen pelos absorbentes, en cambio la mayoría de ellas están micorrizadas, apareciendo su parte apical más redondeada y cubierta por micelio fungoso (Tarango *et al.,* 2004). En el norte de México, en diferentes huertas nogaleras se han registrado varios géneros de hongos en su mayoría ectomicorrízicos como *Astraeus, Gyrodon*, *Pisolithus*, *Russula*, *Tuber* y *Tylopilus* (Taber *et al.,* 1982; Smith *et al.,* 1988), los cuales se muestran en la foto 2.

Los macromicetos en las huertas de nogal pecanero están distribuidos en los horizontes superficiales del suelo y en la rizósfera de los árboles, manteniendo el funcionamiento, estructura y equilibro de la microbiota del suelo (Ávila Minga *et al.,* 2019). La ectomicorrización favorece el crecimiento y desarrollo de los nogales debido a: 1) la ramificación de la micorriza y el manto fúngico aumentan la superficie de exploración y de absorción del sistema radical (foto 3); 2) mayor absorción de agua y de los nutrimentos N, P, K, Ca, Mg, Zn y Cu; 3) el hongo puede desdoblar complejos minerales y orgánicos del suelo a nutrimentos asimilables por las plantas; 4) un sistema radical más sano, ya que el manto fúngico actúa como una barrera al ataque de patógenos y muchas especies de hongos producen antibióticos; y 5) producción de reguladores del crecimiento que estimulan la elongación y ramificación de las raicillas alimentadoras (Bonfante *et al.,* 2010). El hecho de que los hongos micorrízicos degraden minerales complejos o insolubles [como carbonatos de Zinc] a moléculas aprovechables por las raíces alimentadoras, puede explicar que la ectomicorrización adecuada de la raíz del nogal favorezca significativamente la absorción de zinc y el crecimiento de la planta aún en suelos calcáreos (Tarango *et al.,* 2004).

La capacidad para formar micorrizas puede estar relacionada con la cantidad y composición de los exudados radicales de cada planta, y su función como señalizadores para las esporas de cada especie de hongo micorrízico (Liu et al. 2004). La presencia de hongos típicos asociados al

nogal pecanero es consistente y funcional en numerosas huertas de las distintas regiones, lo que indica que el sistema ectomicorriza es un componente obligado para el crecimiento y producción exitosa de este frutal.

3. Factores que favorecen la micorrización

En suelos agrícolas sanos la formación de ectomicorrizas ocurre de manera natural y es abundante cuando hay materia orgánica y una cubierta vegetal. En las nogaleras esto se podría lograr con el siguiente esquema de manejo (Tarango y García, 2012):

1. Manejo de la fertilización (moderada sobre todo fósforo)

2. Contenido alto de materia orgánica (2%)

3. Suelos bien drenados y con adecuada humedad

4. Cobertura de gramíneas anuales y trébol perenne

5. Labranza mínima

6. Poda tecnificada (árboles con alta fotosíntesis)

7. Cuidar los esporocarpos hasta su madurez y dispersión de esporas (Marx 1971, Atkinson 1983, Castellano y Molina 1989).

Foto 3. La ramificación de la micorriza y el manto fúngico aumentan la superficie de exploración y de absorción del sistema radical.

¿Se puede inducir la micorrización?

En la región de Delicias, Chih., se evaluó la inoculación con hongos micorrízicos de nogal pecanero en vivero. Se

probaron los tratamientos: 1) Testigo (suelo esterilizado), 2) suelo natural inoculado con Zac-19 (consorcio de *Glomus albidum*, *G. claroides* y *G. diaphanum*) y 3) suelo natural inoculado con Mycor-Tree (*Pisolithus tinctorius* y *Sceroderma* sp.). Únicamente se encontraron ectomicorrizas, en ningún caso se detectó colonización endomicorrízica (cuadro 1). Cuando el suelo fue inoculado se registró un incremento de 33% de formas macroscópicas, respecto al suelo sin inocular.

De acuerdo con Tarango y García (2012), a los 16 meses después de la inoculación la diferencia en altura y diámetro del tallo fue altamente significativa, un 65% más en la ectomicorrización natural y un 90% mayor con la inducida. Además, se observó que el crecimiento de los nogales sin fertilizar depende en 74% del grado de micorrización de su raíz cuando está en maceta y en 64% el primer año en el campo.

Cuadro 1. Colonización micorrízica ocho meses después de la inoculación y altura de plantas de nogal pecanero. Delicias, Chihuahua (Tarango y García, 2012).

Tratamiento	Ectomicorrizas (%)	Altura[1] (cm)
Suelo esterilizado	0	74.5
Micorrización natural[2]	50	122.7
Micorrización inducida[3]	83	141.5

[1]16 meses después de la inoculación.
[2]Hongos micorrízicos nativos.
[3]Hongos micorrízicos nativos + Mycor-Tree.
Adaptado de: Tarango et al., 2004.

Conclusiones

1. En nogal pecanero la raíz no tiene pelos absorbentes, por lo cual forma ectomicorrizas para su nutrición convirtiéndolo en un cultivo ectomicorriza-dependiente.

2. En suelos agrícolas sanos la formación de ectomicorrizas ocurre de manera natural y es abundante cuando hay materia orgánica y labranza mínima. En las nogaleras bien micorrizadas en la temporada de lluvias emergen las estructuras de los hongos que producen las esporas.

3. La micorrización inducida favorece el crecimiento e incrementa el rendimiento de nogales jóvenes y adultos.

4. Literatura citada

Agerer, R. 2002. Color atlas of ectomycorrhizae. Einhorn-Verlag + Druck GmbH.

Alarcón, A. y R. Ferrera C. 2000. Biofertilizantes: importancia y utilización en la agricultura. Agric. Téc. Méx. 26(2):191-203.

Albornoz P.L., Del Valle M.C. 2021. Relación entre hongos y raíces de plantas: Micorrizas. Universo Tucumano Nº 75 – Abril 2021.

Bonito, G., T., Brenneman, R., Vilgalys. 2011. Ectomycorrhizal fungal diversity in orchards of cultivated pecan (*Carya illinoinensis*; Juglandaceae). Mycorrhiza 21: 601–612.

Bonito, G., Smith, M. E., Brenneman, T., & Vilgalys, R. 2012. Assessing ectomycorrhizal fungal spore banks of truffle producing soils with pecan seedling trap-plants. *Plant and Soil*, *356*(1), 357-366.

Benucci, J.M.N.; G. Bonito; L.B. Falini; M. Bencivenga and D. Donnini. 2012. Mycorrhizal inoculation of pecan seedlings with some marketable truffles. Acta Mycologica 47(2):179–184.

Bonfante, P. and A. Genre. 2010. Mechanisms underlying beneficial plant–fungus interactions in mycorrhizal simbiosis. Review: Nature Communications. 11 p.

Brundett, M. 2008. Mycorrhizal associations: the web resource. http://mycorrhizas.info

Cano, M. A. (2011). Interacción de microorganismos benéficos en plantas: Micorrizas, Trichoderma spp. y Pseudomonas spp. una revisión. Rev. U.D.C.A Act. &Div. Cient. 14(2): 15 – 31.

Castellano, M.A. and R. Molina. 1989. Mycorrhizae. In: T.D. Landis, R.W. Tinus, S.E. McDonald and J.P. Barnett (eds.). The container tree nursery manual. Vol. 5. Agric. Handbook 674. USDA-FS. P.101-167.

Fabrizio, G. C., Elmarie, V. D. W., & Gesine, M. C. (2018). Propagation of pecan (*Carya illinoensis*): a review. *African Journal of Biotechnology*, *17*(18), 586-605.

Ferrera C., R. 1993. Ectomicorriza. En: R. Ferrera C., M.C.A. González Ch. y M.N. Rodríguez M. (eds.). 1ª. ed.

México. Editorial Trillas. P.93-120.

Ge, Z. W., Brenneman, T., Bonito, G., & Smith, M. E. (2017). Soil pH and mineral nutrients strongly influence truffles and other ectomycorrhizal fungi associated with commercial pecans (*Carya illinoinensis*). *Plant and soil*, *418*(1), 493-505.

Grupe, A. C., Sulzbacher, M. A., Grebenc, T., Healy, R., Bonito, G., & Smith, M. E. 2018. Tuber brennemanii and Tuber floridanum: Two new Tuber species are among the most commonly detected ectomycorrhizal taxa within commercial pecan (*Carya illinoinensis*) orchards. *Mycologia*, *110*(4), 780-790.

González-Chávez, B. P., Ojeda-Barrios, D. L., Hernández-Rodríguez, O. A., Martínez-Téllez, J., & Núñez-Barrios, A. (2009). Ectomicorrizas en nogal pecanero. *Tecnociencia Chihuahua*, *3*(3), 138-146.

Liu, D.; S. Fang; Y. Tian and X. Dun. 2004. Seasonal and clonal variations of microbial biomass and processes in the rhizosphere of poplar plantations. Applied Soil Ecology 78:65–72.

Marx, D.H. 1971. Root inhabiting mycorrhizal fungi benefit growth of trees. 5ht Ann. West. Irri. Pecan Grow. Ass. Conf. New Mexico State University. P.14-18.

Peterson, L.R.; H.B. Massicotte and L.H. Melville. 2004. Mycorrhizas: anatomy and cell biology. NRC Research Press-CABI Publishing. 173 p.

Sparks, D. 2005. Ecology of pecan. Part I. Site requeriments, distribution, tree growth and adaptation to river bottom land. Pecan South 38(8):26-34.

Tarango R., S.H.; B.C. Macías L.; A. Alarcón y J. Pérez M. 2004. Colonización micorrízica, crecimiento y concentración foliar de nutrimentos en nogal pecanero y pistachero. Agric. Téc. Méx. 30(2):191-203.

Tarango R., S.H; García N., G. 2012. Manejo sostenible de suelo en nogaleras. Folleto técnico no. 40. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

CLUB ROTARIO

PACANA
"Compartiendo el conocimiento"

Centro Regional de Autismo Rotario ¡Vamos por la Segunda Etapa!

El Club Rotario Delicias A. C., en su gran labor de servir a la región centro-sur del estado de Chihuahua, a través del Centro Regional de Autismo Rotario lleva a cabo una serie de actividades que le permitan solventar necesidades económicas de esta gran institución que apoya a niñas, niños y adolescentes.

La publicación bimestral de la revista Pacana, es parte del esfuerzo de reunir fondos para cumplir con esta responsabilidad, que sumado al trabajo extraordinario de socios y damas rotarias hacen que se cumplan propósitos de alto nivel.

Como muestra de esta coordinación, el pasado 25 de septiembre el Club Rotario Delicias A. C., organizó la "Carrera Internacional Condor Race MTB", a la que acudieron 200 participantes de varios puntos del estado. Las categorías fueron: 20 K, 45 K y 65 K.

El resultado fue todo un éxito. Vaya nuestro agradecimiento a voluntarios, participantes y patrocinadores que se involucraron en esta carrera, cuya aportación va dirigida a la construcción de la segunda etapa del Centro Regional de Autismo Rotario A. C.

Esta segunda etapa contempla el edificar un espacio que les permita a los adolescentes continuar con sus terapias y crecimiento, con el único fin de su inclusión a la sociedad.

GRACIAS A TODOS POR SU PARTICIPACIÓN.

QUEBRADORA Y DESCASCARADORA DE NUEZ "TODO EN UNA SOLA MÁQUINA"

Comunicate al (954) 240 - 39 - 15

Patente Mexicano # 328455

Contacto en México (639) 111 - 88 - 91

- Capacidad comercial e industrial.
- Quiebra, descascara y separa en un solo proceso.
- Apta para todo tamaño de nuez.
- Fácil de usar. 110 Voltios.
- Todas las máquinas son portátiles.
- 2 años de garantía en partes y funcionalidad.

PECAN NUT BUSTERS INC

Se recomienda que sanitize su nuez para comercializarla

www.pecannutbusters.com | 6606 NW 20 Ave. Ft. Lauderdale, Fl 33309

Abundancia de Agua
de la Región Centro-Sur del Estado de Chihuahua,
UNA HISTORIA QUE CONTAR

Dr. J. Alfredo Rodríguez Pineda
World Wildlife Fund (WWF)
alrodriguez@wwfmex.org

1 Introducción

A lo largo de los caminos y carreteras de la llamada zona Centro-Sur del Estado de Chihuahua se pueden admirar los extensos y hermosos campos agrícolas, tanto del Distrito de Riego 005 Delicias como de las Unidades de Riego de los ríos Conchos y San Pedro, así como las imponentes huertas de nogal, orgullo de productores y gobierno por estar colocando a la entidad federativa en el primer lugar nacional en la producción de nuez pecanera. La zona es un increíble vergel agrícola productor de buenas cosechas de gran valor comercial como son alfalfa, chile, sandía, cebolla, entre otros plantíos. La región y el sector agrícola han disfrutado durante las últimas décadas de abundante agua que ha favorecido la construcción de una región con un buen desarrollo socioeconómico.

Todo lo anterior ocurre, a pesar de que la región se ubica en una de las zonas más áridas de México, con una precipitación promedio anual de 247 mm, pero con una gran variación entre años secos y húmedos, así como la presencia cíclica de eventos de sequía que pueden alargarse por varios años (Ortega-Gaucin, 2013). Sin embargo, la zona es parte de la gran cuenca hidrológica del río Conchos, cuyo parteaguas continental queda geográficamente a una distancia de alrededor de los 200 km de la línea costera del Océano Pacífico. Dicha cercanía favorece la captación de la lluvia que ocurre en esas zonas en un rango de los 1,100 a los 700 mm anuales. A partir de la divisoria continental, con elevaciones entre los 2,000 y los 2,500 metros, el flujo se acumula y discurre desde la majestuosa Sierra Tarahumara hasta la vastedad del Desierto Chihuahuense. Una vez en el desierto los flujos son retenidos en las presas La Boquilla con una capacidad máxima de 2,903 hm^3, así como la Francisco I. Madero con capacidad máxima 348 hm^3, casi todo asignado para el beneficio del sector agrícola.

Además de los volúmenes de agua superficial, los agricultores también cuentan con las concesiones necesarias, para extraer agua de las reservas subterráneas por un volumen de 455 hm^3 por año de los acuíferos Jiménez-Camargo, Meoqui-Delicias y Aldama-San Diego. Así es que durante los eventos de sequía los acuíferos son utilizados con mayor intensidad para el riego agrícola.

La amplia disponibilidad de agua se presenta en la región desde la construcción de la presa Boquilla en el año de 1916, así como de la construcción del Distrito de Riego 005 Delicias en 1941, con sus excepciones durante

periodos de sequías extraordinarias.

2. Nada es para siempre: Agua superficial

Sin embargo, en la actualidad no existe la abundancia de agua superficial. Su volumen anual medio disponible en la zona está totalmente comprometido tanto en el riego como en el cumplimiento del Tratado Internacional de 1944 entre México y los Estados Unidos de América. Ahora, los tiempos de abundancia hídrica solo quedan en el recuerdo de los agricultores. Hoy en día, el incremento del uso del agua por el crecimiento de la frontera agrícola, las extracciones ilegales directas del cauce, las amplias excavaciones laterales a los cauces y drenado de la zona subálvea han reducido drásticamente los flujos en los cauces de los ríos y causado graves perjuicios al ecosistema rivereño.

Además, el Cambio Climático ha venido a estresar aún más la condición árida de la región. Un estudio ordenado por WWF en el año 2007, mostró que la evapotranspiración potencial en la cuenca del río Conchos podría observar incrementos. Considerando el escenario más desfavorable, un incremento de la evapotranspiración potencial del 2.5 % para un incremento de 1 °C en la temperatura del aire, de 5 % para 2 °C y de 7.5 % para 3 °C. Esto resulta en incrementos en la deficiencia en el contenido de humedad del suelo del 3.3 % para un incremento en la temperatura del aire de 1 °C, de 6.2 % para 2 °C y del 9.5 % para 3 °C. Sintetizando, cuando la temperatura del aire suba 3 °C con respecto a la temperatura del aire actual, habrá un requerimiento de agua del orden del 20 % adicional, dividida entre un 10 % de agua adicional que requerirán los cultivos y otro 10 % de agua que adicionalmente se evaporará de las presas de almacenamiento que surten de agua a los distritos de riego existentes en esta cuenca hidrológica (Raynal *et al*., 2009).

3. Nada es para siempre: Acuíferos

Nada es para siempre, ni siquiera los vastos volúmenes de agua de los acuíferos existentes en la región. Las reservas de agua subterránea en los acuíferos de la región y del Estado en general, están disminuyendo rápidamente debido a una intensa sobreexplotación principalmente por el uso agrícola. En el año 2020, la Comisión Nacional del Agua (DOF, 2020) publicó en el Diario Oficial de la Federación los valores de Disponibilidad Media de Aguas del Subsuelo (DMA) de los 653 acuíferos identificados en la República Mexicana.

Para el caso del Estado de Chihuahua, del total de 61 acuíferos conocidos, actualmente 42 acuíferos (68.8 %

del total), presentan valores de DMA negativo, esto es, son acuíferos con déficit. El peor caso es el acuífero los Juncos con un déficit de 697.7 hm^3 de agua por año, actualmente declarado como un acuífero totalmente vacío en solo un periodo de alrededor de 30 años. De los 61 acuíferos, solamente 19 de ellos presentan un valor DMA positivo, esto es el 31.15 % del total, con valores de uno a dos dígitos, de los 0.2 a 67.2 hm^3 por año. A escala local, el acuífero Jiménez-Camargo presenta un déficit anual de 192 hm^3, el Meoqui-Delicias un déficit de 165 y el Aldama-San Diego un déficit de 47.5 hm^3. En este momento el agua subterránea de la región y de la entidad es intensamente sobre explotada (figura 1).

4. ¿Qué tiene que hacer el sector agrícola?

El escenario climático y el crecimiento socioeconómico son inobjetables y eventualmente demandaran su cuota de agua tanto subterránea como superficial por lo que la disponibilidad de los volúmenes de agua para riego será menor. Poco se puede hacer en ambos casos, pero la esencia de la gobernanza del agua presenta las oportunidades para adaptarse a una menor disponibilidad de agua.

El Estado Mexicano apuesta a la gobernanza como un recurso para generar procesos de gobierno en la gestión del agua, como es la formación de los Consejos de Cuenca en el caso del agua superficial y los Comités Técnicos de Agua Subterránea (COTAS) para los acuíferos. En ambos casos, la responsabilidad de un manejo sustentable del agua recae en el trabajo conjunto entre usuarios y gobierno.

La OCDE proyecta que "*hacer frente a los desafíos del futuro en materia del agua plantea el cuestionamiento de qué hacer, quién hace qué y por qué, a qué nivel de gobierno y el cómo. Las respuestas de política sólo serán viables si son coherentes, los actores están acoplados correctamente, los marcos regulatorios vigentes están bien diseñados, se dispone de información adecuada y accesible, y existe suficiente capacidad, integridad y transparencia"* (OCDE, 2015)

Además, los expertos siempre apuestan a la máxima tecnificación posible del sector agrícola, especialmente en zonas agrícolas donde el agua subterránea es el principal recurso para riego. Así mismo, señalan que las comunidades o usuarios necesitan definir metas multigeneracionales si el agua subterránea quiere ser manejada sustentablemente (Gleeson *et al*., 2010). La misma Comisión Nacional del Agua en su Programa Hídrico Estatal Chihuahua 2014-2018 y el Plan Estatal Hídrico 2040 comentan la necesidad de mejorar la productividad del agua en la agricultura, intensificar la tecnificación del riego, limitar la práctica de riego rodado y medir el suministro de consumo de agua en la agricultura, entre otros (CONAGUA, 2015). Otros autores apuntan hacia mayor regulación gubernamental y mayores precios de energía para el bombeo (Llamas y Martínez-Santos, 2005; JCAS, 2019). Por su parte WWF plantea desde la tecnificación del sector, la implementación de caudales ecológicos, la captura y recarga de acuíferos, el desarrollo de estudios de los acuíferos y una gran diversidad de acciones fundamentadas en soluciones basadas en la naturaleza conocida como SbN (WWF, 2009; WWF,2020).

5. Conclusiones

La disponibilidad de agua superficial en la cuenca del río Conchos se agotó hace varios años y la situación de la sobreexplotación de acuíferos es muy grave. Lo que a la fecha se ha hecho es minúsculo ante la magnitud del problema. La explotación intensiva del agua subterránea, al mismo tiempo que disminuye su disponibilidad, construye una cadena de problemas con impactos y afectaciones a la salud social, a la economía estatal y al medio ambiente. Urge la toma de decisiones consensuadas y aplicadas por los usuarios debidamente organizados en favor de la recuperación de volúmenes de agua, de la estabilización de la caída de los niveles de agua subterránea y eventualmente la recuperación de los acuíferos.

No hay tiempo que perder, la abundancia de agua ya no volverá. Los usuarios deben trabajar en favor del agua disponible, trabajar organizados en favor de la defensa del agua que aún les queda, en la construcción de la defensa contra el uso y explotación indiscriminada. Solamente así podrán contarles a sus nietos que hubo una vez que en la zona abundaba el agua cristalina en cauces limpios.

6. Literatura citada

CONAGUA, 2015. Programa Hídrico Estatal 2014-2018 del Estado de Chihuahua. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua, Diciembre 2015.

DOF, 2020. Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexica-nos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. SEGOB, Diario Oficial de la Federación. Disponible en la red http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600593&fecha=17/09/2020

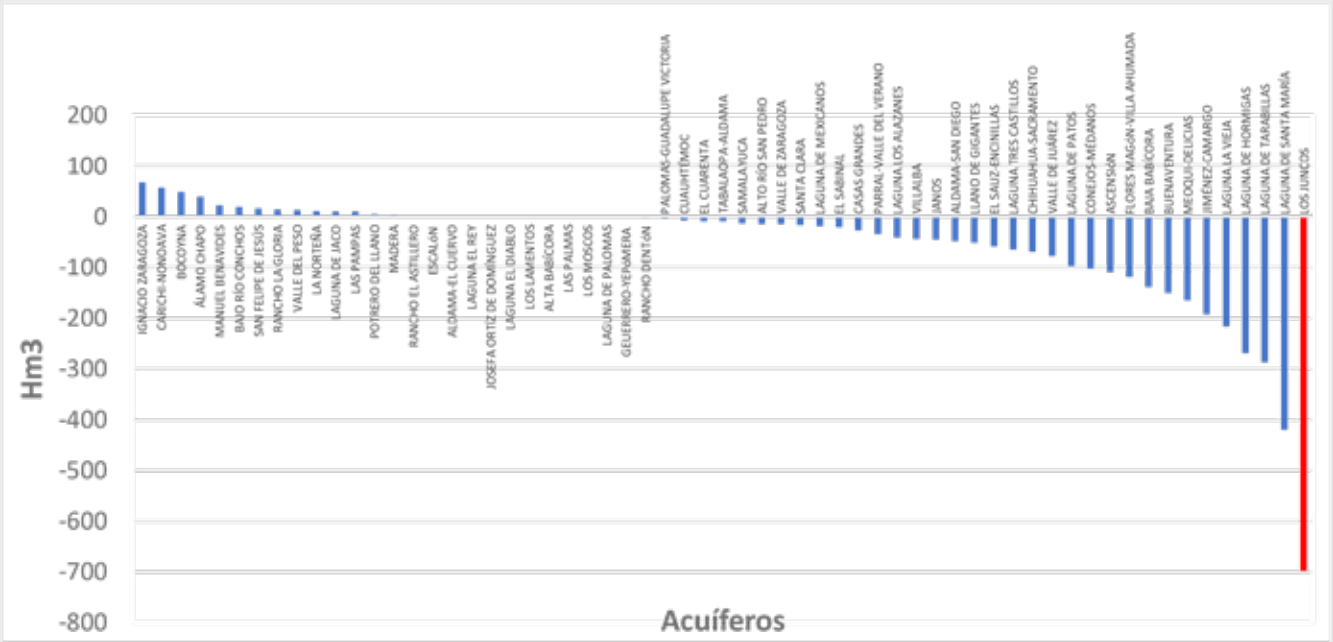
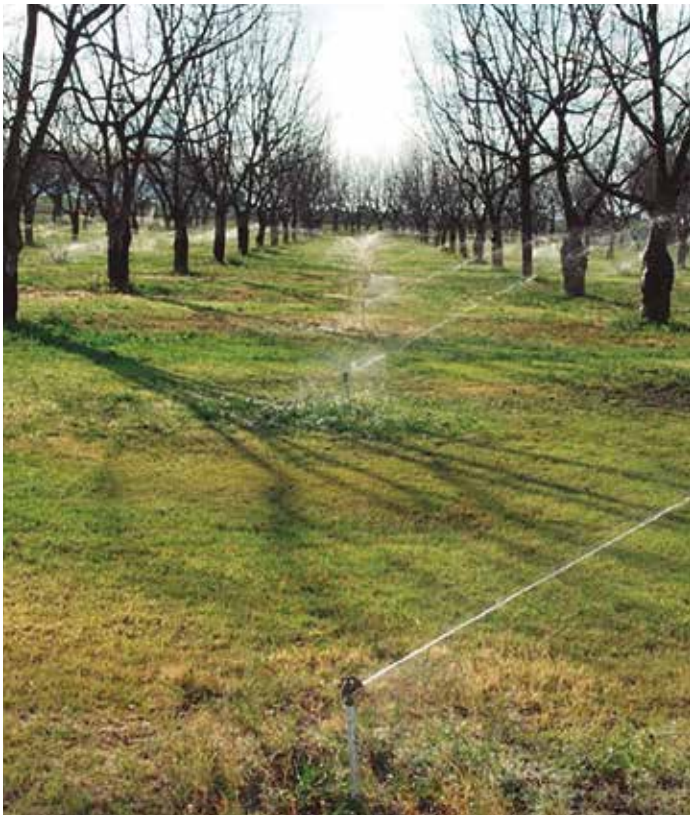


Figura 1. Déficit de los acuíferos del Estado de Chihuahua: la barra de color rojo representa el acuífero los Juncos, declarado totalmente vacío.

Glesson, T., VanderSteen J, Sophocleous M. A., Taniguchi, M., Alley, W., Allen D.M.,and Yangxiao Zhou, 2010. Groundwater sustainability strategies. Nature Geoscience, v. 3., p. 378. JCAS, 2019. Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua. Documento de Divulgación del Gobierno del Estado de Chihuahua. Junta Central de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua. Abril 2019, p. 46.



JCAS, 2019. Plan Estatal Hídrico 2040 de Chihuahua. Informe final. Junta Central de Aguas y Saneamiento de Chihuahua. Editado por Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Contrato 060-207-E75-JCAS-PRODDER. Disponible en la red https://www.nadb.org/uploads/files/1_plan_estatal_hdrico_de_chihuahua_2040_2018.pdf

Llamas, M.R., Martínez-Santos P., 2005. Intensive groundwater use: A silent revolution that cannot be ignored. Royal Academy of Sciences. Valverde 22, 28004. Madrid. Spain. Disponible en la red https://rac.es/ficheros/doc/00247.pdf

OCDE, 2015. Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE. Adoptados por el Comité de Políticas de Desarrollo Regional de la OCDE el 11 de mayo de 2015. Centro de Emprendimiento, PYMES, Regiones y Ciudades. p.3.

WWF-FGRA, 2009. Escenarios del agua 2015-2030 en la cuenca del río Conchos: Acciones para un desarrollo ambientalmente sostenible. Alianza WWF-Fundación Gonzalo Río Arronte. I.A.P. México

WWF, 2020. Escenarios del Agua 2020-2040 en la cuenca del río Conchos: acciones para un desarrollo ambientalmente sostenible. Documento en prensa.

Ortega-Gaucin, David, 2013. Caracterización de las sequías hidrológicas en la cuenca del río Bravo, México.

Fenología Septiembre-Octubre: Maduración del Fruto, Rendimiento y Calidad

Dr. Socorro Héctor Tarango Rivero
Investigador del SPNECH
shtarango@gmail.com

1. Maduración del fruto

Durante agosto y septiembre ocurre el llenado de la almendra, la cual se forma durante 6-7 semanas, según el genotipo y la región climática. Cuando está por finalizar la fase de llenado comienza la fase de madurez del fruto, que se distingue por la pigmentación negruzca de las suturas del ruezno (foto 1). A finales de septiembre, cuando se presiona con los dedos la punta de los gajos del ruezno y éstos se separan la cosecha puede iniciarse 15-20 días después (Arreola *et al*. 2002). Como es normal en la fenología, la madurez del fruto varía entre variedades, años y regiones, según se muestra en el cuadro 1.

Foto 1. Recuérdese que el fruto del nogal pecanero comprende el ruezno, la cáscara y la almendra. El índice del comienzo de la madurez es la pigmentación del ruezno.

En buena medida la madurez del fruto y la apertura del ruezno dependen de la temperatura, y las regiones nogaleras típicas requieren 2,980 unidades calor de brotación a inicio de madurez del fruto, según una temperatura base de 10ºC (Wolstenholme 1990). Pero también depende de la producción de la hormona de la maduración, llamada etileno. Esta sustancia se produce en el ruezno pero sobre todo en la almendra, y su síntesis adecuada requiere follaje sano y vigoroso que garantice almendras bien llenas y ricas en lípidos (foto 2), y de manera particular de una adecuada humedad en el suelo de mediados de septiembre a mediados de octubre (Lipe y Morgan 1973). Cuando hay estrés por sequía ambiental y/o edáfica la apertura del ruezno se retrasa, lo cual

MAQUINARIA AGRÍCOLA CASTILLO Est. 1966

www.maquinariacastillo.com.mx

Implementos y Maquinaria Agrícola Castillo

info@maquinariacastillo.com.mx
Las Varas, Saucillo, Chih. Mex.
(639) 477 01 38 - (639) 477 01 39

TESSENDERLO Kerley

Fertilizantes especiales sostenibles

Desplaza sales, libera
nutrientes bloqueados en el suelo y mejora la estructura del suelo

TESSENDERLO Kerley **KTS** EST. 1919

TESSENDERLO Kerley **Thio-Sul** EST. 1919

TESSENDERLO Kerley **MagThio** EST. 1919

+1.79% relleno de almendras

+889 kg/ha rendimiento vs control

+$1.64 usd por cada dólar invertido

40% de la fertilización líquida del total de las unidades aportadas por cada elemento

Fertilización recomendada para Cultivo de Nogal litros por hectárea:

	Brotación	Floración	Amarre de fruto	Desarrollo de fruto	Llenado de almendra
Thio-Sul	50	30	30		
KTS				30	40
MagThio			30	30	

Para mayor información ponerse en contacto con nuestros asesores especializados o distribuidor autorizado.

TESSENDERLO KERLEY MÉXICO S.A. DE C.V. | Blvd. Rodolfo Elías Calles 512-2 Col. Centro CP. 85000 Cd. Obregón, Sonora. Tel (644)4170615

www.tessenderlokerley.com/es

causa problemas de ruezno pegado y de nuez nacida, como se presenta en el cuadro 2 (Stein *et al*. 1989).

Cuadro 1. Inicio de la fase de apertura de ruezno en dos variedades de nogal pecanero en tres regiones productoras del norte de México (adaptado de: Arreola et al. 2002, Tarango 2012).

Variedad	Delicias	Ojinaga	La Laguna
Western	25 sep	6 oct	14 sep
Wichita	22 sep	1 oct	11 sep

Foto 2. La apertura temprana y uniforme del ruezno depende de brotes y frutos vigorosos y sanos y bien hidratados, lo cual garantiza alta calidad de nueces.

Cuadro 2. Efecto del agua aplicada (L/árbol) durante septiembre+octubre en las características de la nuez cosechada en nogales Western de 14 años de edad (adaptado de: Stein et al. 1989).

Aporte de agua*	Almendra (%)	Ruezno pegado (%)	Nuez nacida (%)
8,200	57.1	22	0.5
6,900	57.5	38	2.3
5,200	56.8	58	3.8
0	50.7	72	12.2

*Más 50 mm de lluvia en septiembre.

Lo anterior indica que el aporte de agua a las huertas durante septiembre y hasta la apertura del ruezno es una clave del manejo para tener nueces bien llenas y con menos defectos. Todavía permanece la idea de que el riego tardío "favorece" que la nuez se nazca, cuando la realidad es que reduce este problema de calidad.

En la región centro-sur de Chihuahua el año

2020 se presentó con un verano y otoño muy cálidos y secos. Esta condición ambiental causó un fuerte retraso en la apertura del ruezno, lo cual a su vez causó que la nuez nacida externa alcanzara niveles de 12 a 45%, a lo que habría que sumar la nuez nacida interna. Incluso se detectaron en los rueznos fungosis atípicas, no obstante las altas temperaturas y la baja humedad (foto 3). Dicho evento enseñó que no obstante el riego tardío la condición del clima tiene todo que ver con el desempeño fenológico de los nogales, y en este tema con la adecuada madurez del fruto.

Foto 3. Toma del 17 de octubre de 2020, donde se observan los rueznos rayados pero cerrados; la apertura se retrasó hasta el 23 de noviembre. Este evento nos enseñó que el clima tiene la última palabra, no obstante la tecnología...

2. Rendimiento y calidad

Una abundante cosecha de nueces con almendras bien llenas es el resultado de un manejo adecuado en cada fase fenológica del nogal y de un buen año climático. El potencial de rendimiento de la variedad Western en las regiones semiáridas del sur de Estados Unidos y norte de México, bajo condiciones de muy buen manejo y riego rodado, es de 2.3 t/ha/año (Kilby 1990, Sparks 1992). En distintas regiones nogaleras del estado de Chihuahua y en condiciones de manejo comercial el rendimiento promedio de los últimos años varía de 1.44 a 2.36 t/ha, con fertirriego por goteo enterrado llega a 2.65 t/ha. Los rendimientos muy altos son eventos aleatorios.

En el centro-sur de Chihuahua,

Cuadro 3. Rendimiento promedio[1] de nogales adultos de la variedad Western en diferentes regiones del estado de Chihuahua y condiciones de manejo.

Región/huerta	Nitrógeno kg/ha	Tipo de riego	Nueces kg/árbol
Ojinaga[2] A	120	Gravedad	21.0
Delicias[3] B	180-200	Gravedad	18.9
Delicias[3] C	200-240	Aspersión-F[6]	33.1
Rosales[4] D	300	Aspersión-F	21.5
Delicias[4] E	120	Goteo-F	16.2
Jiménez[5] F	160-200	Aspersión-F	33.9
Jiménez[5] G	240-360	Aspersión-FP[7]	34.2
Jiménez[5] H	540-702	Aspersión-S[8]P	28.6

[1]De tres y cuatro años; árboles de 22 a 35 años de edad; distancias de plantación de 10X10 m y 12X12 m.

[2]De: Tarango (1989).

[3,5]De: S.H. Tarango (datos no publicados).

[4]De: Hernández (2002).

[6]F= fertirrigación, [7]P= poda mecanizada.

[8]S= fertilización superficial.

en huertas con muy buen manejo, un excelente estado nutrimental y un rendimiento de 3.1 t/ha de buena nuez, el potencial de fructificación disminuye sustancialmente el siguiente año. Dicho efecto se debe a la disminución obligada de la reserva de carbohidratos el año de alta cosecha, condición documentada incluso en nogaleras de manejo muy tecnificado (Davis y Sparks 1974, McCraw et al. 2004). En nogales adultos la produción está determinada en gran medida por la región (acumulación de frío y de calor), el tipo de suelo, la poda, el riego, la nutrición y el control de áfidos, por lo que varía sustancialmente entre zonas y esquemas de manejo de las huertas. De acuerdo con los datos del cuadro 3, es evidente que mucho nitrógeno o mucha agua, un sistema de riego presurizado moderno, poda mecanizada o un clima adecuado, por si solos no significan altos rendimientos de nuez.

Específicamente, de la información del cuadro 3 se infiere que aportar más nitrógeno como práctica única no significa un incremento automático de la producción. Con un 50-60% más N la huerta B con riego por gravedad produjo un 10% menos que la huerta A. Con fertirrigación la nogalera C rindió sustancialmente más que la huerta D que recibió un 20-50% más N. La plantación F con fertirriego y un 34-45% menos N produce prácticamente lo mismo que la huerta G con fertirriego y poda mecanizada.

Se observa también que una cantidad apropiada de nitrógeno fraccionada en las fases fenológicas de mayor demanda por el nogal, mediante la fertirrigación, mejora notablemente la respuesta productiva de los árboles. La referencia B y C es la misma huerta pero con dos condiciones de manejo, y el cambio de fertilización en banda con tres aplicaciones y riego por gravedad a un esquema de fertirrigación (con un aumento de 10-20% de N) permitió una mejora del rendimiento de 75% (cuadro 3). Otro buen ejemplo es la huerta F con fertirriego, que con una dosis moderada de nitrógeno (160-200 kg/ha) y su aplicación fraccionada, exhibe una alta productividad.

El manejo adecuado del fertilizante es tan importante como la dosis. Debe tenerse en cuenta que el suficiente aprovechamiento del fertilizante nitrogenado sólo se logra cuando el contenido de humedad del suelo es el adecuado (Sparks 1991, Wood 2006). Al fertilizar en épocas de demanda por el nogal (brotación, crecimiento del brote, crecimiento del fruto y llenado de la almendra) y de manera fraccionada se disminuyen sustancialmente las pérdidas de N. De los ejemplos del cuadro 3, las nogaleras con los mayores rendimientos promedio (C, F y G) reciben su nitrógeno en las fases fenológicas señaladas y fraccionado en siete aplicaciones. En las huertas D y E el nitrógeno se fracciona, pero no se aplica de manera estricta según la fenología del nogal y sobre todo no se aporta en agosto. La enorme dosis de nitrógeno de la huerta H disminuyó el rendimiento y tal exceso de fertilizante tiene un impacto económico y ambiental muy negativo.

En cuanto a calidad se refiere, el contenido de almendra en primer lugar y su color en segundo término son las principales variables evaluadas comercialmente (Sparks 1992). El porcentaje de almendra está influenciado por varios factores y una nuez bien llenada es el resultado de un buen manejo del árbol. De acuerdo con la región, la edad y la condición vegetativa de los nogales, los valores de referencia para evaluar la calidad de una cosecha son de 54 a 60% de porcentaje de almendra en la variedad Western y de 57 a 63% en la variedad Wichita. En cuanto a tamaño los valores de referencia son 6.5 g para la nuez Western y 8.1 g para la Wichita (Brison 1976, Herrera 1982).

3. Literatura citada

Arreola A., J.G.; A. Lagarda M. y M.C. Medina M. 2002. Fenología. En: Tecnología de producción en nogal pecanero. Libro técnico No. 3. México. CELALA-INIFAP. P.55-75.

Brison, F.R. 1976. Cultivo del nogal pecanero. Conafrut. México. 350 p.

Davis, J.T. and D. Sparks. 1974. Assimilation and translocation patterns of carbon-14 in the shoot of fruiting pecan trees. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(5):468-480.

Herrera, E. 1982. Growing pecan in New Mexico. Circular 461. CES-New Mexico State University.

Kilby, M. 1990. Pecan fertilization. In: Second pecan orchard management shortcourse. CES-New Mexico State University.

McCraw, D.; M.W. Smith and W. Reid. 2004. Pecan crop load management. F-6251. OCES-Oklahoma State University. 4 p.

Sparks, D. 1991. Cultural practices. In: B.W. Wood and J.A. Payne (eds.). Pecan husbandry: Challenges and opportunities. First Nat. Pecan Work. Proc. ARS-USDA. P.22-33.

Sparks, D. 1992. Pecan cultivars. The orchard's foundation. Pecan Production Innovations. 443 p.

Stein, L.A.; G.R. McEachern and J.B. Storey. 1989. Summer and fall moisture stress and irrigation scheduling influence pecan growth and production. HortScience 24(4):607-611.

Tarango R., S.H. 2012. Manejo del nogal pecanero con base en su fenología. Folleto técnico No. 24. 3ª. edición. México. CEDEL-INIFAP. 39 p.

Wolstenholme, B.N. 1990. Climate. In: Texas pecan profitability handbook. TAES-The Texas A&M University System. P.I9-12.

Wolstenholme, B.N. and J.B. Storey. 1970. Fruit development gives producers management timetable. The Pecan Quarterly 4(4):15-19.

Wood, B.W. 2006. Nutrition management of pecan. En: 3er. Ciclo de conferencias internacionales de nogalero a nogalero del estado de Coahuila. México.

MARSA
MAQUINARIA AGRICOLA RODRIGUEZ

Contamos con un Extenso Surtido de Refacciones Originales, así como Servicios y Garantìas.

NELSON

NEWBY RUBBER INC

Vrisimo FLAIL MOWERS & SHREDDERS

OMC

SCHMEISER FARM EQUIPMENT

SAVAGE

WELDCRAFT

Weiss McNair

¡La Mejor Opción Para su Cosecha!

Carretera Panamericana
KM 4 Sur, Cd. Delicias, Chih.
Tels. (639) 472-21-31
y (639) 467-74-74

www.marsadel-.mx
cvmaq_rodriguez@yahoo.com.mx

La Saga del Nogal Pecanero

Un Libro Histórico Anecdótico

Ing. Víctor Fidencio Loya Cruz
Presidente del Comité Estatal del Sistema Producto Nuez del Estado de Chihuahua, A. C.
nogalerosdechihuahua@yahoo.com.mx

Hace un poco más de seis años, un grupo de amigos en un café conversaban sobre el crecimiento de las plantaciones de nogal pecanero en el estado de Chihuahua, y su posicionamiento como el principal productor de nuez en México y en el mundo. Se dieron cuenta que si bien, hay mucha literatura sobre el cultivo, esta es meramente técnica, pero que se carecía de información histórica, a pesar de la importancia socioeconómica que representan las nogaleras para el estado.

Así nace la idea de escribir el libro La saga del nogal. Iniciaron con diferentes recorridos por algunas regiones del estado, entrevistando a los descendientes de los pioneros, que en el pasado le apostaron a este cultivo. Recopilaron información, fotografías, anécdotas y todo lo que enriqueciera la información requerida para el libro. Para nuestro beneplácito, todas las familias y descendientes mostraron su interés y entusiasmo aportando la información que tenían a su alcance para enriquecer este proyecto.

Fueron muchas horas de viaje y fines de semana dedicados a esta emocionante aventura y para Gustavo Batista, ¨Kaliz¨ Ortiz y Raymundo Soto, los creadores de esta magnífica idea, el libro se convirtió en una pasión al ver que su sueño se podía realizar. Con el tiempo el equipo creció y se reforzó con especialistas que desinteresadamente se comprometieron con el apasionante proyecto: Socorro Héctor Tarango Rivero, Gerardo García Nevárez, Luis Guillen Urita, Sofía Pérez, Gisela Franco Deándar, Rita Soto Torres y Roberto Baca Ornelas. Un servidor se incorporó tres años después a este proyecto y con el mismo entusiasmo de mis compañeros, les puedo compartir que ha sido toda una aventura, un viaje al pasado recordando las vivencias de los pioneros que se aventuraron el siglo pasado al cultivo del nogal pecanero.

Este libro es un homenaje a los primeros nogaleros y sus familias que han continuado con la tradición y quienes otorgaron al estado de Chihuahua el orgullo de crear y desarrollar una de las industrias más importantes del estado. La Saga del Nogal Pecanero se divide en cinco partes:

1. Orígenes del nogal pecanero y los pioneros de su cultivo

En este capítulo el lector tendrá la oportunidad de conocer a detalle aspectos históricos del nogal pecanero, pero además todo el entorno que rodea a este cultivo desde sus inicios; los sistemas coloniales de riego, además de semblanzas de personajes que han sido clave en la evolución de la industria nogalera, de manera particular de los primeros viveristas e injertadores.

Caballero
Customs Brokers
Agentes Aduanales

XP
Logistics & Trade Inc.

Agencia Aduanal mexicana y americana

- Importación y exportación

Trade Compliance

- Asesoría en comercio exterior y logística

Bodega

- Almacén
  - Distribución
  - Inventarios
  - In Bond

Logística en Transporte

- Terrestre
- Ferroviario
- Marítimo
- Aéreo

Caballero Agentes Aduanales
Cd. Juárez, Chihuahua
Tel: +52 656 682 1925
www.caballeroxp.com

XP Logistics & Trade, Inc.
El Paso, TX
Tel: +1 915 859 3000
contacto@caballeroxp.com

POR QUÉ ELEGIR GREENHOW

SOLUCIONES INTEGRALES PARA TU SISTEMA PRODUCTIVO

- **A**LTAS
- **S**USTRATOS
- **R**IGOR
- **E**FICIENCIA
- **N**UTRICIÓN
- **H**ONESTIDAD
- **B**IOCONTROL
- **S**F Water Soluble Fertilizer

Cosecha el beneficio de ser cliente Greenhow

BIOCONTROL GREENHOW

KERF® Nitrato de Potasio+Mg

KILIBRIO® COLOSSAL

Solucros® Sulfato de Potasio

Nitro-Able® 46 Optimizado con RieNda

ÁCIDOS • FERTILIZANTES SOLUBLES Y ORGÁNICOS • ADITIVOS • BIOESTIMULANTES • FOSFITOS • QUELATOS
MEZCLAS GRANULADAS ÓPTIMAS • SUSTRATOS Y CONSUMIBLES • SISTEMAS DE RIEGO • BIOCONTROL

PROFESIONALES EN NUTRICIÓN VEGETAL

COMERCIALIZADORA GREENHOW S.A. DE C.V.

DELICIAS CHIHUAHUA
Av. 7ma Oriente 205
Col. Centro
T. 639 688 1247

TORREÓN COAHUILA
Calzada de Todos los Santos 5625
Col. Ejido Paso del Águila
T. 871 750 5995

CD. VICTORIA TAMAULIPAS
Carr. CD. Victoria-Matamoros Km 5.3
Ejido Lázaro Cárdenas
T. 834 254 1501

www.greenhow.com.mx • f in

Foto 1. Enrique Aguilar Hernández. Considerado como el primer viverista de nuez pecanera en México.

2. La brega del sector nogalero en Chihuahua desde 1880 hasta nuestros días

Esta parte del libro se centra en los orígenes de las organizaciones de productores de nuez; se mencionan y se da el mérito a personas que invirtieron buena parte de su vida en sentar las bases de lo que hoy es el reflejo de décadas de esfuerzo en el sector nogalero.

3. Investigación y tecnología del nogal en el norte de México

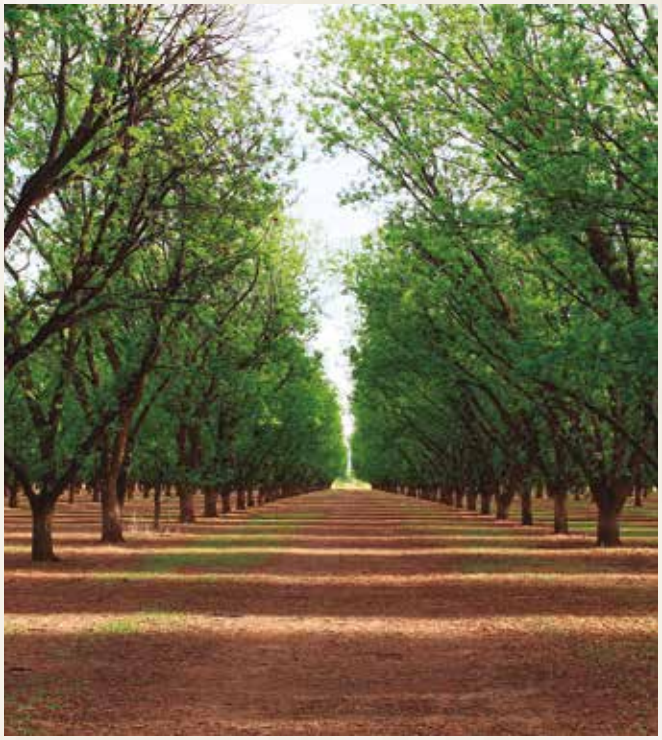


Foto 2. Las organizaciones de productores han sido fundamentales en el posicionamiento de las empresas nogaleras.

Esta sección está dedicada al reconocimiento que han tenido diferentes centros de investigación e investigadores en el manejo integrado del cultivo, lo cual ha sido fundamental no únicamente desde el punto de vista productivo, sino también en el uso racional de los recursos naturales; se reconoce el esfuerzo y dedicación de técnicos y científicos mexicanos y del extranjero que han dejado huella en la generación y aplicación de nuevas tecnologías en el

cultivo de nogal.

4. El entorno económico de la producción nogalera

En este tema se hace una remembranza de los inicios de la industrialización y comercialización de nuez, los problemas a los que se enfrentaron las primeras personas que incursionaron en el descascarado de nuez en distintos puntos del país; se resalta la capacidad del sector nogalero de México como primer productor en el mundo, pero también la capacidad en dar valor agregado al producto.

5. Los recursos naturales y su conservación

Aquí se resalta la importancia y la riqueza genética que representan los nogales criollos de nogal pecanero. Se hace un llamado a autoridades y sociedad en general al aprovechamiento y estrategias para conservar genotipos criollos de nogal, que algunos de ellos son de más de 100 años de edad, los cuales están disminuyendo sus poblaciones, en ocasiones por causas ambientales, como es el caso del icónico árbol "El Músico" (foto 5), del Valle de Allende, pero también en ocasiones debido a prácticas antropogénicas dadas por el desconocimiento de la importancia con que cuentan estos árboles para el entorno en el que se encuentran. También, y como consecuencia de la problemática de la escasez de agua que vive el norte de México, se hace mención de técnicas sustentables en el uso de este recurso.

Como dicen en mi tierra: las cosas las hacemos bien o no las hacemos. En esta ocasión están muy bien hechas. El libro está terminado y pronto lo podrán disfrutar con la familia y amigos recordando esas vivencias, tal y como lo hicimos nosotros hace ya varios años.

Foto 4. Las descascaradoras modernas establecidas en el país han hecho al sector nogalero más competitivo a nivel internacional.

Foto 3. Torre de poda autopropulsada. La generación de nuevos conocimientos y tecnología han hecho cada vez más eficiente el manejo de las huertas nogaleras.

Por último, mi total agradecimiento a todo el equipo que hizo posible realizar este sueño, que considero un legado para la gran familia nogalera del estado de chihuahua.

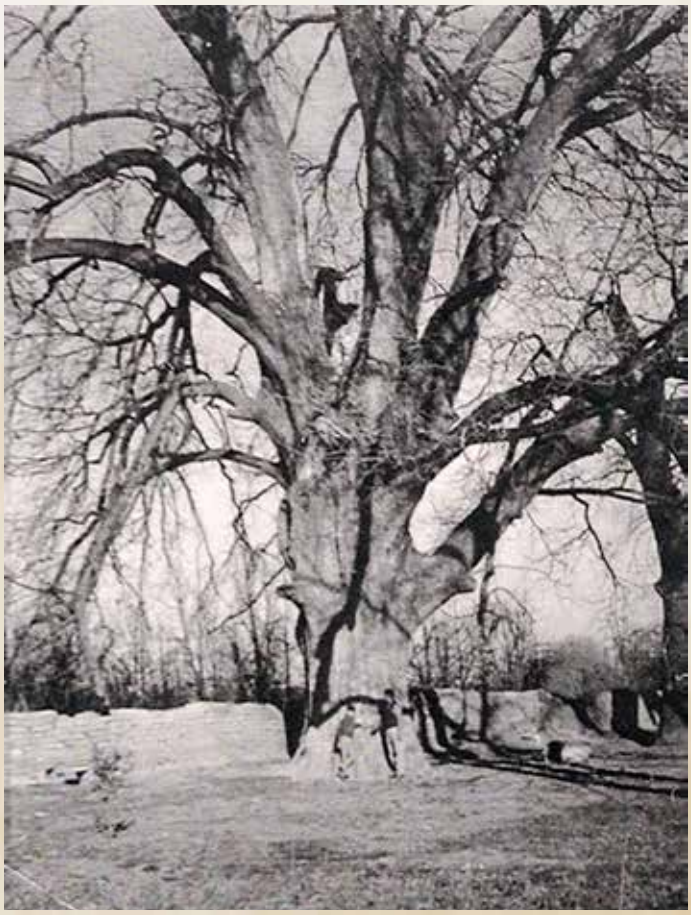


Foto 5. Árbol "El Músico" en Valle de Allende.

Panorama de Mercado:
Próxima Cosecha (2022-2023)

Ing. Gustavo A. Batista Rodríguez
Dirección de la Revista PACANA
batisruezno@hotmail.com

1 Introducción

La economía del mundo ya iba mal antes de la pandemia, y el conflicto entre Rusia y Ucrania vino a repercutir de manera importante en el incremento de precios de insumos agrícolas, a partir de estos acontecimientos se rompieron canales de distribución y se encarecieron insumos.

El cambio climático nos ha afectado con temperaturas extremas y periodos de sequía cada vez más recurrentes. Como consecuencia, la cosecha antepasada (2020-2021) fue la de más baja calidad que hayamos tenido, considerando 54% de contenido comestible como calidad de exportación. En esa cosecha pocos, muy pocos productores lo lograron.

La cosecha pasada (2021-2022) fue la cosecha de más bajo rendimiento que hemos tenido, con rendimientos promedio rondando 1 t/ha (SIAP, 2021).

En México, en los últimos 20 años se incrementaron las plantaciones de nogal pecanero sobre todo en Sonora y el norte de Chihuahua, en este último estado en un mal escenario respecto a la disponibilidad de agua, ya que se ha plantado en acuíferos sobrexplotados y en cuencas cerradas. Esto viene a colación porque estamos llegando a nuestros límites de producción media y altas (140 a 170 mil toneladas).

Cuando inicia la exportación a Estados Unidos, la industria descascaradora estaba compuesta por muchos descascaradores medianos con una sólida estructura de compra. En nuestro país antes se comercializaba la nuez por medio de las centrales de abasto. Actualmente, existe una enorme capacidad instalada de quebrado de nuez en México y mucha de nuestra nuez ya descascarada se exporta a Estados Unidos,

y las segundas se quedan en México. Además, importamos las segundas de USA y éstas nos crean una competencia desleal para la nuez descascarada de primera calidad.

Cuadro 1. Datos históricos de producción y precios por punto (nueces de primera) en México y USA.

Temporada	Producción (t)		Precio por punto (dls.)		
	México	USA	Inicio	Final	Promedio
2010-2011	63,250	127,376	$4.30	$4.90	$4.60
2011-2012	73,918	113,037	$5.00	$4.70	$4.85
2012-2013	83,566	127,710	$3.00	$2.80	$2.90
2013-2014	78,404	118,632	$3.30	$3.30	$3.30
2014-2015	117,255	116,222	$3.50	$3.50	$3.50
2015-2016	98,748	94,814	$4.00	$4.60	$4.30
2016-2017	117,255	116,062	$4.70	$5.50	$5.10
2017-2018	101,710	128,047	$4.70	$4.30	$4.50
2018-2019	158,351	94,765	$3.80	$3.35	$3.58
2019-2020	124,363	122,200	$3.30	$3.45	$3.38
2020-2021	145,576	138,509	$2.70	$3.50	$3.10
2021-2022	103,320	127,460	$3.60	$4.20	$3.90
2022-2023	?	?			

2. Producción (oferta)

A inicios del presente siglo que estábamos en plena exportación de nuez a Estados Unidos, ellos producían un promedio de 130,000 toneladas y México 40,000; la superficie y por lo tanto los volúmenes de producción fueron creciendo hasta ser muy similares en los últimos años (ver cuadro 1)

Brevemente debemos destacar que Sudáfrica, Sudamérica, (Argentina, Brasil y Perú) y China por cuestiones ambientales y falta de estabilidad política, difícilmente llegarán a ser productores competidores importantes de nuez pecanera.

Sudáfrica produjo la mitad, el oeste de USA y Texas vienen bajos, Georgia trae una buena cosecha y en promedio USA y México traen una cosecha media. En el cuadro 2, se presentan las estimaciones de cosecha en los últimos cuatro años en diferentes estados de México.

3. Demanda

El consumo per cápita en Estados Unidos y México se ha mantenido en cantidades muy similares desde los noventas, cuando se consumía una libra de nuez con cascara por habitante. Actualmente, el consumo per cápita de nuez se ha ido incrementando en ambos países, con lo que conservadoramente se podían estimar los siguientes consumos:

Habitantes de los 2 países:

USA	=	340	millones
MEXICO	=	140	millones
TOTAL		480	millones

El consumo de más de 500 millones de libras de los dos países se aproxima a las producciones y sabemos que Estados Unidos necesita nuestra nuez porque no completa para su consumo interno, y además atiende a los mercados de Europa y Oriente con lo que importa de México.

4. Conclusiones

Nuestra atención como productores debe estar enfocada a mejorar la productividad sin dejar a un lado el uso racional de los recursos naturales. Los descascaradores

Cuadro 2. Estimación de cosecha en los últimos cuatro años en México.

Estado	Producción/año (t)				Comparación a 2021 (%)
	2019	2020	2021	2022	
Chihuahua	84,854	90,794	68,500	91,000	33
Sonora	20,000	17,000	15,000	23,000	53
Coahuila	11,804	15,109	16,800	15,300	-9
Durango	5,600	6,100	7,000	7,900	13
Nuevo León	2,800	3,150	2,650	2,250	15
Otros	4,680	5,100	5,300	6,000	13
Total	129,738	137,253	115,250	145,450	26

Fuente: SIAP/SADER; COMENUEZ

y comercializadores deben ser nuestros aliados, todos somos parte de un mismo sector.

La rentabilidad de las empresas nogaleras dependerá, además de los diferentes factores que regulan el mercado, también del acompañamiento técnico para hacer más eficiente el uso de recursos en general.

El cambio climático, la escasez de agua, incrementos en los insumos dificultarán a la mayoría de los nogaleros para operar sanamente y obtener utilidades razonables.

Los últimos cuatro años han sido muy difíciles y los que se adapten y apliquen estrategias de mitigación verán tiempos muy favorables a mediano plazo.

Esperamos una cosecha mediana-buena y de buena calidad con nueces pequeña por el estrés hídrico al inicio de la temporada.

A mediano plazo, el sector nogalero tendrá una buena rentabilidad, dado que nuevamente la demanda va a superar la oferta, aunado a los efectos negativos del cambio climático, lo cual también ha afectado a otras especies de nueces; las cuales son bienes sustitutos de la nuez pecanera; California en USA es el ejemplo más claro de la difícil situación para producir todo tipo de nueces en el mundo.

5. Literatura citada

Comité Mexicano del Sistema Producto Nuez. 2022. Perspectivas de mercado de la nuez 2022. En línea: http://comenuez.com/assets/perpectivas-2022-final.pdf

Servicio de Información Agrícola y Pesquera (SIAP). 2021. Avance de siembras y cosechas. En línea: https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/

MANEJO ORGÁNICO DE PLAGAS DEL NOGAL PECANERO

Ing. José Heriberto Aguilar Pérez Ex-Investigador de nogal (INIFAP)
Profesional de Campaña, JLSV de Zaragoza-CESAVECO
haguilar_perez@hotmail.com

1. Introducción

Uno de los factores de riesgo de mayor importancia para la producción de nuez en la mayoría de las regiones productoras de México, lo constituye el aspecto fitosanitario. Por esta razón, el cultivo exige un manejo adecuado de los organismos dañinos, tomando en consideración su identificación, biología, y comportamiento en su relación con la fenología del cultivo.

En la mayoría de los estados productores de nuez, específicamente los insectos revisten una gran importancia, ya que impiden que el nogal exprese su potencial de rendimiento, afectando la calidad y disminuyendo la cosecha.

El punto principal es que las plagas siempre representan un desafío para la producción de nuez, ya que a pesar de los avances tecnológicos, se siguen teniendo los mismos problemas de plagas e incluso con otras nuevas. El principal objetivo de este artículo no es el de explicar los ciclos de vida, comportamiento y/o daños que las plagas pueden causar al cultivo del nogal pecanero, sino más bien el de señalar la importancia de utilizar métodos alternativos para su combate y reducir o eliminar lo que actualmente se está utilizando (insecticidas convencionales), debido a los efectos negativos que estas prácticas tienen al medio ambiente en general. Debemos tener en cuenta que los seres humanos compartimos el planeta con más de 10 millones de especies de organismos. Cada una de estas especies comen, crecen, se reproducen y se interrelacionan entre sí (cadenas alimenticias).

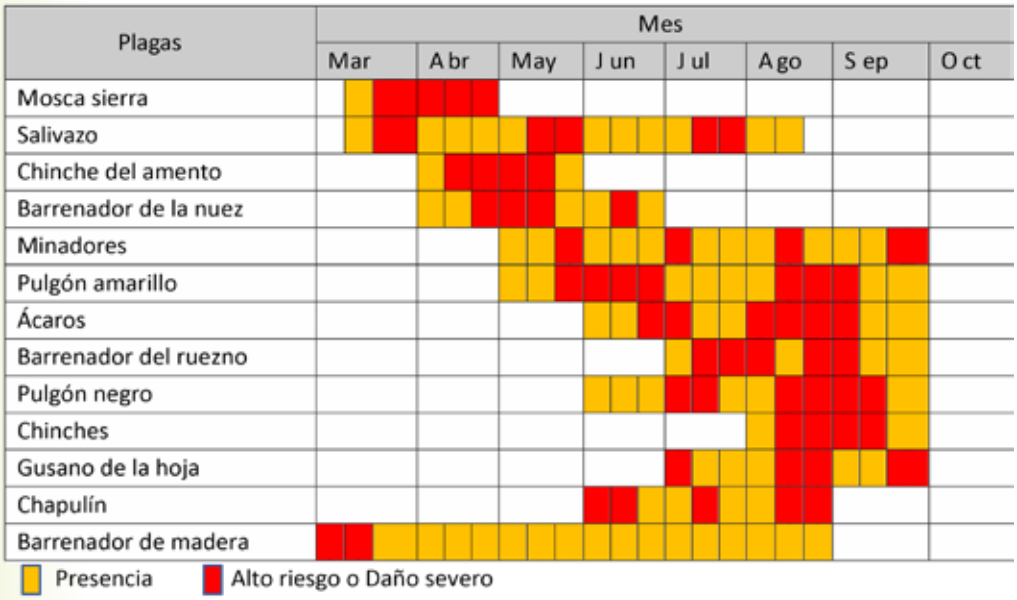
2. Consecuencias del uso de plaguicidas convencionales

Una de las cuestiones más estudiadas por los expertos es la razón por la que los ataques de las plagas y enfermedades son en general más graves en los ecosistemas agrícolas en comparación con aquellos modificados por el hombre. Un equipo de investigadores del Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas de la Universidad Politécnica de Madrid (CBGP-UPM_INIA) y del Instituto de Ecología (Universidad Nacional Autónoma de México), se propuso investigar las razones que originan este fenómeno. Los resultados indican que es debido a la reducción de la diversidad de especies del hábitat y de la diversidad genética planta huésped en los agroecosistemas. Es decir que en los ecosistemas manipulados existe mayor riesgo de que se presenten plagas.

¿Pero cómo llegamos a esta situación? Sencillamente porque hemos roto el balance que los ecosistemas naturales habían logrado formar a través del tiempo.

Los plaguicidas químicos (sintéticos) aunque ayudan a solucionar algunos problemas en el campo se convierten también en fuente de otros más graves y más difíciles de resolver. Efectos sobre el hombre y su ambiente, sus efectos fitotóxicos sobre las plantas, la creación de la resistencia en algunos organismos fitopatógenos, la esterilidad de los suelos y el impacto sobre la flora y la fauna son algunos de ellos.

Cuadro1. Complejo de plagas del nogal en el Norte de Coahuila.



INDUSTRIAS AGROTECNICAS

Bergen

EQUIPOS PARA EL PROCESO DE NUEZ PECANERA

PRELIMPIADORAS

¡APROVECHA! PIDE LA TUYA YA PARA TENERLA LISTA YA AL COSECHAR.

DE ESTO:

A ESTO:

A ESTO:

SECADORAS

LÍDERES INNOVADORES EN EL DISEÑO Y LA FABRICACIÓN DE EQUIPOS DE LIMPIEZA Y CLASIFICACIÓN DE PECANAS MÁS EFICIENTES.

PLANTAS LIMPIADORAS

INFO@INDBERGEN.COM

WWW.INDBERGEN.COM

625 - 583 - 8101

432 - 788 - 4590

INDUSTRIAS AGROTECNICAS BERGEN S.A. de C.V.

Foto 1. Chinche de patas laminadas *Leptoglossus zonatus*, con alto potencial de daño en las nogaleras. B. Ree

En México según SIAP 2022, la superficie nacional de nogal pecanero establecida a nivel comercial con variedades mejoradas es de 159,000 ha y se obtiene en promedio 1 t/ha. Esta superficie es dañada por diversas plagas, ocasionando pérdidas en producción y defoliación prematura, por lo anterior y debido a la resistencia que algunas plagas adquirieron a los plaguicidas utilizados, así como a los altos costos que estos tienen y a una elevada contaminación ambiental, se propone el presente programa de manejo para los problemas fitosanitarios del nogal, con la finalidad de lograr producciones de nuez suficiente y de calidad, sin residuos de sustancias químicas, que tengan buen sabor y sin descuidar la conservación de los recursos naturales, mediante sistemas agrícolas estables, no contaminantes.

La distribución de poblaciones de nogal pecanero criollo en México se encuentran muy dispersas, se localizan en 11 entidades, donde sobresalen Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Sin embargo, las plagas no están distribuidas uniformemente en todas las áreas donde se encuentra el nogal, ni donde se han establecido huertas de nogal fuera de su centro de origen. Lo anterior ha dado como resultado un complejo de plagas que son específicos para cada área. Por lo tanto, los programas para el manejo de insectos del nogal deben ser diseñados para el complejo que ocurre específicamente en cada área/localidad. Como ejemplo obsérvese en el cuadro 1 la presencia de las plagas presentes en la región Norte de Coahuila, donde se tiene un complejo muy amplio de plagas y donde se han estudiado métodos y productos para el control de los diferentes problemas.

3. Productos orgánicos para el manejo de plagas del nogal

Hoy en día los plaguicidas químicos son los que predominan, aunque la necesidad y el interés por los bioplaguicidas y extractos naturales ha ido en aumento. Sin embargo, es conveniente que antes de utilizarse o recomendarse en forma comercial se evalúen formulaciones, efectividad biológica, manejo e interacciones, ya que en el manejo integrado de plagas, no solo se trata de eliminar a una o varias plagas, sino de conservar la población original de enemigos naturales de esas y otras plagas. Por lo anterior, es conveniente usar este tipo de plaguicidas contra los gusanos barrenadores de la nuez y del ruezno, contra el complejo de pulgones amarillo y negro, y observar su actividad contra crisopas, catarinas, arañas, chinches (foto 1), mosca sírfida y otros.

Los pulgones (foto 2), gusano de la hoja, salivazo y otras plagas del follaje normalmente debieran de presentarse en densidades que no causen daño económico y no requieran control, porque los enemigos naturales generalmente mantienen densidades bajas por medio del control biológico (natural). Sin embargo, esto solo ocurrirá

Foto 2. Foliolo de nogal infestado por pulgones amarillos y negros.

Compra, procesamiento y comercialización de nuez pecanera

EST. 1985

La Nogalera

— GOOD ROOTS, AMAZING NUTS —

Como líderes en la industria, nos comprometemos a *brindar lo mejor*

¡VA DE NUEZ!

Compramos nuez convencional y orgánica

Con nuestros representantes en todo el estado de Chihuahua a su servicio !

Contáctalos escaneando el QR:

Grupo La Nogalera

se caracteriza por:

- Inocuidad & Calidad
- Quebrar mas de 50,000 Toneladas Anuales
- Excelente servicio y entregas a tiempo
- Certificados: Halal, Orgánico, Kosher, Non-GMO
- Exportar a más de 25 países

Contáctanos: (656) 843- 3052 ext. 204, 238, 263 sales@lanogalera.biz

AGRO CHIMAYO

"Con Chimayo, tu cultivo está en buenas manos"

AGRO CHIMAYO

Cuadro2. Productos y dosis para el manejo orgánico de las principales plagas del nogal.

Plagas	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/2000 Lt agua
	Trichogramma	*Trichogramma sp.*	20-40"/ha/lib
	Dipel 2x	*B. thuringiensis*	2-3 kg
Barrenadores de la nuez y del ruezno	Entrust	*Spinosad*	0.4 L
	Larbiol 2x	*Bt, Bb, Nr*	2-4 L
	Grandevo	*Chromobacterium subtsugae*	4-5 kg
	Pestil out	Neem, Capsicum, Ajo, Cítricos, Yucca	3 L
Complejo de áfidos	Crisopas	*Chrysoperla sp*	10,000-15,000 huevos/ha
	Catarinas	*H. convergens*	4,000-6,000 adultos/ha
	Solution	Extractos Vegetales	2 L
	K-soap	Jabón Potásico de ácidos grasos, óxido de Potasio	2-3 L
	Gorplus	Extracto de Quillaja Extracto de Ficus	2 L
	Supressor	Aceite vegetal (soya)	4 L
	Murato	*Trisulfuro de dialilo, Disulfuro de dialilo, Sulfuro de dialilo, Azadiractina, Cinamaldehído*	1.0 L
	Pestil-out	Neem, Capsicum, Ajo, Cítricos, Yucca	3 L
Salivazo y mosca sierra	Solution	Extractos Vegetales	1-2 L
	Bio delta plus	*P. fumosoroseus, P. lilacinus*	4 L
	Bio die	Extractos Vegetales	4 L
	Bioshampoo plaguisin	*Arnica montana, Artemisa vulgaris, Melissa officinalis*, Shampoo biodegradable	3-4 L
Ácaro y minadores	Akarus plus	*E. Argemone, Recinus sp., Eugenia sp., Melea sp.*	3-4 L
	Solution	Extractos vegetales	2 L
	Murato	*Trisulfuro de dialilo, Disulfuro de dialilo, Sulfuro de dialilo, Azadiractina, Cinamaldehído*	1 L
	Gorplus	Extracto de Quillaja Extracto de Ficus	2 L
	Abamixxin	*Abamectina*, aceite de canela; clavo y otros extractos vegetales	2 L

	Akabrown	Ac. Canela, orégano, menta, clavo, neem.	1.0-1.5 L
Chinches, chapulín y gallina ciega	Entomaxx 5	*B. bassiana, M. anisopliae, P. fumosoroseus, V. lecanii, N. rileyi*	3 L
	MycotroL	*Beauveria bassiana*	2-4 L
	Semaspore bait	*Nosema locustae*	1 kg/ha
	Nolo bait	*Nosema locustae*	1 kg/ha
	Nemattack	*Steinernema feltiae*	500 mill/ha
	Meta-sin	*Metarhizium anisopliae*	3-4 L
	Supressor	Aceite mineral parafinico	4 L

cuando para las plagas primarias se utilicen productos orgánicos o biorracionales que sean compatibles con la fauna benéfica que se encuentra en forma natural en las huertas. Por lo tanto, es conveniente que para las plagas de importancia económica no se aplique si no se tiene el umbral de acción, ya que si se hacen aspersiones no necesarias, se hará un gasto económico y de producto que tendrá efectos colaterales en la reducción de los insectos benéficos, ocasionando brotes de plagas secundarias, o causar otros problemas.

En el Norte de Coahuila se han llevado a cabo evaluaciones de diferentes productos para el control de plagas como barrenadores de la nuez y del ruezno, mosca sierra, salivazo, pulgón amarillo y pulgón negro, así como de ácaros, chapulín, gusano de la hoja y chinches. A continuación se enlistan algunos plaguicidas o insectos benéficos para el manejo orgánico de plagas del nogal (cuadro 2).

4. Notas sobre el impacto al ambiente y salud humana de los plaguicidas convencionales

Ciertos ingredientes químicos sintéticos, no solo han dejado de ser efectivos, sino también han causado severos daños ambientales en los lugares donde se han aplicado. Entre los efectos adversos importantes que los plaguicidas causan al ambiente sobresale la contaminación del aire, del agua y del suelo, lo que ha afectado la fertilidad del mismo al ser destruidos los organismos vivos como hongos, insectos, bacterias y lombrices. Esto afecta también de manera directa e indirecta a los peces, aves, mamíferos y de manera muy severa a todos los polinizadores.

Donde se usan plaguicidas de manera indiscriminada, las especies de plagas se han vuelto resistentes y difíciles o imposibles de controlar.

Los efectos negativos al ambiente y por ende a la salud humana ha llevado a que se trate de sustituir el uso de productos persistentes por el de no persistentes, lo cual está ocurriendo prácticamente en todo el mundo, menos en Latinoamérica.

Estadísticas de la EPA (Agencia de Protección Ambiental) señalan que en los Estados Unidos existen 2,500,000 trabajadores rurales, anualmente ocurren 300,000 intoxicaciones causadas por plaguicidas y se producen 600 muertes. Mientras que el impacto anual de envenenamientos a nivel mundial según la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2008) es de 3,000,000 de intoxicaciones y 220,000 muertes, además de 37,000 casos de cáncer.

Los plaguicidas en lugar de ser tóxicos para las plagas que se desean controlar, afectan a plantas de interés comercial, modificando su fisiología (desarrollo vegetativo, reproducción sexual y su cosecha).

5. Literatura citada

Allsopp, M. A. y P. Costner.2010. Efectos de los plaguicidas organoclorados en la salud pública. En Greenpeace 1995.

EPA 1998. Las directrices de la EPA para Evaluación de Riesgo Ecológico, National Technical Information Service (NTIS), (PB98-117849).

García, A. F. et. al. 2012. Los ecosistemas manipulados por el hombre tienen un mayor riesgo de plagas y enfermedades. Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas de la Universidad Politécnica de Madrid (CBGP-UPM_INIA) y del Instituto de Ecología (Universidad Nacional Autónoma de México). Publicado en PLOS Pathogens. Citado en Agroterra.

SIAP. Estadística 2022, Sader-Gobierno de México.

Souza, C. J. 2009. Acerca de la ciencia, los científicos y el impacto de los plaguicidas. En Ambiente y Sociedad Nº 10. (15-12-09).

También ofrecemos Nelson Sprayers y Coe Shakers y Catching Frames.

Contacta con Jesse Diaz: jesse@savageequipment.com 00-1-580-795-3394

El Dinero $í Se Da En Árboles

Invierta En Nogales

Excelente Calidad y Precios Justos.
Nogales Producidos en Chihuahua,
Aclimatados al Norte de México.

Usted nos dice
"Dónde" y nosotros
lo plantamos

Viveros Esparza
NOGALES FINOS

Saucillo, Chih. | Cel: (639) 471 - 82 - 94 | viverosesparza@gmail.com
www.viverosesparza.com.mx