

# PAKANA

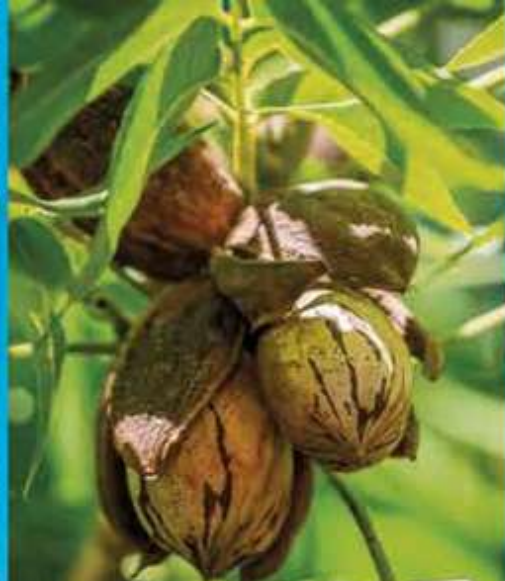
Compartiendo el conocimiento



Año 8 • No. 55 • Septiembre 2024

## Mitigación del Golpe de Sol





# LOS MEJORES PRODUCTOS

## PARA UNA *Cosecha* DE CALIDAD

*¡Felicidades a todos los nogaleros en su día!*



**STIHL**

**HONDA**  
PRODUCTOS DE FUERZA

**SWISSMEX**



**Rotoplas**  
más y mejor agua

**Parker**  
FluidConnectors

**DIXON**



**VISITA CUALQUIERA DE NUESTRAS TIENDAS**  
**[casamyers.com.mx](http://casamyers.com.mx)**



**casa myers ferreteria**



# PAKANA

Compartiendo el conocimiento

## Publicación:

**Club Rotario Delicias**

## Director:

**Ing. Gustavo A. Batista Rodríguez**

## Comité Editorial:

Dr. Gerardo García Nevárez

**EDITOR GENERAL**

*Dra. Dámaris Leopoldina Ojeda Barrios*

**ÁREA: SUELOS Y NUTRICIÓN**

*Dra. Leslie Carnero Avilés*

**ÁREA: PLAGAS Y ENFERMEDADES**

*Ing. Rubén Ortega Reza*

**ÁREA: ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN DE PRODUCTORES**

*Dr. Socorro Héctor Tarango Rivero*

**ÁREA: FENOLOGÍA**

*Dr. César Guigón López*

**ÁREA: CONTROL BIOLÓGICO**

*Q.F.B Luis Alberto Portillo Guaderrama*

**PRESIDENTE DEL CLUB ROTARIO DELICIAS**

*Lic. Evangelina Fuentes Sáenz*

**REDACCIÓN**

*Carlos Villarreal Fernández*

**DISEÑO DE EDICIÓN**

## VENTAS PUBLICIDAD

**Cel. 639-166-1279**

**Tel. Oficina 639-472-0267**

## e-mail

**pacanarevista@gmail.com**

## Web

**www.pacanarevista.com**

**Foto Portada: CONAGUA**

## Contenido:

### Efectividad Biológica del Bloqueador Solar Ultra-V en Nogal Pecanero

Dr. Gerardo García Nevárez,  
Dr. Socorro Héctor Tarango Rivero

5

### Factores de la Planta Para Tener Éxito en la Fertilización Foliar

M.C. Jesús Raúl Burrola Morales

12

### Los Insectos Parasitoides y su Importancia en la Regulación de los Barrenadores de la Nuez y del Ruezno

MC. Jorge Enrique Ramírez Chacón  
Dra. Nuvia Orduño Cruz  
Dr. César Guigón López

20

### El Proceso de Compostaje

Ph. D. O. Adriana Hernández Rodríguez

28

### La Biografía de Nogaleros: Octavio Chávez Olivares

Gustavo Adolfo Batista Rodríguez

34

PACANA: Año 8 No. 55, Septiembre-Octubre 2024, 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 **CARMONA IMPRESORES**, Blvd. Paseo del Sol No. 115, Col. Jardines del Sol Torreón, Coahuila, con un tiraje de 2000 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.



Ing. Gustavo A.  
Batista Rodríguez  
DIRECTOR

## Carta del Director

Compañeros Nogaleros, tenemos más de 5 años en una difícil situación debido a algunas variables negativas, que desgraciadamente se acumularon y se han reflejado en una baja rentabilidad del negocio nogalero.

Por mencionar algunos elementos que determinan el precio de la nuez pecanera para el productor podemos enlistar: valor del año anterior, inventarios, producción del año en curso, datos de las otras nueces, economía mundial, baja productividad, cotizaciones por abajo del punto de equilibrio, plantas descascaradoras en quiebra. En resumen, un negocio que para la mayoría de los nogaleros no es redituable.

Desde mi punto de vista nos ha afectado enormemente una economía mundial emproblemada, las altas tasas de interés; otro tipo de frutos secos, como la nuez de castilla y las almendras que no enfrentan nuestras adversidades; el que tengamos un mercado en donde el precio lo fijan cada vez más las tiendas monopólicas como COTSCO, SAMS, etc.; y no menos importante la manipulada paridad peso-dólar.

Como vemos la estimación de la producción de la temporada en curso y su calidad son muy importantes para la determinación del precio. Por cerca de 35 años he hecho estimaciones de cosecha. En esta ocasión decidí dejar de hacer este ejercicio, dejando en manos de nuestras organizaciones como COMENUEZ y EL SISTEMA PRODUCTO NUEZ, esta numeralia. Con la mejora continua llegaremos a tener estimaciones con un grado de confiabilidad muy superior.

Enhorabuena por el esfuerzo y dedicación que le han puesto nuestras organizaciones a esta tarea.





# Efectividad Biológica del Bloqueador Solar Ultra-V en Nogal Pecanero

Dr. Gerardo García Nevárez<sup>1</sup>, Dr. Socorro Héctor Tarango Rivero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Investigador del Campo Experimental Delicias-INIFAP, <sup>2</sup>Investigador del SPNECH

## 1. Antecedentes

La temperatura es el factor principal que afecta el desarrollo de las plantas; la predicción en el aumento de ésta en un periodo de 30 a 50 años se espera sea de 2 a 3 °C (IPCC 2007). Las olas de calor cada vez más recurrentes durante el verano tendrán un impacto mayor en la fisiología y productividad de los cultivos (Kumudini et al. 2014, Barlow et al. 2015).

En nogal pecanero se carece de datos que demuestren el impacto del incremento de las temperaturas máximas en su fisiología y productividad. Se menciona de manera genérica el efecto del estrés hídrico, salino, aspectos nutricionales o factores bióticos (Nesbitt 2016, Wells 2022). Por otro lado, Lombardini et

al. (2004) evaluaron el efecto de algunos bloqueadores solares para minimizar el impacto de altas temperaturas, los cuales no tuvieron influencia en la producción ni en la calidad de nuez pecanera.

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. Es importante señalar que durante los últimos años en nogal pecanero se ha observado con mayor frecuencia el daño ocasionado

[www.pacanarevista.com](http://www.pacanarevista.com)



Foto 1. Foliolos de nogal pecanero con diferente grado de daño por golpe de sol

por golpe de sol en follaje.

**2. Objetivos**

2.1. Evaluar el efecto del bloqueador solar Ultra-V en la mitigación de golpe de sol en nogal pecanero en las variedades Western y Wichita.

2.2. Medir el efecto del bloqueador solar en rendimiento y calidad de nuez pecanera en las variedades Western y Wichita.

**3. Materiales y métodos**

El estudio se llevó a cabo en la nogalera San Antonio, ubicada en Lázaro Cárdenas, en el municipio de Meoqui (Chihuahua), en árboles de las variedades Western y Wichita de 12 años de edad. Los tratamientos evaluados

fueron:

1. Wichita sin aplicación (testigo)
2. Wichita con aplicación de Ultra-V
3. Western sin aplicación (testigo)
4. Western con aplicación de Ultra-V

Se hicieron cuatro aplicaciones de Ultra-V con intervalos de ±10 días entre cada una, en las fechas 19 de junio, 30 de junio, 11 de julio y 20 de julio. Se aplicó una dosis de 4 L/ha. La aplicación se hizo con una aspersora electrostática LectroBlast, previamente calibrada para un volumen total de agua de 750 L/ha. La aspersión fue hecha en la mitad de los árboles que componían una hilera de cada variedad. El resto se contempló como

Cuadro 1. Incidencia y severidad por golpe de sol en árboles de la variedad Wichita\* con aplicación del bloqueador solar Ultra-V

Tratamiento	Incidencia (%)**	Severidad***
Testigo	48	2
Ultra-V	32	1

\*Árboles de 12 años de edad.

\*\*Ramillas con al menos una hoja con daño.

\*\*\*1= 1-2 foliolos por hoja con daño; 2= 3-5 foliolos por hoja con daño;

3= Más de 5 foliolos por hoja con daño





**“Con Chimayo, tu cultivo  
está en buenas manos”**

**AGRO CHIMAYO**



**INSUMOS AGRÍCOLAS**

**MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y  
ENFERMEDADES**

**PROGRAMAS DE NUTRICIÓN  
ESPECIALIZADOS POR CULTIVO**

**TECNOLOGÍA DE ASPERSIÓN FOLIAR  
DE AGROQUÍMICOS**

**SERVICIO A DOMICILIO**



**Teléfono: 614-492-7700 y 614-492-7701**

**email: [ventas@agrochimayo.com](mailto:ventas@agrochimayo.com)**

**Cuadro 2.** Incidencia y severidad por golpe de sol en árboles de la variedad Western\* con aplicación del bloqueador solar Ultra-V

Tratamiento	Incidencia (%)**	Severidad***
Testigo	22	1
Ultra-V	16	1

\*Árboles de 12 años de edad

\*\*Ramillas con al menos una hoja con daño.

\*\*\*1= 1-2 folíolos por hoja con daño; 2= 3-5 folíolos por hoja con daño;

3= Más de 5 folíolos por hoja con daño

testigo.

Para la medición de variables se seleccionaron cinco árboles (repeticiones) por similitud de grosor de tronco y porte, para cada tratamiento evaluado. Se seleccionaron 5 ramillas en cada uno de los cuadrantes de los árboles, y se tomó como incidencia al menos una hoja compuesta con un folíolo con daño por sol, ya sea ligero, moderado o severo, por ramilla muestreada. Finalmente, se calculó el porcentaje de incidencia para ambas variedades. Para la medición de severidad (de quemadura) se tomó como referencia la siguiente escala arbitraria: 1= 1-2 folíolos por hoja con daño; 2= 3-5 folíolos por hoja con daño; 3= Más de 5 folíolos por hoja con daño (foto 1).

Cada árbol seleccionado como repetición dentro

de cada tratamiento fue cosechado individualmente para el registro de la cantidad de kg de nueces producidas. Posteriormente, se tomó una muestra al azar de 50 nueces de cada árbol para calcular el peso de nuez, porcentaje de almendra y porcentaje de nuez nacida.

#### 4. Resultados

##### 4.1. Incidencia y severidad de golpe de sol

En árboles de la variedad Wichita donde se aplicó Ultra-V el grado de incidencia por golpe de sol fue 16% inferior respecto a los árboles no tratados. Asimismo, la severidad de daño fue más alta en los árboles sin aplicación del bloqueador, registrando de tres a cinco folíolos por hoja con daño, mientras que en los árboles con aplicación presentaron de uno a dos folíolos

**CMD**  
**Conexiones y Mangueras**  
**Delicias**

- **Ensamblajes Profesionales de Conexión y Manguera Hidráulica.**
- **Bandas, Conexiones y Mangueras para Todos los Usos y Aplicaciones**

conexionsdelicias@gmail.com



Calle 8a. Norte No. 610  
 Ciudad Delicias, Chih.

**Tel. 639-467-5046**



Cuadro 3. Rendimiento y calidad de nuez en árboles de la variedad Wichita\* con aplicación del bloqueador solar Ultra-V

Tratamiento	kg/árbol	Peso nuez (g)	Almendra (%)	Nuez nacida (%)
Testigo	9.9	9.1	59.9	5.2
Ultra-V	11.16	8.8	59.4	2.8

\*Árboles de 12 años de edad

dañados por golpe de sol (cuadro 1).

En general, la variedad Western registró valores más bajos por golpe de sol; en este genotipo la aplicación de Ultra-V redujo en 6% el nivel de incidencia. En lo que respecta a severidad, tanto árboles testigo como aquellos que fueron aplicados tuvieron de uno a dos folíolos por hoja con daño (cuadro 2).

#### 4.2. Rendimiento y calidad

La producción promedio del tratamiento Wichita sin aplicación (testigo) fue inferior en 1.26 kg de nueces por árbol respecto a los árboles que recibieron la aplicación de Ultra-V. El peso de nuez fue muy similar, difiriendo únicamente en 0.3 g entre tratamientos. De igual manera el porcentaje de almendra, donde el testigo registró un 0.5 % de almendra más que los árboles aplicados. La diferencia numérica más notable se observó en la

## ¡Tenemos lo que Buscas para el Manejo de tus Productos!

- Caja Para Nuez
- Bolsa Para Caja y Costal
- Esquinero de Cartón
- Separador de Cartón
- Costal Blanco y Transparente
- Arpilla
- Bolsa Alto Vacío
- Hilo Para Cerrar Sacos



MULTI EMPAQUES DE DELICIAS®

- Cinta Transparente de Colores y Ducto
- Sello de Seguridad Para Transporte
- Strech Manual
- Strech Máquina
- Corbata de Plástico
- Flejes
- Cinta de Seguridad

**Tel.639-467-5608**

Calle 11 y Av. 8a Norte No. 801, c.p. 33038  
Col. Lotes Urbanos, Dd. Delicias, Chih.

**PAKANA**

Compartiendo el conocimiento



## ¡ Suscríbete !

Costo de Recuperación: \$400.00

BBVA BANCOMER

FUNDACIÓN ROTARIA DELICIAS

No. de Cuenta: 0181989375

Clabe: 012150001819893756

Correo: [pacanarevista@gmail.com](mailto:pacanarevista@gmail.com)

**Cuadro 4.** Rendimiento y calidad de nuez en árboles de la variedad Western\* con aplicación del bloqueador solar Ultra-V

Tratamiento	kg/árbol	Peso nuez (g)	Almendra (%)	Nuez nacida (%)
Testigo	12.5	7.1	56.7	2.0
Ultra-V	12.7	7.0	56.6	0.8

\*Árboles de 12 años de edad

variable de nuez nacida, donde el testigo presentó 1.8 veces más nuez nacida que los árboles tratados (cuadro 3). Cabe señalar que Wichita es una variedad que sufre de manera severa el fenómeno de viviparidad, en todo el norte de México pero sobre todo en las regiones nogaleras de Sonora

El rendimiento de la variedad Western presentó una diferencia entre tratamientos de solo 0.2 kg/árbol. Las variables peso de nuez y porcentaje de almendra variaron en 0.1 g y 0.1%, respectivamente. Al igual que la variedad Wichita, la mayor diferencia entre tratamientos se observa en el porcentaje de nuez nacida, donde esta variable fue 2.5 veces superior en nueces de árboles sin aplicación de Ultra-V (cuadro 4).

La fuerte reducción del porcentaje de viviparidad debido a la aplicación del protector Ultra-V, sugiere que este fenómeno biológico en nogal pecanero es "disparado" en buena parte por condiciones de estrés abiótico, en este caso altas temperaturas y ausencia de lluvias durante el crecimiento de la nuez y previo al inicio del llenado de almendra. Se considera que la inducción del proceso de nuez nacida ocurre al inicio del llenado de almendra (Lagarda 2002), pero el presente trabajo permite la hipótesis de que la germinación prematura puede ser provocada desde fases fenológicas previas y particularmente debido a condiciones de estrés climático severo. Por tanto, dicho problema de calidad podría disminuirse haciendo manejo para la mitigación del estrés abiótico desde la fase de crecimiento rápido de fruto y hasta el inicio de llenado de almendra.

## 5. Conclusiones

1. El bloqueador solar Ultra-V tiene un efecto positivo en

la disminución de incidencia y severidad de golpe de sol en ambas variedades.

2. La variedad Wichita (la más sensible a golpe de sol) aumenta su rendimiento al ser protegida con Ultra-V.

3. La nuez nacida externa disminuye sustancialmente cuando los nogales son tratados con Ultra-V.

## 6. Literatura citada

- Barlow, K.M.; Christy, B.P.; O'Leary, G.J.; Riffkin, P.A. and Nuttall, J.G. 2015. Simulating the impact of extreme heat and frost events on wheat crop production: a review. *Field Crops Res.* 171, 109-119.
- Hu, Y., Yang, J.P., Lv, Y.M., and He, J.J. (2014). SPAD values and nitrogen nutrition index for the evaluation of rice nitrogen status. *Plant Prod. Sci.* 17, 81-92. doi: 10.1626/pps.17.81.
- Intergovernmental Panel Climate Change (IPCC). 2007. *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.
- Lagarda M., Á. 2002. La germinación prematura de la nuez pecanera. En: Simposio internacional de nogal pecanero. Inifap. México. P. 55-65.
- Nesbitt, M. 2016. Pecan tree stress. *Pecan South Magazine.* <https://www.pecansouthmagazine.com/magazine/issue/2016-12/>
- Wells, L. 2022. Pecans and heat. <https://site.extension.uga.edu/pecan/2022/06/pecans-and-heat/>



En Grupo GONIG nos encargamos de proveer maquinaria y líneas de producción para la industria alimenticia. Algunas de nuestras marcas más destacadas son las siguientes:

## SATAKE



Satake es una empresa especializada en la fabricación de equipos para la selección y clasificación de granos, tales como la nuez, frutos secos, semillas, café, arroz, maíz, entre otros.



Savage Bros. se especializa en la fabricación de equipos para la industria de la confitería y la producción de chocolate, esto incluye temperadoras de chocolate, enroscadoras (para cubrir productos con chocolate), tanques de mezcla y fundición de chocolate, entre otros.



Fortress Technology es una empresa dedicada al diseño y manufactura de detectores de metales de acero inoxidable, ferrosos y no ferrosos en productos alimenticios y no alimenticios.



Cuenta con verificadores de peso, dispositivos que proporcionan mediciones precisas del peso de los productos, asegurando que cada artículo cumpla con las especificaciones de peso establecidas.



Formers International ofrece tubos formadores de bolsas diseñados según las especificaciones y requisitos del cliente. Esto permite adaptar la forma y el tamaño de las bolsas según las necesidades del producto final.



Ok Sealer se especializa en soluciones de sellado semiautomático cumpliendo con las necesidades de sellado térmico. Tenemos dos distintos tipos de selladoras: de aire caliente y de banda (teflón).

Contamos con maquinaria de Nia Filter, que mantiene el aceite para freír en buenas condiciones de manera continua. Además, empleamos la avanzada tecnología de medición de sodio de Nanonord, que nos permite monitorear con precisión los niveles de sodio sin requerir químicos en menos de 5 minutos.

Te invitamos a que visites nuestro stand doble A o contáctanos al correo [carlosgzz@gonig.com](mailto:carlosgzz@gonig.com) para recibir más información sobre nuestra maquinaria y como estas te pueden ayudar a mejorar la producción en tu empresa.





# Factores de la Planta Para Tener Éxito en la Fertilización Foliar

M.C. Jesús Raúl Burrola Morales  
Consultor especialista en nogal pecanero.  
[raulburrola@outlook.com](mailto:raulburrola@outlook.com)

## 1. Introducción

En el nogal pecanero es común encontrar deficiencias de micronutrientes cuando no se tiene un programa adecuado de fertilización foliar, el cual debe estar basado en un análisis nutrimental del follaje. La prevención de desórdenes nutricionales es más económica que la corrección, ya que algunos nutrimentos requieren de dos o más años para tenerlos en el óptimo como lo es Zinc, Potasio y Magnesio (Sparks 1978).

## 2. Factores para tener éxito en la fertilización foliar

### 2.1. Variedad

La variedad tiene importancia en la obtención de buenos resultados en la nutrición foliar, ya que los requerimientos nutrimentales son diferentes entre variedades (Wood y Reilly 2007). Por lo tanto, se deben de tener programas de fertilización foliar para cada variedad, mientras que los análisis foliares hay que realizarlos e interpretarlos por separado (Sparks y Madden 1977).



Western



Wichita

Foto 1. Tanto la toma de muestras como la interpretación de análisis foliares deben ser hechas por variedad

# ESTRATEGIA CONTRA EL GOLPE DE CALOR

**coda**  
adaptados a tu cultivo



**Osmoplant aumenta la tolerancia de  
tu cultivo a la sequia favoreciendo  
la absorción de agua**



Calle 5ª Norte # 608, Lotes Urbanos, Delicias Chih.



(639) 472 - 71 - 31 y 472 - 71 - 33



isechisa



**ISECHISA**



Foto 2. Sintomatología de las deficiencias de Hierro (izquierda) y Zinc (derecha) en nogal pecanero

### 2.2. Estado nutricional de la planta

El estado nutricional del nogal es muy importante para realizar los programas de fertilización y deben estar basados en el análisis nutrimental del follaje, ya que si no es así dichos programas de fertilización pueden caer en el error y ocasionar que el árbol no tenga una nutrición adecuada y ocasione un desbalance nutrimental afectando el crecimiento y producción del nogal.

### 2.3. Etapa de desarrollo de la planta

Aplicaciones foliares de nutrientes en épocas muy tempranas como en prebrotación o en yema hinchada no son eficientes y no tienen resultados positivos, ya que la yema del nogal está cubierta por dos escamas: una

externa de color gris y otra interna de color verde, que al iniciar la brotación y conforme avanza, estas escamas se caen y con ello también los nutrientes, que al ser de poca movilidad no alcanzan a entrar al tejido foliar y solo se quedan en las escamas. El momento ideal para realizar las aspersiones foliares es cuando se tiene tejido foliar expuesto, es ahí, donde se requieren los nutrientes para el crecimiento del brote. Por lo anterior, es aconsejable iniciar las aspersiones foliares cuando el brote tenga una pulgada de crecimiento (foto 2).

La aplicación de nutrientes vía foliar debe realizarse durante toda la etapa de crecimiento del brote



**Seleccionadora  
2400**



Ofrece **valor agregado** a tu *producto*.

»»» **Con banda de selección en diferentes tamaños y compuertas en el ventilador para control de calidad.**

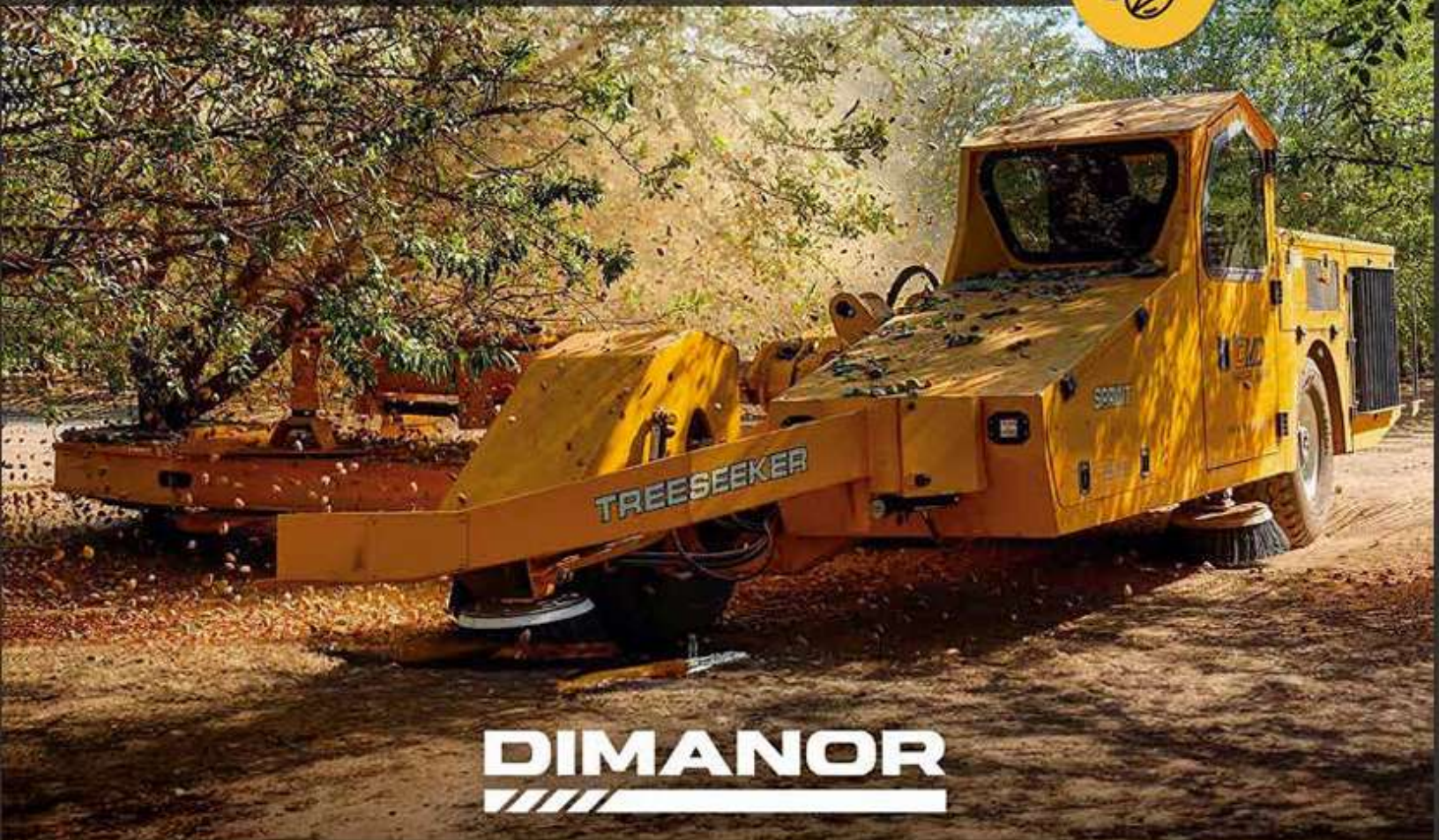


Selecciona de **4 a 6 toneladas** por turno

#BuenosEquiposBuenasCosechas

# OMC

## ¡OPTIMIZA TU COSECHA AL MÁXIMO!



### DIMANOR

TAMBIÉN CONTAMOS CON REFACCIONES DE:  
BANDAS | BALEROS | CEPILLOS | PILLOW PATH | FINGER SWEEPER BRUSH



#### DIMANOR, ÚNICO DISTRIBUIDOR AUTORIZADO EN MÉXICO

##### CAMARGO

Ctra. Panamericana #2100  
Col. Árbol Grande, C.P. 33739

##### DELICIAS

Ctra. México 45, Km 140  
Col. Terrazas, C.P. 33106


##### JIMÉNEZ

Av. Mariano Jiménez,  
Col. Centro, C.P. 33980

##### NVO CASAS GRANDES

Lib. Gómez Morin #3802,  
Dublan, C.P. 31710

 [WWW.DIMANOR.COM.MX](http://WWW.DIMANOR.COM.MX)

 614.235.7722

Etapa de desarrollo de la planta

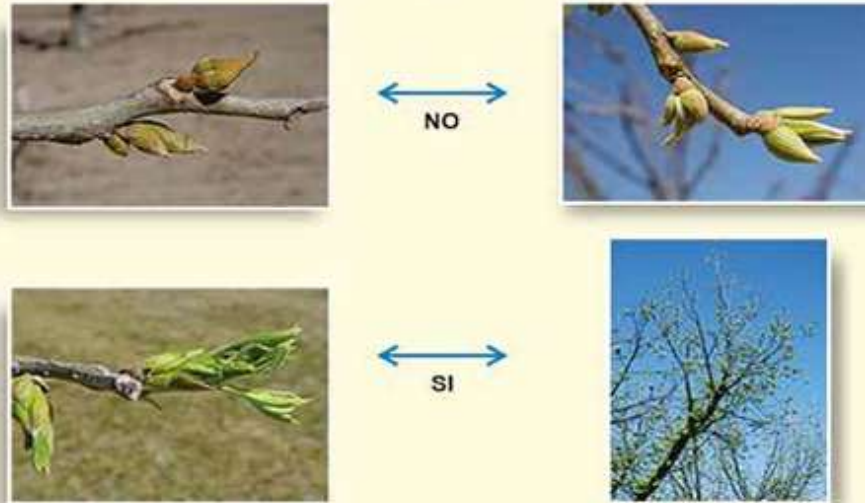


Foto 3. Las aspersiones foliares deben iniciar una vez que haya tejido vegetal expuesto

(Wood y Reilly 2007a), en la región centro sur del estado de Chihuahua el crecimiento del brote comprende los meses de abril, mayo y junio; típicamente se hacen cinco aspersiones en este periodo (Tarango 2012). En esta fase la aplicación de Zinc es fundamental (Hussain *et al*,

2007), ya que participa en la formación de triptófano, un aminoácido precursor para la formación de ácido indolacético, el cual es un regulador de crecimiento. También, interviene en la apertura y cierre de estomas e incrementa la fotosíntesis neta (Hu y Sparks, 1991).

Km 12, corredor comercial Cuauhtémoc Chihuahua  
 www.ferrofumigaciones.com.mx



Tel 625 586 30 61/62 Cel 625 126 50 46  
 ferro.fumigaciones.rmkgmail.com

polietileno 2000 lts

acero inoxidable 2000 lts

aspersora para herbicida

desbaradoras de 7" y 8"

NUESTROS EQUIPOS ESTÁN FABRICADOS CON ALTOS ESTÁNDARES DE CALIDAD, BOMBA DE DIAFRAGMA COMET, TRANSMISIÓN REFORZADA Y ABANICOS DE 40" IMPORTADOS DE ITALIA. TIENE UN ALCANCE DE 20+ METROS DE ALTURA.

acero inoxidable 3000 lts doble eje

JA 3000

GEOline by Tecomic

Capaz de detectar la presencia de la planta mediante un sensor de ultrasonidos

GEOSYSTEM 190S

Pantalla LCD

GPS

Cuidado al medio ambiente  
 Fácil de programar y usarse  
 Ahorro de producto  
 Se puede instalar en cualquier tipo de aspersora

Manejamos refacciones



El Zn tiene un impacto muy fuerte en el desarrollo reproductivo, ya que una deficiencia de éste provoca una disminución en número y tamaño de amentos (flores

masculinas) y en algunos casos no se forman, lo que se traduce en menor cantidad y calidad de polen. Si por alguna razón la aplicación de Zinc no se realizó en la época

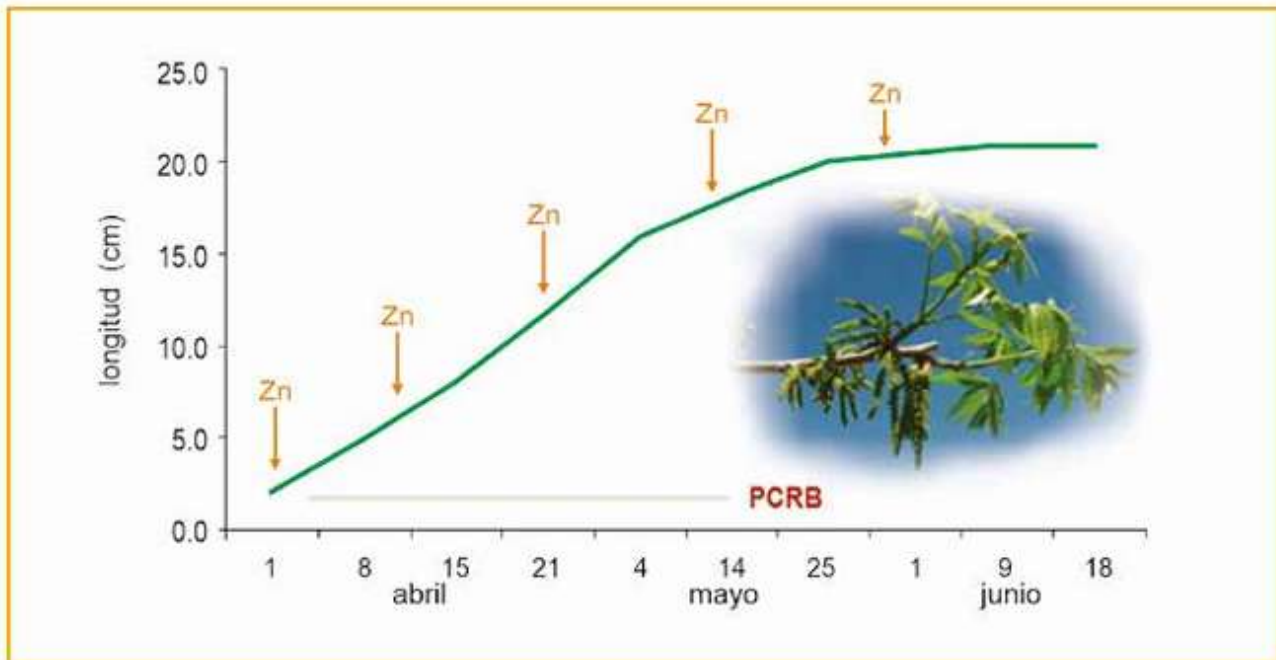


Figura 1. Crecimiento del brote fructífero de la variedad Western y fechas de aplicación de Zinc

**COMPRAMOS  
SU NUEZ**

**¡CUALQUIER CANTIDAD!**



**RUNUSA  
PECAN COMPANY**

**MATRIZ**

Plutarco Elías Calles No. 2002  
Col. Ampliación Benito Juárez,  
Cd. Delicias, Chih.

**Tel./Fax: 639-472-6626  
639-474-1096 y 639-474-6345**

**SUCURSAL**

Ave. 6ta. Norte No. 623  
Cd. Delicias, Chih.

**Tel.: 639-474-6574 y  
639-472-1104**

**Llame a Nuestros Teléfonos  
¡Con Gusto le Atenderemos!**



Hoja joven absorbe el 1% del Zinc aplicado



Hoja adulta absorbe el 0.1% del Zinc aplicado

de crecimiento de brote y se quiere realizar a finales de la estación (Agosto-Septiembre) no se va a tener ningún efecto en el crecimiento y desarrollo del nogal, ya que en ese ciclo la absorción de nutrientes es muy limitada por la madurez de la hoja, y lo poco que se absorbe tampoco va a tener un efecto en el crecimiento del año entrante por la baja movilidad de algunos nutrientes dentro de la planta lo cual muy poco se acumula en la reserva (Walworth *et al.* 2006).

#### 2.4. Edad de las hojas

La edad de las hojas es muy importante en la cantidad de absorción foliar de nutrimentos. En hojas más jóvenes la absorción es mayor debido a que la capa de cera que cubre la hoja (cutícula) es de menor grosor; caso contrario en hojas maduras cuando la cutícula es más gruesa y cerosa por lo que la absorción de nutrientes es mucho menor. Una hoja joven absorbe el 1% del Zinc aplicado y una hoja madura absorbe el 0.1% del Zinc aplicado (Storey 1980).

#### 2.5. Ambiente

Dentro de los factores del ambiente que debemos tomar en cuenta son: la hora de aplicación, velocidad del viento, humedad relativa, luz y temperatura del aire. Estas circunstancias tienen una relación muy estrecha con la duración de la aspersión sobre la hoja. Si la aspersión

foliar se realiza en una hora donde la temperatura, la radiación solar y el viento son altos, la humedad en el aire va a ser muy baja originando que las gotitas de la aspersión se evaporen demasiado rápido y los nutrientes no alcancen a penetrar.

#### 3. ¿Aplicación de Boro y Níquel?

La aplicación de Boro no se justifica en las huertas nogaleras del centro sur del estado de Chihuahua, ya que en regiones áridas y semiáridas el agua de riego contiene suficiente Boro para satisfacer las necesidades del nogal (Kilby *et al.* 1998), en cambio, aplicaciones foliares de Boro pueden causar toxicidad por exceso.

El Níquel es un elemento muy importante para el crecimiento del nogal. La cantidad de aporte de Níquel depende mucho de la región en donde estén ubicadas las huertas, ya que en ocasiones el suelo y el agua contienen el suficiente Ni para satisfacer las necesidades del nogal debido a que requieren cantidades muy pequeñas (Wood y Reilly 2007). Por ejemplo, las nogaleras que se riegan con agua de la cuenca del río Conchos estarían aportando por cada millar 100 gr de Níquel disponible, si en estas nogaleras el aporte de agua promedio es de 14 millares de metros cúbicos durante el ciclo agrícola, se estarían aportando 1.4 kg de Níquel disponible. Sin embargo, en ocasiones se observan deficiencias de Níquel debido

**Cuadro1.** Rangos de suficiencia nutricional para nogal pecanero (Walworth *et al.* 2008)

N %	2.5-2.9
P	0.14-0.20
K	1.0-1.3
Ca	1.4-2.0
Mg	0.38-0.50
S	0.2-0.5
Na	0.02-0.03
Zn ppm	60-100
Fe	60-120
Cu	10-15
Mn	85-300
B	40-150
Ni	3-10

a desbalances nutricionales por aporte excesivo de otros elementos como Zinc, Cobre y Fósforo (Wood y Reilly 2007, Wood *et al.* 2004).

NOTA: Es de suma importancia que la interpretación de resultados de análisis foliares se haga en base a los rangos de suficiencia establecidos para nogal pecanero (cuadro 1).

#### 4. Literatura citada

- Hu H.; D. Sparks. 1992. Nitrogen and sulfur interaction influence net photosynthesis and vegetative growth of pecan. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117(1): 59-64.
- Kilby, M.; R. Neja and R. Call. 1998. Foliar application of boron to pecan trees does not affect fruit set. *Bulletin 1051. CEAES-The University of Arizona.* P 95-97.
- Storey, J. B. y W. B. Anderson. 1969. Últimas investigaciones científicas sobre el Zinc en la nutrición del nogal. Memoria de la segunda conferencia internacional de productores de nuez. Pp 85-102.
- Swietlik, D. and M. Faust. 1984. Foliar nutrition of fruit crops. *Hort. Rev.* 6: 287 -339.
- Tarango, R. S. H. 2012. Manejo del nogal pecanero con base en su fenología. Folleto técnico No. 24 tercera edición. Pp 39.
- Walworth J. and A. P. Pond. 2006. Zinc nutrition of pecan growing in alkaline soils. *Pecan South* 39(5):
- Walworth J.; A. P. Pond; G. J. Sower and M. W. Kilby. 2006. Fall applied foliar zinc for pecans. *HortScience* 41(1): 275-276.
- Wells, L.; J. Brock and T. Brenneman. 2014. Effect of foliar sulfur sprays on pecan independent of pecan scab control. *HortScience* 49(4): 434-437.
- Wood, B and C. Reilly. 2007. Nickel: Impact on leaf morphology and growth. *Pecan South* 40(5): 13 – 16.
- Wood, B.; L. Wells and F. Funderburke. 2010. Influence of elevating tree potassium on fruit drop and yield of pecan. *Hort Science* 45(6): 911-917.



# Los Insectos Parasitoides y su Importancia en la Regulación de los Barrenadores de la Nuez y del Ruezno

MC. Jorge Enrique Ramírez Chacón<sup>1</sup>, Dra. Nuvia Orduño Cruz<sup>2</sup>, Dr. César Guigón López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales. Universidad Autónoma de Chihuahua,

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agrotecnológicas. Universidad Autónoma de Chihuahua.

## 1. Introducción

Los parasitoides son agentes efectivos en el control biológico de insectos plaga. Existen más de 60 familias incluidas en los órdenes Himenóptera, Díptera, Coleóptera, Lepidóptera, Neuróptera, Trichóptera y Strepsíptera. Se estima que el 75% de especies parasitoides corresponden a himenópteros (Belshaw *et al.*, 2003) de las familias Encyrtidae, Aphelinidae e Ichneumonidae, las cuales han sido usadas para el control de plagas importantes en diversos cultivos agrícolas, sin embargo muchas de estas especies actúan de manera natural limitando de forma aún no bien cuantificada las poblaciones de numerosos insectos perjudiciales (Perioto *et al.*, 2004). En nogal se han identificado parasitoides pertenecientes a los órdenes Himenóptera y Díptera (Tarango *et al.* 2014) asociados al complejo de pulgones, barrenador de la nuez y ruezno. Este tipo de entomófagos ha coevolucionado con el sistema planta-herbívoro y forman parte de la oferta ecosistémica local, por lo que es necesario realizar estudios que contribuyan al conocimiento de la diversidad de parasitoides en nogal, para diseñar y establecer programas de manejo de plagas en huertos de este cultivo.


## 2. ¿Qué es un parasitoide?

Los parasitoides son insectos que durante su estado larvario se alimentan y desarrollan dentro o sobre otro invertebrado (llamado hospedero), mientras que el adulto es de vida libre, y se alimenta de agua, néctar floral o mielecilla producida por otras especies de insectos (Eggleton y Belshaw, 1992, Bernal, *et al.* 2020).

Los parásitos se clasifican en función de su relación con su hospedero, si completan su desarrollo dentro del hospedero se llaman **endoparasitoides**, y los que se desarrollan externamente son **ectoparasitoides**. Si los parásitos permiten que el insecto crezca después de ser atacado son **koinobiontes**. En contraste, los **idiobiontes** paralizan y no permiten el desarrollo de su hospedero. El número de individuos o especies parasíticas que se desarrollan en un solo hospedero, incluyen al parasitoide **solitario**, denota que solo un parasitoide por hospedero puede desarrollarse hasta la madurez, mientras que aquellas especies que ponen varios huevos en un mismo



## EL PRONÓSTICO LLAMA A RAINBIRD



Desde 1933, Rain Bird ha perseguido la tecnología de riego más eficiente e innovadora del mundo. Comenzamos con el aspersor original de impulsión de impacto horizontal y lo seguimos con más de 450 patentes que continúan dando forma al futuro del riego. ¿Buscas un mejor pronóstico de riego a largo plazo?

Comunicate con  
Heliezer Cazares  
hcazares@rainbird.com  
+52 33 3105 7254



Visita  
[Rainbirdag.mx/nogal/](http://Rainbirdag.mx/nogal/)

**RAIN**  **BIRD**



hospedero se denominan **gregarios**. La **poliembrionía**, son casos donde la hembra deposita un solo huevo en el huésped y éste por múltiples divisiones llega a producir cientos de larvas sobre un único hospedero.

Otra clasificación de parasitoides es basada de acuerdo al estado de desarrollo del hospedero en el que inicia y completa su desarrollo larvario, los hay de **huevos, larvas, ninfas, pupas o adultos**. Muchas especies parasitoides explotan a dos estados de desarrollo del hospedero, por lo que son asignadas a categorías compuestas, ejemplo **parasitoides larvopupales, ovo-larvarios**, por mencionar algunos. Los **parasitoides primarios** son aquellos que parasitan a insectos que no son parasitoides. En cambio, los **secundarios** utilizan como hospederos a especies de parasitoides primarios e incluso secundarios; en este último caso, se les denomina **terciarios**. La estrechez de esta relación define y limita fuertemente el rango de hospederos en los que cada

especie parasitoide puede desarrollarse (Bernal 2007).

### 3. Diversidad de parasitoides

Los parasitoides desempeñan un papel vital en la protección de los cultivos y la preservación del equilibrio ecológico. Su uso en todo el mundo indica que representa el 76% de los enemigos naturales empleados en programas de control biológico. Destacan especies del orden Díptera (moscas) e Himenóptera (avispas), con 14 y 84% respectivamente, el resto corresponde a otros órdenes (Gómez *et al.*, 2010).

Los dípteros son uno de los órdenes más importantes en el control biológico clásico, la mayoría son endoparasitoides solitarios. Entre las familias más importantes se encuentran Tachinidae, Phoridae y Cryptochetidae (Feener y Brown, 1997). Sin embargo, el orden Himenóptera destaca por el número de familias parasitoides, destacan las superfamilias Chalcidoidea e Ichneumonoidea como los



Endoparasitoide primario, solitario o gregarios de huevos (*Trichogramma* spp.)

grupos de mayor importancia al contener al menos 36 familias de parasitoides utilizadas en control biológico. Chalcidoidea incluye a 16 familias como parasitoides,

de las cuales Encyrtidae y Aphelinidae han sido usadas con frecuencia en control biológico (Rosen y DeBach, 1979). Los miembros de Ichneumonoidea (Townes,

REFACCIONES AGRICOLAS  
**25**  
ANIVERSARIO  
**RAR**

# REFACCIONES AGRÍCOLAS RODRÍGUEZ

REFACCIONES AGRICOLAS  
**25**  
ANIVERSARIO  
**RAR**



TE OFRECEMOS LAS MEJORES  
**REFACCIONES**

- TODO** LO QUE NECESITAS PARA:
- CORTADORAS
  - EMPACADORAS
  - ENSILADORAS
  - RASTRILLOS
  - RASTRAS
  - SEMBRADORAS
  - CACAHUATERAS
  - SACADORAS

Y MUCHO MÁS...



Weasler




[www.rarodsa.com](http://www.rarodsa.com)

DISTRIBUIDORES: **TIMKEN**

LE ATENDEMOS PERSONALMENTE EN:

Carretera Panamericana Km. 139, Cd. Delicias, Chihuahua.

Tel: 639-472-8747

 Cel: 639-104-43-86

E-Mail: [contacto@rarodsa.com](mailto:contacto@rarodsa.com)



Díptera (Tachinidae)



Hymenóptera (Braconidae)

1969; Yu y Horstmann, 1997) parasitan diferentes tipos de hospederos y destacan la familia Braconidae, caracterizadas por atacar principalmente larvas de mariposa y polillas (skew, 1971 y Shaw y Huddleston, 1991).

#### 4. Atributos etológicos, fisiológicos y anatómicos de parasitoides

Sin duda, el estilo de vida parasitoide ha tenido gran éxito evolutivo y se debe a un gran número de atributos etológicos, fisiológicos y anatómicos que les confieren ventajas frente a organismos con estilos de vida distintos, entre los atributos que contribuyen significativamente a

este éxito son los siguientes:

**Ovipositor apendicular.** Típicamente, es largo y tubular, lo que permite a especies parasitoides alcanzar huéspedes y depositar huevos en hábitats protegidos (dentro de tallos o ramas), o tejidos difíciles de alcanzar, incluyendo tejidos no alcanzados por las defensas fisiológicas del huésped.

**Abdomen peciolado.** Los himenópteros parasitoides poseen peciolo o cintura, entre el tórax y abdomen. Esta cintura aumenta la flexibilidad del abdomen, lo que complementa las ventajas del ovipositor apendicular,



# AMODESA

ASPERSORAS Y MOTOIMPLEMENTOS DE DELICIAS, S.A. DE C.V.

**TALLER DE SERVICIO**



**ASPERSORA SWISSMEX 2000L**



**TRITURADORA TRP2800**  
Poda hasta 5" de Diámetro

**DESMENCHUZADORA Y TRITURADORA LFG3000** Marca FAMAQ



**ASPERSORA/FUIGADORA**  
Marca STIHL



**MOTOSIERRA**  
de gran potencia. Marca STIHL



**MOTOSIERRA**  
telescópica de altura, 1.8 Mts. 2.9 Mts. y 4.0 Mts.



**ASPERSORA FAMAQ** de 2000 lts.



**HERRAMIENTAS DE PODA** Marca Corona



**MOTOGUADAÑA**  
Para Mantenimiento de sus Huertas  
Marca Stihl.



**27 día del Nogalero**  
4, 5 y 6 de Septiembre 2024

**Ave. 6ta Norte No. 513**  
**Cd. Delicias, Chih.**

**Tel.: 639-474-6030 y 639-470-9139**



como el "picar" y paralizar al huésped antes o durante la oviposición.

**Determinación sexual haplo-diploide.** En la mayoría de las especies parasitoides, los machos son haploides y las hembras son diploides. Esto se debe a que los machos provienen de huevos estériles, mientras que las hembras provienen de huevos fertilizados, una vez inseminadas, las hembras son capaces de regular la fertilización de sus huevos mediante la liberación o retención de esperma almacenado en su espermateca. En términos simples, las hembras parasitoides "eligen" el sexo de cada progenie y la elección responde a decisiones adaptativas (Bartlett, 1964a; Jervis and Kidd, 1986).

### 5. Localización y selección de hospederos

El proceso de búsqueda y selección de hospederos es etológicamente complejo, a grandes rasgos, este proceso incluye los siguiente: (1) Localización del hábitat del hospedero, consiste en localizar el hábitat específico en que ocurre este normalmente (la planta). La atracción del hábitat depende primordialmente de compuestos químicos volátiles (olores) que se difunden a distancias considerables para facilitar su localización a distancia; (2) Localización del hospedero, en este proceso los parasitoides utilizan señales químicas u otras señales, activas a distancias cortas o intermedias. Las señales químicas pueden ser volátiles o de contacto. Otro tipo de señal comúnmente utilizado son las vibraciones (señales auditivas), producidas por hospederos al consumir tejido vegetal y percibidas por los parasitoides, lo que permite enfocar y delimitar el área de búsqueda e intensificar las actividades de búsqueda; (3) Aceptación del hospedero, en este caso no todos los que son localizados por un parasitoide son aceptables para asignar progenie parasitoide. Generalmente, la hembra parasitoide evalúa a cada hospedero para determinar si es apropiado para asignar progenie. La decisión de asignar o no progenie a un hospedero es de importancia fundamental puesto que de lo acertado de esta decisión depende su éxito reproductivo (aptitud) y en gran medida el éxito reproductivo de su progenie y (4) Interacción fisiológica, muchos parasitoides son capaces de manipular la fisiología de sus hospederos para que éstos representen recursos más favorables para su desarrollo. Los parasitoides liberan toxinas, hormonas u otros metabolitos que interfieren con procesos fisiológicos del hospedero. Por ejemplo, se prolonga o acelera su desarrollo para ajustar su fenología con la del parasitoide, o se modifica su comportamiento para facilitar la supervivencia del parasitoide (el hospedero busca hábitats protegidos).



**MARS**  
AGRICULTURAL MACHINERY

Contamos con un Extenso Surtido de Refacciones Originales, Servicios y Garantías. Además le Ofrecemos Servicio de Maquila para su Cosecha

¡La Mejor Opción Para su Cosecha!

## SERVICIO DE SELECCIÓN DE NUEZ Y COSECHA MECÁNICA RODRÍGUEZ



### LIMPIEZA Y SELECCIÓN DE NUEZ

- EFICIENCIA DE SELECCIÓN
- SISTEMA DE LIMPIEZA EFECTIVO
- OJO ELECTRÓNICO PARA NUEZ GERMINADA
- GRAN VELOCIDAD Y CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN
- SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS
- CUMPLIMIENTO DE REGULACIONES

### COSECHA MECÁNICA

- VIBRADOR DE NOGAL
- BARREDORAS AUTO PROPULSADAS
- COSECHADORAS CON REMOLQUE Y UNITA PALOS
- TRANSPORTE PARA TRASLADO DE SU COSECHA

APARTE SU LUGAR CON TIEMPO

### TELÉFONOS

(639) 472 21 31  
(639) 136 1791  
(639) 117 6779  
(639) 166 5096

COTIZACIONES  
SIN COMPROMISO

Carretera Panamericana  
KM 4 Sur, Cd. Delicias, Chih.  
Tele. (639) 472-21-31  
y (639) 136-17-91

www.marsadel.mx  
cvmaq\_rodriguez@yahoo.com.mx

## 6. Por qué estudiar parasitoides en nogal

Actualmente existen pocas líneas de investigación para hacer más eficiente el uso de estos enemigos naturales. Es muy importante y conveniente el desarrollo de estrategias variadas y selectivas que permitan un manejo integrado de los insectos plaga en las huertas, por lo anterior se necesita implementar un buen manejo de las huertas nogaleras para proteger el ambiente, a los insectos nativos y cuidar la economía de los productores.

Para el control biológico en las huertas, los componentes bióticos más importantes son los enemigos naturales, de los cuales los parasitoides se ven sumamente valiosos, aunque a menudo poco conocidos.

En México las principales plagas que atacan al nogal son el gusano barrenador del ruzno *Cydia caryana* y el gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella*, cuyo daño varía de 5 a 62% y de 4 a 80%, respectivamente. Ambos insectos son parasitados por avispidas del género *Trichogramma*, las cuales son parasitoides de huevos de lepidópteros y son de los insectos benéficos más utilizados en el mundo (Tarango *et.al* 2003).

Aunque los parasitoides son considerados enemigos naturales de muchos organismos, y la forma en la que se desarrollan puede resultar desagradable, pensemos que estos insectos y su forma de vida pueden ser benéficos. Los parasitoides, al alimentarse y matar a otros organismos, disminuyen el número de individuos de varias especies de insectos y arañas. Es decir, en la trama alimenticia contribuyen a regular el tamaño de las poblaciones de los organismos que les sirven de alimento. Los conocimientos adquiridos al estudiar la biología de los parasitoides se han utilizado para crear programas en contra de las plagas que atacan a plantas cultivadas que nos sirven de alimento. De esta manera no se utilizan insecticidas, que en algunas ocasiones son nocivos y en otras poco eficientes, sino que se usa a los enemigos naturales de las plagas.

## 7. Literatura citada

Bartlett, B. R. 1964. Patterns in the host-feeding habit of adult parasitic Hymenoptera. *Annals of the Entomological Society of America* 57: 344-350.  
Belshaw, R., Grafen, A. y Quicke, D.L.J., 2003. Inferring life

history from ovipositor morphology in parasitoid wasps using phylogenetic regression and discriminant analysis. En: *Zoological Journal of the Linnean Society*, 139, pp.213-228.

- Bernal, J. S. 2007. Biología, ecología y etología de parasitoides, pp. 61-74. En: L. A. Rodríguez-del-Bosque y H. C. Arredondo-Bernal (eds.), *Teoría y Aplicación del Control Biológico*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303 p
- Bernal, A., Maestro, H. C., Mejía, T., del Bosque, R., & Ángel, L. 2020. *Fundamento y práctica del control biológico de plagas y enfermedades*. Colegio de Postgraduados. 687pp.
- Eggleton, P. and R. Belshaw. 1992. Insect parasitoids: an evolutionary overview. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 337: 1-20.
- Gómez RJ, Santos OA, Valle MJ, Montoya GJ. 2010. Determinación del establecimiento de parasitoides de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytidae) en cafetales del Soconusco, Chiapas, México. *Entomotropica*. 25(1): 25-36.
- Godfray, H. C. and S. W. Pacala. 1992. Aggregation and the population dynamics of parasitoids and predators. *The American Naturalist* 140: 30-40.
- Jervis, M. A. and N. A. C. Kidd. 1986. Host-feeding strategies in hymenopteran parasitoids. *Biological Reviews* 61: 395-434.
- Jervis, M. A. and P. N. Ferns. 2004. The timing of egg maturation in insects: ovigeny index and initial egg load as measures of fitness and resource allocation. *Oikos* 107: 449-460.
- Perioto, N.W., Lara R.I.R. y Selegatto, A., 2005. Himenópteros parasitoides da Mata Atlântica. II. Núcleo Grajaúna, Rio Verde da Estação Ecológica Juréia-Itatins, Iguape-SP, Brasil. En: *Arquivos do Instituto Biológico*, 72(1), pp.81-85.
- Tarango, R. S. H., A. González H., G. García N. 2014. Manejo del barrenador de la nuez en Chihuahua. Folleto Técnico 26. Campo Experimental Delicias- INIFAP. Cd. Delicias, Chihuahua.
- Warthon, Robert; Marsh, Paul; Sharkey, Michael 1998 *Manual para los géneros de la familia Braconidae (Hymenoptera) del nuevo mundo*. Washington D.C.: International Soc. Hymenopterists. 447 p.

Pregunta por tu Anuncio **Gratis** por Palabra  
en *Nuestro Directorio de Negocios Nogalero*



•Aplican Restricciones. •Vigencia 2 Publicaciones. • 10 Palabras Máximo.



 [www.maquinariacastillo.com.mx](http://www.maquinariacastillo.com.mx)  
 Implementos y Maquinaria Agrícola Castillo

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

# El Proceso de Compostaje

Ph. D. O. Adriana Hernández Rodríguez  
Facultad de Ciencias Agrotecnológicas-  
Universidad Autónoma de Chihuahua

## 1. Introducción

El compostaje es un proceso microbiológico, que convierte los residuos de materiales orgánicos en diferentes grados de descomposición, en un producto estable de beneficio agrícola y con valor comercial el cual puede tener diversas aplicaciones, ya sea como abono, enmienda, sustrato o para la obtención de extractos con actividad fungicida (Avilés y Tello, 2001). El compostaje es un proceso biotecnológico que combina fases mesófilas y termófilas sumamente eficaces en la descomposición, humificación y estabilización de la materia orgánica; resultado de las actividades metabólicas combinadas de una amplia gama de microorganismos, cuyo crecimiento depende de la temperatura de la masa, el contenido de humedad y la concentración de oxígeno. Este tratamiento al que se somete la materia orgánica, en ausencia de suelo, debe realizarse bajo condiciones controladas de temperatura, humedad y aireación, que permitirán la estabilización y maduración de la composta. Para la elaboración de la composta se puede emplear cualquier materia orgánica, con la condición que no se encuentre contaminada. Generalmente proceden de restos de cosechas, abonos verdes, hojas, restos urbanos y estiércol animal (Cuadro 1).

Dentro de los principales factores a tener en cuenta para la obtención de una composta de calidad podemos citar los siguientes:

**Temperatura y humedad.** Se consideran óptimas entre 35-55° C para la eliminación de patógenos, parásitos y semillas de malas hierbas. Sin embargo, a temperaturas muy altas, algunos microorganismos mueren y la acción de otros no ocurre. En cuanto a humedad ésta debe procurar los niveles óptimos de 40-60%. A un contenido mayor, el agua ocupa los poros volviendo el proceso anaeróbico y cuando es excesivamente baja, disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso es más lento. La humedad dependerá de las materias primas, por ejemplo, materiales fibrosos o residuos forestales gruesos, requieren de una humedad máxima de 75-85%; mientras que, para material vegetal fresco, ésta oscila entre 50-60%.

**pH.** Este factor tiene una influencia directa sobre la



☎ 625 - 583 - 8101  
 ☎ 625 - 120 - 9004  
 ✉ INOVACIONAGROTECNICA@HOTMAIL.COM  
 ✉ SIG@INDBERGEN.COM

**LIDERES EN EQUIPOS DE LIMPIEZA Y CLASIFICACION  
 DE NUEZ PECANA CREANDO  
 UNA TEMPORADA DE COSECHA CON MENOS ESTRÉS**



**Cuadro 1. Relación C/N de residuos orgánicos**

Material	Relación C/N	Material	Relación C/N
Lodos residuales	11/1	Estiércol de caballo	25/1
Gallinaza	15/1	Cáscaras de papa	25/1
Estiércol de vaca	18/1	Follaje o poda	50-100/1
Mezcla de pastos	19/1	Paja	60-100/1
Pasto verde	20/1	Papel	350/1
Residuos de leguminosas	15/1	Aserrín	500/1
Rastrojo de maíz	40-80/1	Alfalfa verde	15
Paja de trigo	130-150/11	Paja de avena	50/150/1
Follaje de pino	5/1	Harina de hueso	8/1
Restos de comida	15-20/1	Estiércol almacenado (3 meses)	15-20/1

Fuente: Manual para elaboración de compost (Torres, 2001)

actividad microbiana. En general los hongos toleran un rango de pH de 5 a 8; mientras que el rango de tolerancia de las bacterias es de 6 a 7.5.

**Aireación.** Es necesario oxígeno suficiente para que los microorganismos aeróbicos estabilicen los residuos orgánicos. Ésta se puede lograr por métodos como: el volteo o inserción de tubos perforados en las pilas de composta. El procedimiento de aireación forzada es eficiente cuidando que no sea excesiva para evitar la pérdida de calor, en contraste, el déficit produce un estado anaeróbico limitando la descomposición.

**Relación C/N.** El carbono orgánico (C) y el nitrógeno orgánico (N) son fundamentales en la materia

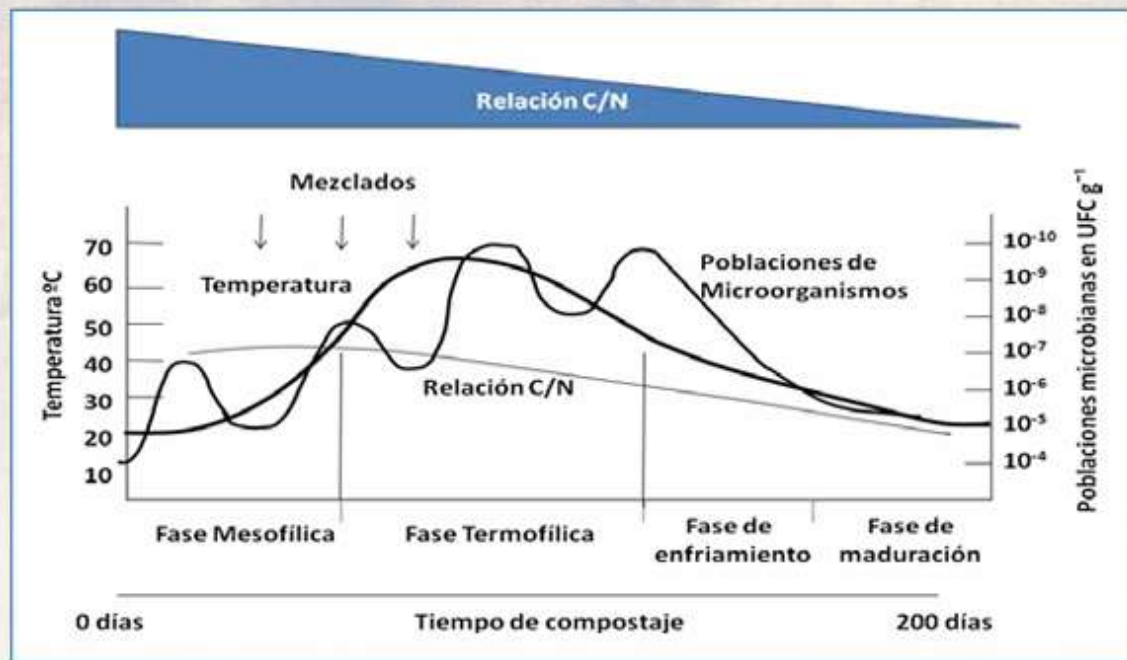
orgánica. Durante la fase inicial del compostaje, los microorganismos consumen entre un 15% y un 30% más de C que de N, por lo que una relación C/N de 25/1 a 30/1 es ideal al inicio, estabilizándose entre 15/1 y 8/1 al final. Los materiales con alta relación C/N, como la paja de trigo (80/1), se descomponen lentamente y limitan la formación de humus. Un exceso de nitrógeno puede perderse por volatilización como amonio (N-NH<sub>4</sub>), reduciendo la calidad del material, como ocurre con la gallinaza, que puede perder hasta un 85% de N-NH<sub>4</sub> en la primera semana si no se mezcla con carbono (Hansen *et al.*, 2001).

## 2. Sistema de Compostaje

El compostaje en camellón es una técnica común que consiste en construir montículos con materias primas, con una altura igual a la mitad de la base para una



**Figura 2. Mezcla manual y mecánica de los residuos** (Tomado de Agri Expo)



Proceso de compostaje. Modificado de Soto y Muñoz (2002)

buena relación superficie/volumen (Figura 1). Para evitar temperaturas demasiado bajas y alcanzar condiciones termófilas, la base del camellón debe ser de al menos 2 m y debe situarse en puntos altos con un declive superior al 1% para drenar las aguas pluviales, además de ser impermeable para proteger las aguas subterráneas. En zonas calurosas, es mejor situar los camellones a la sombra. El espacio entre camellones debe ser suficiente para su manejo: entre 2 y 2.5 m si el manejo es manual, y al menos 4 m si es mecanizado.

El *manejo adecuado* del camellón inicia desde la selección de los materiales los cuales deben estar bien mezclados y homogenizados, en caso de usar restos de cosecha leñosos se recomienda su trituración, ya que la rapidez de formación de la composta es inversamente proporcional al tamaño de los materiales. Por otra parte, la correcta aireación favorece la actividad de la oxidasa de los microorganismos descomponedores siendo el volteo la forma más rápida y económica de garantizar la presencia de oxígeno (Figura 2). Es importante considerar

que en el compostaje se produce una pérdida de un 20 a 30 % del volumen inicial por los procesos bioquímicos, de refinación y manipulación.

El *proceso de compostaje* se compone de tres fases: en la **fase inicial o mesofílica**, los sustratos fácilmente degradables como azúcares y aminoácidos se descomponen rápidamente por bacterias, hongos y actinobacterias mesófilos. Las grandes moléculas de residuos se fragmentan en unidades más pequeñas para ser utilizadas por los microorganismos. También ocurren nitrificación y oxidación de compuestos de azufre y fósforo. Esta

**Refaccionaria Bermúdez**  
 ¡Extenso Surtido en Refacciones!  
 Diésel, Agrícolas, Industriales y Vehiculares

Cummins 3.9, 5.9, 6.7  
 Perkins (Antiguos y Nuevas versiones)  
 Ford Newholland  
 John Deere  
 Navistar  
 Thermoking  
 Kubota  
 y MUCHO MAS

Av. 5 de Febrero 106, Loma de Pérez 639 472 2453

etapa es sensible a la humedad y aireación, elevando la temperatura hasta unos 40° C, lo que favorece el desarrollo de microflora termófila a medida que el calor no se disipa adecuadamente.

En la **fase termofílica**, se alcanzan temperaturas de 40°-80° C y la microflora mesófila es reemplazada

por termófila. La duración de esta etapa depende del contenido de celulosa y hemicelulosa en el sustrato. Los polisacáridos se descomponen en azúcares simples, las proteínas en péptidos y aminoácidos, y los ácidos grasos en ácido acético, que reacciona con proteínas para formar ácidos húmicos. En este periodo, la lignina disminuye y aumentan el contenido de nitrógeno y oxígeno (Soto y Muñoz, 2002). Por último, en el ciclo **de enfriamiento y**

**maduración**, la temperatura baja de 40° C y la velocidad de degradación disminuye, indicando que el sustrato ha sido transformado y se han formado ácidos húmicos. Esta fase, crucial para el compostaje, involucra la condensación de fenoles y N-NH<sub>4</sub>, y es llevada a cabo principalmente por hongos y actinobacterias mesófilos, mientras disminuyen los termófilos. Tras la fase activa, se requiere al menos un mes para que la composta alcance sus características óptimas para la agricultura. La madurez de la composta se refiere al grado de descomposición de sustancias fitotóxicas y a la estabilidad de la biomasa microbiana. Una composta inmadura puede afectar el crecimiento de las plantas al inmovilizar el nitrógeno, lo que genera competencia entre raíces y microorganismos por nutrientes y oxígeno (Labrador, 2001).

### 3. Literatura citada

Avilés, G. M. y J. M. Tello. 2001. El Composteo de los Residuos Orgánicos, su Relación con las Enfermedades de las Plantas. Agroecología y Desarrollo. Universidad de Extremadura, España. Ediciones Mundi Prensa. pp. 185-214.

Hansen, B., Alroe, H. F y E. S. Kristense. 2001. Approaches to assess the environmental impact of organism farming with particular regard to Denmark. Agronomyc.

# PAKANA Directorio de Negocios Nogalero



Tel. 639-231-1085  
Dirección: Entronque a la Regina, Julimes, Chih.

¡DÁNDOLE FORMA A TUS NOGALES!  
¿Los Resultados?  
Una Cosecha de Máxima Calidad  
**HUMBERTO SAENZ**  
•Brigada de 20 Podadores• ☎ (639) 130 7687

Publica tus Ofertas  
**Directorio de Negocios**  
Llama al Tel. 639-166-1279

**TOBOSO** Equipo Agrícola  
¡ Sea Parte de Nuestros Clientes Satisfechos !  
Con Nuestros Equipos  
Desterrador Preparador de Suelo para Huertas y Nogales.  
**TOBOSO** Equipo Agrícola  
Tel. México: 629-101-5313  
Tel. USA: 915-543-8910



Ecosystem. Environmental. No. 83. pp. 11-26.

Labrador, J. 2001. La Materia Orgánica en los Agrosistemas. Ediciones Mundi Prensa, (2ed), Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. pp. 152-180.

Soto, G. y C. Muñoz. 2002. Consideraciones Teóricas y

Prácticas sobre el Compost, y su empleo en la Agricultura. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología. Journal of Environmental Núm. 65. pp. 123-125.

Torres, C.L. 2001. Elaboración de Composta. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Secretaría de Desarrollo Rural.



**Búscanos en Internet**



Oficinas en Club Rotario Delicias  
**Tel. 639-166-1279**

[pacanarevista@gmail.com](mailto:pacanarevista@gmail.com)  
[www.pacanarevista.com](http://www.pacanarevista.com)



**MX PECANS LLC**

**Colectivo Rural MX  
SPR de RL de CV**

Comprometidos con la  
satisfacción del cliente.

## COMPRAMOS TUS NUECES

Nos especializamos en todas las calidades tales como:

- Primeras
- Segundas
- Terceras
- Nacidas y quebradas
- Rueznos



Zonas de compra:

- CHIHUAHUA
- COAHUILA
- DURANGO
- SONORA
- NUEVO MEXICO
- TEXAS



**Tenemos  
distintos mercados  
disponibles**



¡Tu cosecha es  
nuestra prioridad,  
tu confianza es  
nuestro  
compromiso!

¡Cotiza con  
nosotros!



**Teléfono:**

614-222-5160



**Ubicación:**

Nuevo Casas Grandes,  
Chihuahua Mx.

Redes sociales

@MX pecans

@mx\_pecans

## Octavio Chávez Olivares



**O**ctavio Chávez Olivares Nació en 1928 en Chihuahua. Egresó en 1949 de la Escuela Superior de Agricultura Hermanos Escobar de Ciudad Juárez como ingeniero Agrónomo. Realizó estudios de posgrado de 1952 a 1954 en Fruticultura, Edafología y Fisiología Vegetal en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España. Es autor de obras editadas por el Centro Nacional de Productividad. Fue responsable del Programa de la Uva en Delicias en 1964 y 1965. Participó como expositor en varias conferencias nacionales sobre vid y nogal. También se desempeñó como asesor de la Comisión Nacional de Fruticultura (Conafrut) en 1980 y 1981. Para 1992 editó el libro Guía Práctica de la Poda del Nogal Pecanero.

El ingeniero Chávez fue agricultor toda su vida en varios lugares del Estado de Chihuahua, incursionó en varias actividades agropecuarias y fue consejero en diversas

asociaciones, empresas, bancos y distintos comités. También participó en organizaciones sociales que tuvieran como objetivo la permanente búsqueda de innovación, superación y mejora continua. Un constante e inquieto emprendedor.

En los amargos años de 1958 a 1964, con los tropiezos en el cultivo del algodón y la necesidad urgente de reconvertir los cultivos, incursionó en 1966 en el cultivo del nogal, por recomendación de "Neto" Gómez, quien empezó primero en esa actividad. "Kaliz" Ortiz Ibarri lo animó mucho, ya que él también estaba plantando nogales. Continuaron a la par en la comercialización al fundar Nueces Delicias de la que fueron consejeros.

Octavio partió en 2019, después de toda una vida activa, plena, próspera y llena de aventura.

**Gustavo Adolfo Batista Rodríguez**



**SAVAGE**



**Haga su pedido y esté listo  
para la temporada de cosecha.**



**También ofrecemos Flory Maquinas  
para huertos y Nelson Sprayers.**



Contacta con Jesse Diaz: [jesse@savageequipment.com](mailto:jesse@savageequipment.com) 00-1-580-795-3394

# PAKANA

## DIGITAL

Compartiendo el conocimiento



# ES GRATIS ¡SUSCRÍBETE!

Novedades en Nuestra  
Publicación Digital

- Acceso a nuestras publicaciones y toda su información, puedes navegar en nuestros archivos desde tu PC o celular.
- Puedes ingresar a nuestra página web y conectar con la comunidad de nuestro blog.
- Al entrar a nuestra revista, encontrarás no solo la información de la última edición, también puedes acceder a todo sobre nuestras publicaciones previas.
- Puedes descargar nuestra revista en formato .pdf y también cualquiera de los artículos publicados.
- Aprovecha publicando el anuncio de tu empresa o si deseas promover algún servicio, desde nuestro Directorio de Negocios.

Llama al Tel. 639-166-1279



Vigencia Diciembre 2024