



Brote Amarillo, Fruta Verde: Enfermedad del Enverdecimiento de los Cítricos Guía para los cultivadores de cítricos en el trópico

basada en entrevistas realizadas a Tim Gast y Tim Watkins, resumido por Stacy Reader

La Unidad de Respuesta Técnica de ECHO recibió recientemente de áreas del Caribe unas cuantas solicitudes de información sobre qué podría estar causando la muerte de los cítricos. Una solicitud provino de un miembro de la red de ECHO, Jean Eloi, fundador de *Hope for Haiti Foundation* (www.hopeforhaitifoundation.com), quien ha notado una disminución de los cítricos en Haití:

Recientemente me presentaron a un sacerdote cuya comunidad ha experimentado un problema con los árboles de cítricos. Estos árboles están muriendo y ellos no han podido encontrar la raíz del problema. ¿Tienen ustedes equipos trabajando con productores en esa área? De ser así, ¿se han encontrado ellos con este problema? Los árboles de cítricos (pomelos, naranjas y mandarinas) tienen todas enfermedades similares por lo que ellos en la comunidad esperaban que se pudiera encontrar una solución científica y así poder prevenir los problemas.

Contando ya con varias solicitudes de información sobre el declive generalizado de los cítricos decidimos conocer más sobre su causa potencial y herramientas prácticas de manejo. Entrevistamos a Tim Gast, Gerente de producción de Cítricos del Centro de Investigaciones y Educación del Suroeste de la Florida de la Universidad de Florida, y Tim Watkins, Jefe de Operaciones agrícolas de la Finca Global de ECHO en Florida. Toda la información en este artículo se obtuvo a partir de entrevistas, salvo se indique algo distinto.

Este artículo se centra en la enfermedad del enverdecimiento de los cítricos, también conocida como *Huanglongbing*, la cual se ha propagado a muchos países. Los cítricos también pueden ser afectados negativamente por una gama de



Figura 1. Psilido asiático adulto de los cítricos (*Diaphorina citri*). Fuente: Tim Motis

enfermedades y plagas – minador de los cítricos, cancro cítrico, pudrición de la raíz, y muchas más. Si desea información y ayuda para diagnósticos contacte a su agente de extensión agrícola local o a un técnico agrícola, visite la página de diagnósticos de problemas de [la universidad de California en Davis](#) o visite [la página Citrus Extension Plant Pathology de la universidad de Florida](#) o [la guía de Identificación](#).

LA CAUSA

Las bacterias del género *Candidatus Liberibacter* han causado una disminución en los árboles de cítricos alrededor del mundo. La bacteria bloquea el sistema de transporte del azúcar (floema) del árbol, destruyendo efectivamente la capacidad del árbol para enviar almidones sintetizados desde las hojas hasta las raíces. Las raíces sin acceso a los almidones simples que son su alimento, mueren. El sistema radicular afectado entonces es incapaz de suministrar a las hojas suficiente agua y nutrientes. Una vez que el árbol se infecta no hay cura para la enfermedad. Sin embargo ahora tenemos más esperanzas de poder ayudar a los árboles a recuperarse y florecer de la enfermedad.

Dos especies de *Candidatus Liberibacter* afectan negativamente a los árboles

de cítricos: *Ca. L. asiaticus* (nativa del sur de Asia) y *Ca. L. africanus* (nativa de Sudáfrica). Originalmente el nombre '*Huanglongbing*' estaba asociado con los síntomas causados por el *Ca. L. asiaticus*, mientras que el nombre 'enverdecimiento' se asociaba con los síntomas causados por el *Ca. L. africanus*.

'*Huanglongbing*' ('enfermedad del brote amarillo' en mandarín) se originó en la provincia de Guangdong en el sur de China, y se identificó primeramente en India a

Temas de Relieve

- 1 Brote Amarillo, Fruta Verde: Enfermedad del Enverdecimiento de los Cítricos
- 6 ECIA 2017 Resumen de Temas
- 8 Ecos de Nuestra Red
- 9 Del Banco de semillas de ECHO: El escobón, cultivo multipropósito de forraje para las tierras altas
- 9 Libros, sitios en la red y otros recursos
- 10 Próximos Eventos

Honrar a Dios empoderando a los desnutridos con soluciones al problema del hambre que sean sostenibles.

ECHO

17391 Durrance Road
North Fort Myers, FL 33917 USA
p: 239-543-3246 | f: 239-543-5317
www.ECHOcommunity.org

finales del siglo XVIII e inicios del siglo XIX. Muchas personas traducen directamente de sus caracteres escritos el significado de 'enfermedad del dragón amarillo,' pero culturalmente 'long' en el argot popular significa 'brote de planta.' La coloración amarilla de los nuevos brotes es una señal de infección en los árboles.

El 'Enverdecimiento del cítrico,' descubierto de manera independiente en las décadas de 1940 y 1950 en Sudáfrica también fue identificado como un síntoma de infección. Los árboles infectados producen una fruta que se queda pequeña y verde o no madura de forma pareja y termina deforme.

Para fines de simplificación, nos referiremos a esta enfermedad como 'enverdecimiento' en el resto del artículo.

Los vectores

Un vector es un organismo que transmite una enfermedad o un patógeno. Los vectores del enverdecimiento son dos especies de pequeños insectos chupadores llamados psílidos: el psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*; Figura 1) y el psílido africano de los cítricos (*Trioza erythrae*). Los psílidos africanos de los cítricos son sensibles al calor, lo cual limita su alcance. Sin embargo, [la reciente detección del vector en los EE.UU.](#) es motivo de preocupación (la enfermedad todavía no ha sido detectada ahí). Los psílidos asiáticos de los cítricos están presentes en todo el sur de Asia y la península arábiga y en partes de las Américas ([consorcio de especie invasora CABI](#)). Ambos psílidos pueden portar cualquiera de las dos bacterias que causan el enverdecimiento. La península arábiga es una de las pocas partes del mundo donde están presentes ambos vectores (especie psílidos) y ambos patógenos (especie *Ca. L.*). Las coberturas de ambas enfermedades y de los psílidos deben traslaparse para que los psílidos se conviertan en vectores.

Los psílidos adultos de los cítricos se alimentan en los tallos de las plantas y en hojas tanto nuevas como maduras, pero prefieren hojas tiernas. Cuando un psílido adulto que no está infectado llega a un árbol infectado y se alimenta en las hojas nuevas, incuba la bacteria *Liberibacter* en su intestino y se convierte en vector de la enfermedad. Posteriormente, cuando se alimenta en otro árbol transfiere la bacteria y transmite la enfermedad. El vector más eficiente es una hembra de psílido adulta que haya adquirido la bacteria, la cual se incubó en ella por 1 o 2 semanas.

Posteriormente ella se alimenta en un brote (pasando la infección), y luego deposita huevos en el brote. Cuando emergen las ninfas (jóvenes) estas se alimentan en el brote que ya está infectado e ingieren la bacteria, la cual se multiplica en sus intestinos. Cuando crecen las ninfas continúan comiendo e infectando el mismo brote. Esta reinfección constante debilita al árbol.



Figura 2. Distorsión en la hoja de los cítricos provocada por psílido asiático de los cítricos al comer. Fuente: Tim Motis

Para monitorear apropiadamente una potencial infección y comprender cuál sería el tratamiento adecuado usted primeramente tiene que identificar si hay psílidos presentes o no en sus árboles. Los psílidos adultos es más probable que se alimenten de nuevo crecimiento o de la punta de los brotes. Estos insectos miden entre 2 y 4 mm (parecido al tamaño de los áfidos comunes). Sus cuerpos color marrón se inclinan hacia adelante mientras se alimentan, haciéndolos parecer espigas (Figura 1). Si los psílidos se han estado alimentando en un brote nuevo usted notará una distorsión parecida a un pellizco en el borde de la hoja (Figura 2). Las ninfas y los huevos son difíciles de ver sin usar lupas manuales como las que distribuye [NASCO](#). Con la ampliación las ninfas lucen color naranja y secretan túbulos blancos, generalmente se encuentran en el tejido de los tallos nuevos. Los huevos son amarillos y la mayoría de las veces son depositados en hojas nuevas. Para más información sobre monitoreo de plagas, sírvase ver [EDN 136](#).

Los psílidos son los vectores predominantes del enverdecimiento, pero los humanos también pueden causar inadvertidamente la transmisión de la bacteria propagando material vegetativo infectado. El uso de

yemas de madera infectados para injertos o gemación diseminará la enfermedad a los nuevos árboles injertados. Los árboles infectados que luego son vendidos y transportados a los largo de la región le brinda más hospederos infectados a los psílidos.

SÍNTOMAS

El monitoreo de los psílidos es de extrema importancia porque no hay un método simple para la detección temprana del enverdecimiento, y la muerte de raíces en cantidades importantes ocurre debajo del suelo antes de que los síntomas sean aparentes arriba del suelo. Si usted vive en una región afectada por el enverdecimiento, y observa psílidos en sus árboles, lo más probable es que se encuentren infectados independientemente de que usted haya observado o no otros síntomas.

Hojas

Tal como lo sugiere el nombre asiático 'enfermedad del brote amarillo' los brotes amarillos recién surgidos en el dosel de un cítrico son una señal de infección. Este amarillamiento no es causado por una deficiencia de nutrientes sino por la acumulación de almidones sintetizados en las hojas, la bacteria bloquea el tejido vascular de manera que los almidones no pueden transportar hacia las raíces el floema del árbol.



Figura 3. Hoja con síntoma de enverdecimiento con manchas moteadas (izquierda) y una hoja sana (derecha). Fuente: Tim Motis

Las deficiencias de nutrientes también pueden causar amarillamiento, pero es posible distinguir entre éste y los síntomas del enverdecimiento. Una hoja que adquiere color amarillo debido al enverdecimiento presentará un patrón asimétrico de manchas moteadas con pequeñas islas verdes (Figura 3). En cambio, las hojas que se vuelven amarillas

debido a deficiencia de nutrientes presentarán patrones simétricos a ambos lados de la vena central de la hoja. [Las deficiencias de nutrientes son comunes en árboles infectados con el enverdecimiento; la deficiencia de zinc es especialmente común. Las venas centrales corchosas o sobresalientes también son comunes en las hojas de los árboles infectados, pero ellas solas no diagnostican el enverdecimiento.]

Los árboles infectados también pueden botar sus hojas y sus hojas nuevas pueden lucir puntiagudas y parecer 'orejas de conejo.' Las hojas moteadas junto a la caída de las hojas y/o cualquier hoja nueva puntiaguda son sólidos indicadores de enverdecimiento de los cítricos.

Fruta

La fruta de los árboles infectados puede parecer torcida o deforme, y puede permanecer verde aún cuando esté madura (Figura 4). Pueden observarse síntomas adicionales al cortar por la mitad una fruta, puede haber una mancha amarilla debajo del botón del cáliz (donde la fruta se fija al árbol) un núcleo central curvo, y semillas abortadas de color marrón y duras (Figura 5). La fruta de los árboles infectados puede tener un sabor salado o amargo.



Figura 4. Fruta de cítrico con síntomas de enverdecimiento (izquierda) y una fruta sana (derecha). Fuente: Tim Motis

Árbol

Existen síntomas comunes que pueden dar alguna indicación de la infección, estos incluyen muerte de las ramas pequeñas (que causa un dosel menos denso del árbol), achaparramiento, floración fuera de temporada y decaimiento general del árbol. Sin embargo, estos síntomas generales pueden ser causados por una enfermedad diferente o por el estrés, así que busque una combinación de síntomas en la hoja, fruta y árbol cuando monitoree por si hay presencia de enverdecimiento.

La universidad de Florida/IFAS Citrus Extension Plant Pathology cuenta con sitios en los que usted puede ver

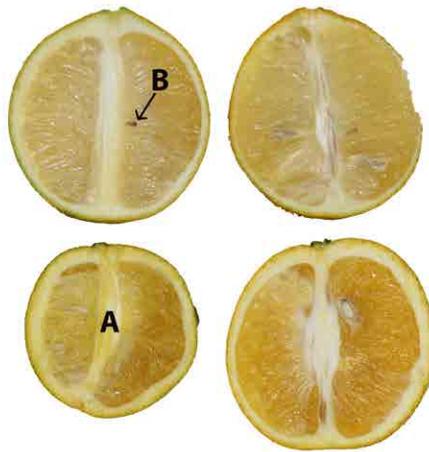


Figura 5. Sección transversal de fruto cítrico con síntomas de enverdecimiento (izquierda) mostrando un núcleo central curvo (A) y semillas inmaduras, color marrón (B). Fruta sana (derecha). Fuente: Tim Motis

fotografías de los síntomas comunes del enverdecimiento o comparar síntomas de enverdecimiento con los síntomas de deficiencia de nutrientes y además ofrece instrucciones de cómo hacer muestreos para el monitoreo en el campo.

ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN

Se pueden utilizar varias estrategias para protegerse contra el enverdecimiento del cítrico. Aquí, nos enfocamos en estrategias para productores con acceso o disponibilidad de recursos limitados. Al final de este artículo se incluye una breve descripción de algunos enfoques recientes más técnicos bajo "Recursos Adicionales". A continuación se presenta una variedad de opciones orgánicas e inorgánicas. Al seleccionar o aplicar cualquiera de estas considere los principios del manejo integrado de plagas.

Protección del vivero

Los viveros que propagan plantas de cítricos u otras plantas que son hospederas de psílidos de los cítricos deben usar medidas preventivas para detener la propagación geográfica de cualquier material hospedero enfermo o que sea vector y asegurarse de que el material de propagación del cítrico esté limpio (no infectado). El árbol de hoja de curry (*Murraya koenigii*) y la naranja jazmín (*Murraya paniculata*), parientes de cítricos que se venden como plantas ornamentales, son hospederas de los psílidos asiáticos del cítrico y deben incluirse en las medidas preventivas.

Asegúrese de obtener yemas limpias para hacer injertos o gemación. Instituciones de investigación, programas gubernamentales y otras entidades protegen activamente y mantienen yemas para preservar inventarios saludables de material para injertos. Pregunte a su agente local de extensión o a un técnico de campo sobre fuentes de material disponible localmente. Fruitmentor™ ofrece una lista incompleta de fuentes internacionales de yemas. Cuando importe material vegetativo esté al tanto de las leyes que requieren de certificados sanitarios, permisos de importación o cuarentena de plantas.

Los cedazos en los invernaderos pueden ayudar a impedir que los psílidos entren, especialmente si se combinan con ventilación de presión positiva, con la cual la presión del aire dentro del invernadero se mantiene más elevada que la presión exterior. Cuando se abre una puerta el aire sale hacia afuera a una velocidad mayor de lo que puede volar un insecto, impidiendo así las plagas de insectos (Mears y Both 2002). Cuando no sea posible contar con una ventilación de presión positiva, los cedazos con orificios de un tamaño de 530 x 530 micrones (32 x 32 hilos/pulgada) impedirán la entrada a los psílidos (Stansly y Rogers 2006).

Los expertos recomiendan aplicar a los árboles de vivero un neonicotinoide sistémico que empapa el suelo, como los que contienen ingredientes activos de tiamethoxam o imidacloprid, cada seis meses. Los neonicotinoides son insecticidas de amplio espectro que se propagan rápidamente a todas las partes del árbol y evita que los insectos se alimenten. Algunas fórmulas se pueden aplicar al follaje, pero se dice que empapando el suelo es la forma más efectiva de aplicación (Rogers et al. 2016). El personal que aplique los plaguicidas debe estar capacitado en la aplicación y medidas de seguridad necesarios para el uso de plaguicidas (p.ej., equipo de protección personal). Es posible que estos insecticidas no estén ampliamente disponibles o sean asequibles para los pequeños productores. Quizás los productores también deseen utilizar insecticidas que tengan menos probabilidad de afectar a especies beneficiosas de insectos como las abejas. Para tales casos, ver el contenido de la siguiente sección para opciones de aplicación foliar para control de psílidos.

Vigile su vivero periódicamente buscando síntomas de la infección y la presencia de psílidos. Si usted identifica plántulas de

árboles con enverdecimiento, elimínelas de inmediato y queme el tejido de la planta enferma.

Eliminación de árboles

Si a nivel regional se detecta temprano el enverdecimiento, podría ser necesaria la erradicación de los árboles afectados para proteger a la industria local. Si usted descubre enverdecimiento en un área que tiene una tasa de infección menor del 2%, mantenga la eliminación de árboles. Las industrias de cítricos tanto de Tejas como de California en los Estados Unidos aún practican programas de erradicación en un esfuerzo por eliminar el material enfermo y ralentizar la transmisión de la enfermedad. Sin embargo, pasado cierto punto, la erradicación deja de ser una estrategia de protección eficaz. De acuerdo con Tim Gast, los modelos y estudios económicos muestran que en áreas con más del 4 o 5% de árboles infectados usted no podrá aventajar a la enfermedad a través de la eliminación de árboles.

ESTRATEGIAS DE MANEJO

“Nosotros solíamos decir, ‘Está muerto desde el momento en que el árbol la contrae, se acabó. En un par de años estará muerto’. Pero eso no es cierto,” expresó Tim Gast mientras conversábamos sobre el manejo de cítricos. Él nos dio en ECHO la esperanza de que, con estrategias apropiadas de manejo, podemos ayudar a los árboles a superar la enfermedad del enverdecimiento de los cítricos y ser productivos nuevamente. Nos informó que cada dos años los árboles de cítricos reemplazan todas sus hojas, los árboles también se mantienen produciendo nuevo floema constantemente. Si damos a los árboles apoyo dirigido, hay probabilidades de que superen la enfermedad. “He visto miles de árboles superarla,” nos expresó alentadoramente Tim. Los árboles infectados deben ser especialmente cuidados y manejados para minimizar tipos de estrés como exceso de riego, insuficiente riego, exceso de fertilización, fertilización deficiente, exceso de sol, heladas, y exceso de presión de plagas.

Control de psílicos

Árboles jóvenes

Los árboles jóvenes tienden a brotar más frecuentemente que los árboles maduros, atrayendo psílicos y, de esta manera,

haciendo más susceptibles a los árboles jóvenes a la infección y re-infección.

Los brotes y las hojas pueden tratarse dos veces por período de brotación, una vez que las hojas nuevas hayan emergido y nuevamente cuando se hayan endurecido. Debido a que en el trópico las temperaturas y la lluvia fluctúan, el momento de la brotación puede ser impredecible, así que prepárese para tratar a los árboles en cualquier momento. Existen aplicaciones foliares que ya sea eliminan a los psílicos o evitan que coman. Las diluciones preparadas con aceite y jabón rociadas en las hojas de los árboles matan a los psílicos mientras que las aplicaciones de tierra de diatomeas, ceniza de madera y arcilla de caolín impiden que los insectos se alimenten en las hojas.

Tim Motis, co-editor de *EDN*, compartió una receta sencilla para el control de psílicos:

Luego de observar varios psílicos del enverdecimiento de los cítricos en el árbol de limón en mi casa, decidí rociar una combinación de jabón líquido para lavar platos y aceite vegetal. Añadí 2 cucharadas (10 ml) de jabón para lavar platos y una cucharada (5 ml) de aceite vegetal a un galón (3.8 litros) de agua, en un rociador de un galón. Después de agitar el rociador para mezclar los ingredientes, mis hijos de 7 y 11 años se turnaron para rociar las hojas. El árbol era lo suficientemente bajo como para que ellos alcanzaran la mayor parte del dosel, y yo ayudé para llegar a las hojas de la parte superior. Cuando inspeccioné las hojas un día después o algo así más tarde, todos los psílicos que encontré estaban muertos. Esta sencilla receta, usada en conjunto con un rociador manual es bastante viable para uno o dos árboles que tengo en mi patio.

A mayor escala, muchos cultivadores de cítricos tratan a los árboles jóvenes cada seis meses con un neonicotinoide sistémico de empapamiento del suelo para contener a los psílicos. El empapamiento del suelo es aplicado durante los períodos más secos para evitar que el tratamiento se lixivie más allá de la zona radicular. Como sustituto de empapar el suelo, los rociadores de neocotinoídeos foliares también representan una opción.

Árboles maduros

Durante las estaciones frías y/o secas, las tasas de crecimiento tanto de los árboles como de los psílicos se ralentizan. Los

psílicos se vuelven letárgicos durante un período seco o frío prolongado, brindando una oportunidad para manejarlos como población –por ejemplo, rociando árboles con jabón o aceite tal como se explicó anteriormente.

Controles biológicos

Varios artrópodos/insectos depredadores generalistas comunes consumen ninfas de psílicos asiáticos del cítrico. Una avispa introducida, la *Tamarixia radiata*, es un depredador altamente efectivo, eliminando hasta un 95% de ninfas (Michaud 2004). Las avispas hembra depositan sus huevos en los cuerpos de las ninfas de psílicos, luego de eclosionar, las larvas de la avispa consumen el fluido corporal de los psílicos, matándolos.

Suministro de nutrientes y agua

El bloqueo del floema en un árbol infectado causa que éste pierda entre el 50 y el 70% de sus raíces alimentadoras. Como resultado, las raíces tienen una capacidad limitada para enviar agua y nutrientes a las hojas. Con el fin de facilitar condiciones más saludables para el crecimiento, debemos suministrar nutrientes y agua a las partes infectadas y desarticuladas del árbol. (Observe que la enfermedad afecta al árbol de forma vertical pero no se propaga rápidamente de forma horizontal en el árbol excepto cuando los psílicos reinfectan distintos brotes del mismo árbol.)

Fertilización de las raíces

Alimente a las raíces suministrando macro y micronutrientes para apoyar el sistema radicular mientras espera que el árbol produzca nuevo floema. Estiércol envejecido, compost y fertilizantes sintéticos también son opciones. Lo que usted decida usar dependerá de la disponibilidad y el acceso. La fatigación, el suplemento de micronutrientes a través de un sistema de riego, es muy eficaz pero puede no estar muy fácilmente disponible.

La cantidad de fertilizante y frecuencia de aplicación dependerán del tipo de fertilizante que usted use, del clima de su región y del tamaño de los árboles. Contacte a su funcionario de extensión local o a un técnico de campo para recibir orientaciones.

Riego

Los árboles infectados necesitan más riego que los árboles sanos debido a que

el enverdecimiento compromete el sistema radicular reduciendo el suministro de agua a las hojas. Riegue los árboles cuando se seque el suelo, pero tenga cuidado de no hacerlo en exceso. El suelo mojado o un mal drenaje puede causar la pudrición de las raíces, lo cual puede matar a un árbol ya de por sí debilitado.

Fertilización de los brotes

Se puede apoyar la salud de los brotes aplicando rociados de nutrientes foliares orgánicos o inorgánicos. Si usa rociados foliares sintéticos siga las instrucciones del producto. Los rociados foliares caseros requieren de mano de obra pero se pueden utilizar insumos locales y pueden estar listos para usarse en tan solo dos semanas. [La Nota 1 de África Occidental](#) incluye una receta para un fertilizante orgánico líquido elaborado con estiércol, materia vegetal, tierra y agua. Se puede usar pescado fermentado para hacer que el alimento foliar sea rico en nitrógeno. Las técnicas de [Natural Farming](#) incluyen instrucciones sobre cómo elaborar rociados foliares. Si usted elabora un rociado de nutriente foliar para sus cultivos por favor comparta su experiencia y comentarios con [la Comunidad de ECHO](#).



Figura 6. Variedad de mandarina 'Orah' de Israel cultivada en China. Los árboles se mantienen de poca altura para facilitar su mantenimiento. El material blanco sobre las hojas es cal, que se aplica para prevenir quemaduras por el sol en la fruta. Fuente: Tim Gast

Mantenga a los árboles con un tamaño bajo

En un huerto en China, Tim Gast observó que el cultivador mantenía a los árboles con un tamaño bajo para facilitar el

mantenimiento, que se hacía completamente a mano (Figura 6). Ahí, los trabajadores aplican productos químicos agrícolas con mochilas con aspersor que pueden rociar los árboles de corto tamaño. El enverdecimiento es endémico en la región que él visitó, pero no notó enverdecimiento en ese huerto. Ellos también utilizan gansos para el control de malezas (Figura 7). Aquí en ECHO Florida hemos encontrado que las gallinas y las ovejas controlan efectivamente las malezas debajo de varias especies de árboles.



Figura 7. Gansos sacando semillas en un huerto en China. El administrador del huerto dice que tienen que dar alimentación suplementaria a los gansos en los meses de invierno cuando las malezas no están tan robustas. Fuente: Tim Gast

Selección de variedad

Ciertas variedades de cítricos, incluyendo el *Nova Tangelo*, *Dancy Tangerine* y *Sugar Bell Tangerine* son más tolerantes al enverdecimiento, mostrando menos síntomas de la enfermedad que otras variedades. Usted puede crear resistencia en su cultivo escogiendo variedades tolerantes. Si su región padece de enverdecimiento y de psílidos pero no sabe cuáles de las variedades locales de cítricos son tolerantes, observe los árboles saber cuáles son asintomáticos. Coseche unas cuantas frutas, de esos árboles (con permiso de sus dueños) y evalúe el sabor, la forma y la uniformidad. Comparta sus observaciones con su comunidad y con investigadores o con trabajadores de extensión en su región.

CONCLUSIÓN

Los árboles de cítricos son desalentadoramente susceptible a una miríada de enfermedades, incluyendo el enverdecimiento de los cítricos. Pero los productores e investigadores están realizando nuevas observaciones y descubrimientos esperanzadores. ECHO se siente alentado por las conversaciones recientes sostenidas con cultivadores locales de frutas. Esperamos que entender

cómo manejar de la mejor manera sus árboles de cítricos les ayude a sobrevivir y, algún día, prosperar.

REFERENCIAS

CABI Invasive Species Compendium. "*Diaphorina citri* (Asian citrus psyllid)." Acceso el 05 de enero de 2018. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/18615>.

Gast, Tim. Comunicación Personal. Diciembre 2017.

Mears, D.R., y A.J. Both. 2002. "A Positive Pressure Ventilation System with Insect Screening For Tropical And Subtropical Greenhouse Facilities." *Acta Horticulturae* 578: 125-132. doi:10.17660/actahortic.2002.578.14.

Rogers, M.E. P.A. Stansly, y L.L. Stelinski. 2016. *2016 Florida Citrus Pest Management Guide*: Ch. 9 Asian Citrus Psyllid and Citrus Leafminer. Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension.

Stansly P.A. y M.E. Rogers. 2006. "Managing Asian citrus psyllid populations." *Citrus Industry*.

Michaud, J.P. 2004. "Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in central Florida." *Biological Control* 29: 260-269. doi:10.1016/s1049-9644(03)00161-0.

Watkins, Tim. Comunicación personal. Diciembre 2017.

RECURSOS ADICIONALES

Información general sobre el problema de los cítricos

La universidad de California en Davis cuenta con [una amplia tabla de diagnóstico de enfermedades de los cítricos](#) que presenta síntomas de los cítricos, causas posibles y métodos de control recomendados.

Arizona Cooperative Extension cuenta con [una hoja de diagnóstico para el hogar](#) que incluye imágenes útiles de los síntomas relacionados con los problemas de los cítricos.

Información sobre patógenos y vectores

Hall, D.G., M.L. Richardson, E.D. Ammar y S.E. Halbert. 2013. *Asian citrus psyllid, Diaphorina citri, vector of citrus Huanglongbing disease.* *Entomologia*

Experimentalis et Applicata 146: 207–223.
doi:10.1111/eea.12025

Los Servicios Fitosanitarios y de Prevención de Plagas (*Department of Food and Agriculture Plant Health & Pest Prevention Services*) de California brindan un [vistazo condensado](#) de la historia del psílido asiático de los cítricos, su distribución, ciclo de vida y su papel como vector y además brinda métodos de control sugeridos. El Departamento además presenta [una lista de plantas que son hospederas del psílido asiático de los cítricos](#).

El Departamento de Agricultura de Florida (Department of Agriculture and Customer Services) ofrece opciones sobre [control biológico](#) de los psílicos asiáticos de los cítricos y, dependiendo de los niveles de inventario, enviará *Tamarixia radiata* a solicitantes elegibles que presenten [una solicitud de permiso](#).

La universidad de Florida IFAS ofrece una [página de Manejo Integrado de Plagas sobre el psílido asiático de los cítricos](#) y la enfermedad del enverdecimiento de los cítricos así como también una reseña de la especie *Tamarixia radiata*. También tienen una [Guía de Producción de Cítricos](#)

[actualizada 2017-2018](#): Huanglongbing (Enverdecimiento del cítrico) con prácticas de manejo recomendadas.

El CABI (*Centre for Agriculture and Biosciences International*) cuenta con un Compendio de Especies Invasivas con fichas técnicas sobre la enfermedad del cítrico [huanglongbing](#) (enverdecimiento), [el psílido asiático de los cítricos](#), y [el psílido africano de los cítricos](#). Estas fichas incluyen mapas de distribución útiles de la enfermedad y los vectores, los cuales pueden ayudarle a determinar la probabilidad de que el vector y/o la enfermedad alcancen su área.

Avances técnicos recientes y próximos

Un reciente artículo de [Growing Produce](#) compartía que los expertos en cítricos de la universidad de California en Davis están trabajando con productores para desarrollar métodos de detección que puedan crear un perfil químico de las hojas en una etapa temprana del proceso de infección.

Muchos investigadores alrededor del mundo están fitomejorando, injertando y cultivando

tejidos de plantas de cítricos en un esfuerzo por identificar y/o desarrollar tejidos de cítricos tolerantes o resistentes. Se ha tenido algún éxito al respecto, por ejemplo, el portainjerto preferido en muchos viveros en los Estados Unidos: el 'US-942,' es 'tolerante al HLB'. El portainjerto #4 de la universidad de la Florida se considera resistente al enverdecimiento, pero aún no está disponible. Un artículo reciente publicado en [Science Daily](#) resume la esperanza de generar tolerancia al enverdecimiento con el uso de nuevas variedades de portainjertos de cítricos.

El *UF/IFAS Citrus Research and Education Center* es el sitio donde se realizan muchas investigaciones sobre los cítricos y el enverdecimiento. La *Extensión UF/IFAS* investiga en la actualidad las interacciones de las [poblaciones microbianas del suelo](#), aplicadas tanto directa como indirectamente para comprender si los cambios en la población microbiana del suelo pueden beneficiar a los árboles de cítricos.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha [evaluado variedades para la tolerancia y resistencia al HLB](#) y también está probando una nueva [trampa para engañar a los psílicos con sonido](#).

Conferencia Internacional de Agricultura 2017 de ECHO: Resumen de Temas

por Personal de ECHO

Este artículo resume varias de las sesiones plenarias presentadas en la conferencia de ECHO de 2017 realizada en Florida. Si usted no pudo asistir a la conferencia o le gustaría revisar algunas de las charlas, se pueden ver muchas de ellas en [ECHOcommunity](#). Otras presentaciones de 2017 que aparecen ahí incluyen "Cultivos de frutas tropicales y subtropicales para fincas de pequeñas a medianas", "Educación del diálogo y productores" e "Integración de la educación práctica sobre nutrición en los programas agrícolas comunitarios". Las charlas realizadas en años previos también están disponibles en el sitio.

Filtros de arena recubiertos de marango como solución sostenible para el agua limpia (Dr. Stephanie Butler Velegol)

Las semillas de marango se pueden moler y usarse para limpiar agua sucia. Sin embargo, el agua tratada de esta manera debe usarse de inmediato, ya que de otra manera las pequeñas cantidades de

materia orgánica que permanecen en el agua permitirán el desarrollo de bacterias.

La Dra. Stephanie Velegol ha estado trabajando por siete años para hacer más efectivo el proceso de tratamiento del agua con marango en el largo plazo. Ella compartió esta interesante información:

- **El modo de acción antibacterial.** Las semillas de marango contienen un 1% de un péptido de proteína catiónico antimicrobial que tiene una carga positiva. Los patógenos tienen una carga negativa y son atraídos a la proteína. La Dra. Velegol describió el mecanismo por el cual la bacteria resulta inactiva: las membranas de la bacteria se fusionan y la bacteria ya no se puede reproducir.
- **"Arena pegajosa asesina."** Los filtros de arena hacen un buen trabajo al filtrar las partículas en el agua pero no pueden eliminar bacterias como el *E. coli*. La Dra. Velegol ha mostrado que las proteínas activas de las semillas del marango se pueden adherir a la superficie de la

arena. Esta "arena funcionalizada" o arena-*f* (también conocida como "arena pegajosa asesina"), puede entonces usarse en los filtros de arena; cuando el agua pasa por ellos, los microbios entran en contacto con la arena-*f*. He aquí algunos detalles sobre el proceso:

- Los experimentos mostraron que mezclar semillas **molidas (en agua) con arena por cinco minutos es suficiente** para que las proteínas se adhieran a la superficie de la arena.
- La **"arena pegajosa" también se adhiere al plástico y al vidrio debido a la carga negativa de este último**, ésta puede ser una prueba fácil y útil para verificar si la arena está funcionalizada o no
- **Un filtro de agua elaborado con "arena pegajosa asesina" funciona para las bacterias *E. Coli*** que tienen 1 µm de diámetro y que son las más difíciles de eliminar con un filtro.
- Un filtro de 1 m x 1 m, usando semillas de seis árboles, puede eliminar un 99.99% de partículas de 1 µm y puede tratar agua para 1,000 personas. Hay modelos que han demostrado que dicho

filtro puede funcionar indefinidamente, el filtro se bloqueará mucho antes que deje de ser efectivo.

- La semilla del marango puede generar varios productos. Primeramente se puede prensar para obtener aceite, la torta de la semilla se puede usar para producir arena-f, y el remanente de la torta se puede usar como alimento para animales.

Por supuesto que siempre quedan preguntas. En los experimentos, se introdujeron grandes cantidades de bacteria *E. coli* en el filtro de arena de prueba, y no se detectó ninguna en el agua que salió de éste. ¿Qué pasaría si, en concentraciones menores y más realistas, la bacteria *E. coli* es menos atraída a la arena cargada? Tampoco está muy claro si el filtro puede eliminar virus. Debido a estos aspectos desconocidos, la Dra. Vegeol tenía dudas acerca de recomendar el filtro de arena -f para reemplazar otros métodos de tratamiento del agua. Sin embargo, ella convino en que después del filtrado, podrían utilizarse otros métodos de tratamiento del agua (p.ej., luz UV, yodo, o cloro) en una dosis menor. El trabajo de la Dra. Vegeol fue [publicado recientemente](#) y ahora se encuentra disponible.

Una evaluación ex-post de 10 años de Agricultura de Conservación (AC) en Zimbabwe: Lecciones para intervenciones de seguridad alimentaria (Putso Nyathi)

Christian Care promovió la Agricultura de Conservación (AC) en cinco distritos de Zimbabwe entre 2006 y 2014 en áreas que reciben poca lluvia por cinco o seis meses. En su charla plenaria, la Sra. Putso Nyathi comenzó con un breve vistazo de los principios de la AC, los que incluyen un mínimo de labranza, mantenimiento de la capa vegetal, y rotación de cultivos. Luego describió el programa Christian Care, que también incluyó la introducción de variedades de polinización abierta (VPA), el uso de cultivos de cobertura y extensión con productores líderes.

La Sra. Nyathi dedicó la mayor parte de su charla a la descripción de una evaluación que fue realizada después que terminó el programa para evaluar el impacto del esfuerzo. Un equipo recolectó datos usando entrevistas en los hogares, discusiones de grupos focales, entrevistas

con informantes clave y visitas de campo. El equipo encontró una alta adopción de los principios de AC, el 95% de los encuestados continuó usando los métodos de labranza mínima, y alrededor del 80% continuó usando mulching y la rotación de cultivos. Hubo buena evidencia de que lo práctico de la AC llevó a un aumento en la seguridad alimentaria; un encuestado expresó, "Incluso donde antes no había graneros, ahora los hay gracias a la AC". Sin embargo, el equipo de evaluación encontró que los productores solamente dedicaban un cuarto de sus tierras de cultivo a la AC, con el resto dedicado al uso de prácticas convencionales. Aunque se había promovido los bancos de semilla grupales, los bancos de semillas de los hogares demostraron ser más sostenibles. Solamente se sembró caupí como cultivo de cobertura debido al conocimiento limitado de gmccs y a la falta de disponibilidad de semillas.

La Sra. Nyathi abordó algunas de las razones por las que los productores adoptaron prácticas de AC. El principal incentivo para su adopción fueron mayores rendimientos. La evaluación también reveló barreras para la adopción, por ejemplo, el uso del azadón era muy intensivo en trabajo. La Sra. Nyathi sugirió la introducción de otras opciones mecanizadas para labranza mínima.

La Sra. Nyathi compartió algunos otros resultados interesantes relacionados con la promoción de la AC. Primero, los impactos del programa en las mujeres, los que fueron tanto positivos como negativos. Por una parte muchas mujeres se convirtieron en productoras líderes y, como resultado de esto, tenían más acceso a la extensión agrícola, el uso del azadón (conocido como una herramienta de la mujer) hizo más accesible la AC a las mujeres, y el aumento de la producción gracias a la AC benefició a todo el hogar. Por otra parte, el control de maleza y la cobertura significó más trabajo para las mujeres.

El otro hallazgo interesante tiene que ver con los productores que eran extensionistas. Aunque no recibieron salario una vez que terminó el programa, los productores líderes continuaron brindando apoyo técnico y moral cuando se les pedía. La extensión del gobierno para la AC también continuó después del programa.

La Agricultura de Conservación ha sido promovida y practicada por productores por más de 10 años en el sur de África. La Sra. Nyathi dio una presentación muy útil

sobre una evaluación rigurosa que hizo una apreciación crítica del impacto de esta práctica agrícola ampliamente promovida.

Desarrollo Integrado hecho correctamente: Investigación en Agroecología y Nutrición dirigida por productores (Dr. Rachel Bezner Kerr)

La Dra. Rachel Bezner Kerr compartió resultados de 17 años de investigación multifacética realizada por productores en Malawi y Tanzania. La investigación tuvo como resultado un impresionante mejoramiento de la nutrición y la seguridad alimentaria de infantes, niños y familias a través de la promoción de la [diversificación de los cultivos](#), el mejoramiento de los suelos, [la nutrición](#) y la educación culinaria, y diálogos abiertos sobre la dinámica de la familia y los papeles de género. La investigación de la Dra. Bezner Kerr ha evolucionado a través de cinco etapas, con cada etapa sucesiva incorporando retroalimentación de [grupos de discusión inclusivos y participativos](#).

Las comunidades participantes experimentan altas tasas de desnutrición crónica debido a factores que incluyen la pobreza extrema, el alto desempleo, los bajos salarios y la baja fertilidad del suelo. Las dietas tradicionales son altas en carbohidratos pero bajas en proteínas, vitaminas y minerales con poca disponibilidad de dinero para comprar alimentos. Además, la dinámica de la desigualdad de género desvía el alimento y los ingresos de los infantes y madres lactantes durante las etapas críticas de desarrollo.

La Dra. Bezner Kerr describió muchos de los resultados de la investigación dirigida por productores. Las legumbres (p.ej., guandú, maní, soya, caupí) fueron rotadas con o sembradas entre el maíz para aumentar los niveles de nitrógeno y de materia orgánica disponible en el suelo y para eliminar malezas, conservar el agua, reducir la erosión, diversificar las dietas y suplir forraje para el ganado. El aumento en la producción de pollos y cerdos ayudó a suministrar más proteína y aumentar los ingresos. El compost ayudó a aumentar los huertos en la estación seca y estufas de leña eficientes redujeron el consumo de leña para combustible.

Las discusiones de grupos ayudaron a fomentar el diálogo comunitario y familiar

sobre los papeles de [trabajo en base a género](#), tomas de decisiones financieras, y cuidado infantil para resaltar como las actitudes de los abuelos y los esposos impactan los resultados en nutrición. Eventos comunitarios especiales, tales como [concursos de cocina y de recetas](#) (con hombres cocinando), dramas y música reforzaron los beneficios de trabajar juntos para fortalecer a las familias y ayudaron a ajustar los papeles de género.

La charla de la Dra. Bezner Kerr incluyó ejemplos fascinantes de interacciones de amplio rango entre la agricultura, la nutrición y las relaciones de género. Por ejemplo, un gráfico mostró correlaciones entre la diversificación en la finca y la mejora en el crecimiento de los niños. La Dra. Bezner Kerr expresó, "los modelos muestran que los cultivos intercalados de legumbres, el número de cultivos y la discusión de aspectos de la producción con el cónyuge son indicadores importantes de la seguridad alimentaria y de la diversificación en la dieta luego de mantener constantes otros factores". El análisis de la investigación realizada en Tanzania mostró una "relación significativa entre la inseguridad alimentaria del hogar, la desigualdad de género y la depresión."

Agricultura post-conflicto (Dr. Joshua Ringer)

El Dr. Ringer ha trabajado con pequeños productores en Myanmar, Vietnam, y

Filipinas, en sitios en donde conflictos armados han destruido la estructura física y social de la sociedad. Muchos pequeños productores que viven en áreas de conflicto o que han vivido en un conflicto, se han visto desplazados. Pueden haber perdido a sus seres queridos, sus hogares y su ganado. El Dr. Ringer compartió la importancia de compartir la pena con los productores por sus pérdidas, pero advirtió en contra de considerar a los productores como víctimas. Los esfuerzos de desarrollo deben mantener el respeto y la dignidad de las personas y deben basarse en los pasos que los productores ya han dado. Los afectados por conflictos a menudo desarrollan estrategias de evasión y escape para sobrevivir. El desarrollo agrícola por sí solo no es suficiente, para las familias que han vivido bajo condiciones de conflicto las necesidades espirituales y personales también deben abordarse con el fin de lograr la recuperación.

El desarrollo agrícola y la extensión pueden desempeñar un papel vital en la estabilización y reconstrucción de la producción de alimentos en situaciones post-conflicto si se hace con cuidado. Cooperantes y trabajadores de extensión agrícola deben ganarse la confianza de los productores e involucrarlos de una forma verdaderamente participativa para desarrollar soluciones a sus problemas. Se deberá reconstruir las redes agrícolas. Los productores marginados y traumatizados quizás necesiten ser alentados para reconstruir.

La reconstrucción comienza por satisfacer las necesidades más básicas de la gente, incluyendo alimentos, techo, saneamiento y seguridad personal. Luego se puede abordar asuntos crónicos del desarrollo. Los pobladores deben trabajar juntos para reconstruir la producción de alimentos, criar animales nuevamente, adoptar nuevas tecnologías presentadas por personal de extensión y ONG para preservar su base de recursos y reconquistar el acceso a los mercados.

El Dr. Ringer sugirió que los profesionales trabajen con productores clave para desarrollar opciones agrícolas que puedan ser incorporadas en sistemas agrícolas. Las escuelas de campo de productores y los grupos de auto-ayuda pueden mejorar las oportunidades para el desarrollo agrícola. El Dr. Ringer comentó sobre la importancia de la planificación para el largo plazo (al menos diez años). Sugirió experimentos de campo a pequeña escala en la finca que se pueden evaluar y adaptar.

[Relacionado: en su conferencia en sesión plenaria en 2013, Robin Denney compartió su experiencia en áreas en post-conflicto, incluyendo retos, diferentes enfoques de desarrollo agrícola y como la fe influye en la recuperación. Además, algunas estrategias para ayudar a prepararse para desastres y responder a ellos contenidas en [EDN 122](#) podrían ser útiles en situaciones post-conflicto.]

ECOS DE NUESTRA RED

Insectos comestibles

Patrick Trail, que trabaja en ECHO Asia en Chian Mai, Tailandia, compartió algunas retroalimentaciones después de leer el reciente artículo de [EDN](#) sobre insectos comestibles. Él escribió, "No es fuera de lo común encontrar una variedad de insectos comestibles en muchos de los mercados aquí en Tailandia y en los países del sureste asiático, aunque generalmente en pequeñas cantidades y en su mayoría cosechados en estado salvaje. Sin embargo, en nuestra universidad agrícola local de Maejoauno puede visitar el recientemente construido. Centro para la Producción de Mosca Soldado Negra y Amarilla. Usando principalmente desechos orgánicos del mercado, se cría larvas de mosca soldado negra en gran escala y se les da como alimento a los pollos de engorde como suplemento alimenticio.



Para más información o para organizar una visita, por favor contacte [nuestra oficina](#).

"El Dr. Arnat Tancho también publicó recientemente un manual –guía sobre la producción de la mosca soldado negra, aunque actualmente sólo está disponible la traducción al tailandés. Su título en inglés (traducido del tailandés) sería 'Producción de la Mosca Soldado Negra' de la universidad de Maejo."

Patrick también nos habló acerca de un encuentro reciente que tuvo con un problema de plaga agrícola muy real que se relaciona con la falta de consumo de insectos. Él escribió, "En un viaje reciente a Bali, Indonesia, fuimos a hacer una evaluación rápida de algunos retos agrícolas, incluyendo una gran infestación

de escarabajo blanco de la caña de azúcar (*Lepidiota stigma*: Figura 8) en el noreste de Bali. Actualmente está devastando los campos de los productores, consumiendo las raíces del banano, la batata, la yuca y muchos otros cultivos al punto que los productores han estado abandonando sus campos. Los productores están teniendo muy poco éxito con el manejo del escarabajo y se han visto abrumados por esta plaga de insectos voraces.

"Después de entrevistar a muchos productores parece ser que la *L. stigma* no es ni especie invasora ni recientemente introducida, siempre ha estado presente

en la isla. Sin embargo, hace tan solo una generación, cuando los tiempos eran más difíciles, la gente recolectaba a los escarabajos grandes y los comía. Actualmente la gente no tiene ningún interés en consumir las larvas y su número ha crecido a niveles destructivos en los campos de los productores. Nunca pensé que parte de nuestra estrategia MIP



Figura 8. Larva de *Lepidiota stigma* (izquierda) y adulto (derecha).
Fuente: Patrick Trail

propuesta incluiría ¡un consejo para 'comer más escarabajos,' pero quizás esto puede y será más común en el futuro!"

DEL BANCO DE SEMILLAS DE ECHO

El escobón: Cultivo multipropósito de forraje para las tierras altas

por Gene Fifer

ECHO promueve mucho [forraje para animales](#) en el trópico y el subtropico, para áreas áridas y húmedas, pero pocos de ellos son tolerantes a las heladas, a las sequías y prosperan en zonas altas. El escobón (*Chamaecytisus palmensis*), también conocido como tagasaste, es un arbusto de larga vida y leguminoso que puede sobrevivir a temperaturas tan bajas como -9°C (16°F), producir forraje durante largas estaciones secas y prosperar en elevaciones de hasta 3,000 metros. Es adecuado para suelos pobres y arenosos y extiende sus raíces hasta 10 m de profundidad.

El escobón es nativo de las islas Canarias pero está ampliamente adaptado a los climas mediterráneos, a condiciones semidesérticas (como las que se encuentran en Australia occidental) y en tierras altas y secas tropicales. El escobón



Figura 9. Flores y hojas de escobón. Fuente: Personal de ECHO

contiene altos niveles de proteína (21.5% CP; Assefa *et al.* 2008), lo que lo convierte en un excelente forraje para rumiantes tanto en sistemas extensivos como en sistemas de corte y acarreo. El escobón es un forraje popular para productores lácteos en las tierras altas de [Kenia](#) y [Ethiopia](#).

El escobón ofrece múltiples beneficios además del forraje. Puede usarse como rompevientos, como cortafuegos, para el control de la erosión y para el mejoramiento de suelos a través de simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno. Es un valioso forraje para las abejas para producción de miel y produce excelente leña.

En ECHO existe disponibilidad de semillas en [su banco de semillas](#), en paquetes de 25 a 30 unidades. Escarificar o hervir en agua las semillas por un minuto antes de sembrarlas. Las plántulas crecen rápidamente pero deben protegerse del pastoreo (por parte del ganado o silvestre) hasta que estén bien establecidas.

Referencia

Assefa, Getnet, C. Kijora, A. Kehaliew, S. Bediye, y K.j. Peters. "Evaluation of tagasaste (*Chamaecytisus palmensis*) forage as a substitute for concentrate in diets of sheep." *Livestock Science* 114, no. 2-3 (2008): 296-304. doi:10.1016/j.livsci.2007.05.017.

LIBROS, SITIOS EN LA RED Y OTROS RECURSOS

Nueva publicación digital: Opciones agrícolas para los pequeños productores

ECHO se complace en anunciar la disponibilidad del libro digital **Opciones para los agricultores de pequeña escala: Una guía para aquellos que les sirven.**

Este libro, publicado primeramente en 2012 como libro impreso, está lleno de opciones

prácticas para quienes trabajan ayudando a los pequeños productores y hortelanos urbanos en el trópico y el subtropico. ¿Cómo podemos ayudar al productor que debe sobrevivir en una pequeña parcela de tierra degradada sin acceso al agua o sin medios para comprar fertilizante? La información es abundante, pero, ¿qué intervenciones harán realmente la diferencia? La mejor manera de lograr la perspectiva necesaria

es conectar con personas afines que hayan tenido el beneficio de la experiencia.

Desde 1981, una extensa red de misioneros y cooperantes del desarrollo en más de 180 países ha compartido ideas a través de las *Notas para el Desarrollo de ECHO (EDN)*.

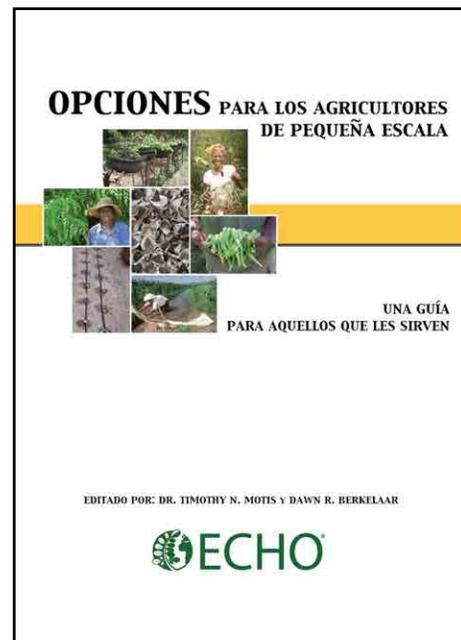
Los primeros 51 números de *EDN* se recopilaron en un libro publicado previamente, *Amaranth to Zai Holes*

(también conocido como de la *A a la Z*). Las *Opciones para los agricultores de pequeña escala*, una secuela de la *A a la Z*, se basa principalmente en el contenido del número 52 al 100 de *EDN*, pero también contiene algunas ideas de números anteriores y de *Notas Técnicas* escritas por profesionales experimentados.

El capítulo 1 cubre conceptos fundamentales como el tejido del desarrollo agrícola y comunitario, información sobre lo que es realizar investigaciones en el campo, y factores y temas a considerar antes de invertir recursos valiosos en intervenciones específicas de proyectos. Los capítulos 2 al 8 se basan en esta perspectiva, presentando opciones prácticas, orientadas a proyectos, sobre una variedad de temas: restauración de suelos improductivos, hacer frente a la escasez de lluvia y plagas de los cultivos, promoción de cultivos subutilizados para mejorar la nutrición humana, diversificación de pequeñas fincas, multiplicación y

almacenamiento de semillas, y abordar temas relacionados con la salud humana relacionados con la agricultura.

Este libro digital está disponible para la compra en Amazon en [inglés](#), [español](#) y [francés](#) por US\$19.95 cada uno. La versión impresa está disponible en [nuestra librería de ECHO](#) y se vende en las conferencias de ECHO internacionalmente. Esperamos que la perspectiva y las opciones de proyectos prácticos que se encuentran en este libro digital ayuden a mejorar los medios de vida de pequeños productores alrededor del mundo. Por favor háganos saber de qué manera el contenido del libro contribuye a sus esfuerzos para servir a los miembros de su comunidad (email echo@echonet.org). También le invitamos a utilizar el portal de la red de ECHO ([www. ECHOcommunity.org](http://www.ECHOcommunity.org)) y participar en nuestro foro ([ECHO Conversations](#)) a medida que trabajamos juntos hacia la solución del problema del hambre.



PRÓXIMOS EVENTOS

Eventos de ECHO Florida:

Lugar: Finca Global de ECHO, EE.UU.
Presentado por: ECHO

Desarrollo de la agricultura tropical: Aspectos Básicos

23-27 de julio, 2018

Introducción a cultivos subutilizados y tropicales: Crecimiento, cosecha, preparación

10-14 de septiembre, 2018

Introducción a la permacultura

30 de abril - 4 de mayo, 2018

Desarrollo de la Agricultura

Tropical: 101 (dirigido a estudiantes universitarios)

9-13 de abril, 2018

- correo-e rgill@echonet.org para más información

Por favor ver en [ECHOcommunity](#) más información. Más información y detalles de inscripción se pueden encontrar en [www. ECHOcommunity.org](http://www.ECHOcommunity.org).

Eventos de ECHO África oriental:

Mejoras prácticas en Áreas Pastoralistas

6-8 marzo, 2018

Lugar: Sportsman's Arms Hotel, Nanyuki, Kenia

Simposio sobre Mejores prácticas para mejorar la Nutrición en áreas de Tierras Áridas

7-9 de agosto, 2018

Lugar: Naura Springs Hotel, Arusha, Tanzania

Eventos de ECHO África occidental:

Taller en Guinea (Conakry) (en francés)

21-23 de febrero, 2018

Lugar: Kissidougou

Taller en Ghana (en inglés)

A mediados de febrero

Lugar: Tamale

Taller en Níger (en francés)

13-15 de marzo, 2018

Lugar: Niamey

Taller en Liberia (en inglés)

3-5 de abril, 2018

Lugar: Monrovia

Taller en Mali (en francés)

17-19 de abril, 2018

Lugar: Bamako

Foro Regional de África occidental (en francés)

8-11 de mayo, 2018

Lugar: Ouagadougou, Burkina Faso

Taller en Nigeria (en inglés)

22-25 de mayo, 2018

Lugar: Jos

Taller II en Nigeria (en inglés)

29 de mayo-1 de junio, 2018

Lugar: Ibadan

Por favor contactar a (knoemi@echonet.org) para más información sobre estas capacitaciones.

Este número está protegido por derechos de autor para 2018. Material seleccionado de EDN 1-100 se presenta en el libro *Opciones para los Agricultores de Pequeña Escala*, disponible en nuestra librería (www.echobooks.org) a un costo de US\$19.95 más franqueo postal. Pueden descargarse número individuales de EDN desde nuestro sitio web (www.ECHOcommunity.org) como documentos en formato pdf en inglés (51-138), francés (91-137) y español (47-138). Los números recientes (101-138) pueden comprarse como grupo en nuestra librería (www.echobooks.org). Los números anteriores (1-51 en inglés) han sido recopilados en el libro, *Amaranth to Zai Holes*, también disponible en nuestro sitio web. ECHO es una organización cristiana sin fines de lucro que ayuda a ayudar a los pobres a producir alimentos.

FAVOR TOMAR NOTA: en ECHO siempre nos esforzamos en ser más eficaces. ¿Tiene alguna idea que pueda ayudar a otros, o ha experimentado con una idea sobre la cual leyó en EDN? ¿Qué funcionó y qué no funcionó para usted? ¡Comparta con nosotros los resultados!