



Monitoreo de cultivos para la detección temprana de plagas de insectos

por Clare Liptak y Dr. Timothy Motis

*Editores: los insectos y otras plagas pueden ser una grave limitación para la producción de alimentos, especialmente donde los recursos para el manejo de plagas son escasos. Por ejemplo, en EDN 133, respondimos una pregunta sobre el minador de la hoja del tomate (*Tuta absoluta*) en Nigeria. Las infestaciones graves de esta plaga sola pueden reducir los rendimientos en un 80 hasta un 100% (Gebremariam 2015). El siguiente artículo da inicio a un esfuerzo dirigido a fortalecer nuestros recursos informativos sobre el monitoreo y manejo de plagas.*



Figura 1. Lupa con dos lentes. Fuente: Clare Liptak

PRINCIPIOS GENERALES Y PRÁCTICA

por Clare Liptak, especialista en horticultura y Profesora Adjunta retirada de la universidad de Rutgers

¿Qué es monitoreo de cultivos?

Monitoreo es la inspección regular y cuidadosa de las plantas cultivadas a lo largo del período de crecimiento: al hacer el monitoreo, el productor/la productora camina a través de su cultivo buscando problemas en las plantas como insectos y ácaros, enfermedades, malezas, daño causado por tormentas y estreses ambientales como sequía o deficiencias de nutrientes. Este artículo se enfoca principalmente en el monitoreo de los cultivos para determinar la presencia o no de plagas de insectos.

¿Por qué monitorear sus cultivos?

Encontrar temprano los problemas da al productor tiempo para resolverlos antes de que el cultivo sufra graves daños. Con cultivos de ciclo corto como el tomate, la detección temprana de problemas de plagas es crítica para permitir decisiones oportunas antes de que sea demasiado tarde. Si la plaga no es una que el productor

reconozca, la detección temprana significará que hay más tiempo para identificarla correctamente. El monitoreo deficiente de los cultivos puede conducir a pérdidas significativas en el cultivo.

El monitoreo permite el uso oportuno y eficiente de los insumos para el manejo de plagas. Muchos insecticidas, ya sean productos comprados o extractos elaborados por el productor a partir de distintas plantas, funcionan mejor – y es menos probable que tengan un impacto ambiental negativo – cuando la población de la plaga es pequeña. Muchos además funcionan mejor en cierta etapa de desarrollo de la plaga. Por ejemplo, el momento de las aplicaciones de rociado de Bt (*Bacillus thuringiensis*) es crítico para controlar plagas como las gardamas africanas (*Spodoptera exempta*). Dado que la bacteria Bt debe ser ingerida por el insecto objetivo, debe aplicarse cuando las orugas jóvenes se están alimentando activamente.

También es útil estar al tanto de los insectos beneficiosos que podrían ayudar a controlar una plaga de insectos; ver la sección “Referencias y lecturas adicionales”, al final de este artículo para encontrar enlaces a fotos de insectos beneficiosos comunes

e información sobre ellos. Este tipo de conocimiento podría influir en un productor para adoptar prácticas que favorecen a los aliados naturales contra las plagas de los cultivos. Por ejemplo, sin un productor nota **moscas de las flores** (familia Syrphidae) en el campo, quizás quieran plantas de floración como cáñamo de la India (*Crotalaria* sp.) para que florezcan alrededor del campo (Infonet biovision 2016, Wang 2012). Las larvas de la mosca de las flores se alimentan de áfidos y pequeñas orugas, mientras que los adultos son atraídos por las flores y son buenos polinizadores.

Temas de Relieve

- 1 Monitoreo de cultivos para la detección temprana de plagas de insectos
- 5 Se resuelve el misterio de una enfermedad relacionada con el lichí
- 6 ¿Todas las partes de la chaya contienen ácido cianhídrico?
- 7 Ecos de Nuestra Red
- 8 Del Banco de semillas de ECHO: ¿Están mis semillas lo suficientemente secas?
- 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

Herramientas de monitoreo

La visión y una mente indagadora son las herramientas más importantes; sin embargo, ayuda tener los elementos básicos abajo mencionados:

- Una lupa para observar insectos pequeños o huevos de insectos
- Un frasco o bolsa plástica para recolectar especímenes de insectos para examinarlos después
- Cinta indicadora o tiras de tela para marcar las plantas dañadas por insectos
- Un lápiz y cuaderno para anotar las observaciones

Yo tengo una lupa que compré hace como 20 años marca [NASCO](#). Actualmente se vende por US\$6.85 y tiene dos lentes: un lente (5X) me permite ver la mayoría de insectos, y cuando uso ambos lentes juntos (10X) puedo ver la mayoría de huevos de insectos. He podido mantenerla tanto tiempo porque, en su posición desplegada, le amarro un cordón de zapatos a través de modo que la puedo llevar alrededor del cuello mientras hago el monitoreo (Figura 1). En Estados Unidos, las lupas de alta calidad hechas específicamente para estudiar insectos cuestan de US\$30 a US\$50 marca [BioQuip](#). Cualquier lupa funciona, las opciones más baratas es probable que estén disponibles donde se venden artículos de oficina.

Dado que soy derecho, sostengo la lupa manual en mi mano derecha, con el hueso largo de mi pulgar en la mejilla, de manera que el lente manual está quieto. Entonces con el espécimen en mi mano izquierda, lo muevo más cerca y más lejos del lente hasta que enfoco el espécimen.

¿Cómo monitorear?

Recorrer con regularidad todo el huerto o campo

Por supuesto al regar o deshierbar, los productores también buscan problemas de plagas, pero es útil recorrer toda la plantación o el campo al menos una vez a la semana específicamente para monitorear. Cada vez que un productor entra a su campo para monitorear, él o ella buscan señales de las plagas específicas más probables de estar dependiendo de la etapa de desarrollo del cultivo y el momento del período de crecimiento. A veces ayuda entrar al campo o parcela desde un punto inicial distinto. Por ejemplo, al caminar con el sol a su espalda, usted verá cosas

distintas que si camina siempre dándole la cara al sol.

Revisar detenidamente unas cuantas plantas

No es necesario revisar cada planta, pero primero revise detenidamente plantas al azar en las áreas problema, buscando en la superficie superior e inferior de las plantas. Quizás haya más de una plaga, y la más obvia quizás no es la causa del daño a la planta. El número de plantas a examinar y qué buscar varía con el cultivo y la plaga. (OISAT [*Online Information Service for Non-Chemical Pest Management in the Tropics*] proporciona una [herramienta](#) que incluye una lista, para una serie de distintos cultivos, de importantes plagas de insectos a buscar en distintas etapas de crecimiento de cultivos).

Procurar la consistencia

Las impresiones personales son la base para las decisiones sobre manejo de cultivos. Dos personas quizás tengan distintas opiniones sobre cuántos insectos constituyen una infestación pequeña versus una moderada. Por esta razón, es mejor que la misma persona monitoree el cultivo a lo largo de su desarrollo. Como alternativa, dos personas podrían trabajar juntas, discutir y acordar sobre un enfoque de monitoreo antes de recorrer a pie el campo o huerto.

Distincuir entre problemas bióticos y abióticos

Preste atención especial a pistas que le permitan distinguir problemas de plagas de problemas no relacionados con plagas o condiciones ambientales. Los insectos, las enfermedades, los ácaros, los roedores, etc. son todos bióticos, que significa “resultantes de cosas vivas”. Las condiciones ambientales como la sequía o inundaciones son “abióticas”, que significa que no son provocadas por cosas vivas.

Los problemas bióticos a menudo aparecen de forma aleatoria, especialmente en las etapas iniciales –hojas aquí y allá muestras manchas, por ejemplo – mientras que las condiciones abióticas pueden ser bien dramáticas. Un problema de insectos puede comenzar con unas cuantas orugas y evidencia del daño en unas cuantas plantas, mientras que suelos secos podría provocar que toda una planta, o grupos de plantas, se marchiten o sequen. Los problemas abióticos además son más probable de afectar cultivos específicos o estrechamente relacionados. Un problema

biótico que afecte el tomate, por ejemplo, por lo general no afectaría al maíz porque estos cultivos no están relacionados. (El [minador de la hoja del tomate](#) es una excepción a esta regla general, dado que no sólo se alimenta de plantas de la familia Solanaceae (p.ej., tomate y papa), sino que también se ha encontrado en los frijoles comunes (*Phaseolus vulgaris*), que son de la familia Fabaceae.) En contraposición, los problemas abióticos con frecuencia afectan cultivos no relacionados e incluso malezas en la misma área.

Anotar las observaciones

Al inicio del ciclo, dibuje un mapa del campo con los cultivos (e incluso distintos cultivares de un cultivo) colocados lo más exactamente posible. Esto puede utilizarse para marcar donde ocurren los problemas con insectos en el campo. Algunos productores utilizan un mapa nuevo para hacer las notas de cada visita de monitoreo. Otros utilizan un registro o bitácora separados para cada entrada. Independientemente de esto, para cada visita de monitoreo, anote la fecha y las condiciones climáticas, la etapa de desarrollo del cultivo, y cualquier otra información que podría ser útil más adelante para tomar decisiones sobre manejo de plagas.

Tenga en cuenta que estas notas se convierten en la mejor herramienta del productor para aumentar su experiencia; nadie conocerá su tierra como ellos. Como todo lo demás, el dominio viene con la práctica. Mis primeros juegos de notas en su mayoría eran oraciones completas, sin abreviaturas, y pocas observaciones sobre el ambiente alrededor. Pero en los años posteriores, abrevié más. [*Editores: si un productor no sabe escribir, aún así mucho puede aprenderse y recordarse a través del monitoreo consistente, y quizás ya haya técnicas de registro que se estén utilizando en la comunidad que no requieren la alfabetización del usuario, como dibujos.*]

USO DE TRAMPAS DE MONITOREO

por Tim Motis, basado en un ensayo de ECHO realizado por Stacy Reader y Christine Paul

Importancia de las trampas para el monitoreo de insectos

Caminar a través de un campo para observar problemas de plagas es una

parte importante de cualquier enfoque de monitoreo. Sin embargo, muchos insectos están activos en la noche, cuando no sería práctico para el productor estar en el campo o huerto. También hay días cuando el productor no está. Estas limitaciones se superan, al menos en parte, utilizando algún tipo de recipiente/contenedor o dispositivo que atrape suficientes insectos para dar al productor una indicación de qué especies de plagas están presentes.

Las trampas de monitoreo funcionan día y noche, y pueden hacerse con materiales locales, como botellas plásticas de agua o jugos. Las trampas pueden colocarse dirigidas a varios tipos de insectos. Las trampas por encima de la superficie del suelo captan a los insectos voladores, antes de que pongan los huevos que eclosionan en larvas/orugas que acaban con las hojas de las plantas. Las trampas colocadas en la línea del suelo son buenas para monitorear insectos que habitan en el suelo escondidos en el lecho de hojas o mulch.

Cómo funcionan

Las trampas de monitoreo con frecuencia utilizan un atrayente o cebo. A menudo esto se hace con el uso de colores que atraen a los insectos. Los objetos amarillos atraen muchos tipos de insectos, incluyendo enemigos naturales de plagas de insectos (Mizell 2014). Si en una trampa de monitoreo se encuentran grandes cantidades de insectos beneficiosos, reduzca el número de trampas o trate un color distinto. Otro colores utilizados comúnmente para las trampas de monitoreo son el azul y el blanco.

Los insectos también pueden ser atraídos a cebos que son líquidos (p. ej. Azúcar disuelto en agua) o sólidos (p. ej. Rodajas de fruta o estiércol de animales). Los

recipientes generalmente se llenan con agua hasta 2 cm. por debajo del borde de los mismos. Una vez que los insectos son atraídos a la trampa eventualmente caen al agua. Añada algún detergente líquido para lavar platos con el fin de evitar que los insectos atrapados escapen. Una cucharada (alrededor de 15 ml) de detergente lavaplatos por recipiente de agua debería ser suficiente; use marcas que no tienen olor para evitar que el olor reduzca el número de insectos atrapados. Como una alternativa al uso de recipientes, se pueden pintar trozos de papel o cartón de color con algo pegajoso, como melaza, para capturar los insectos.

Algunas trampas atraen especies específicas de insectos con feromonas, que son compuestos que los insectos liberan para atraer pareja, como señal de alarma o para marcar una ruta de alimentos. Dependiendo del cebo, las feromonas potencialmente pueden atraer desde lejos. Las trampas de feromonas pueden estar disponibles para los productores en algunos países dependiendo de la existencia de laboratorios que producen compuestos de feromonas. Este artículo se centra en trampas y cebos que los productores pueden elaborar por sí mismos.

Trampas probadas por ECHO en 2016

Se pueden elaborar muchos tipos de trampas. Para esta pequeña prueba nos enfocamos en tres tipos:

1) **Trampa recipiente** consiste de un recipiente lleno hasta la mitad con agua jabonosa preparada al mezclar 30 ml (2 cucharadas) de detergente líquido para lavar platos con 400 ml de agua. Los envases pueden llenarse y colgarse en estacas o en ramas de árboles frutales.

Para esta prueba simplemente colocamos un recipiente redondo en el suelo.

2) **Trampa foso**, se elaboran llenando un recipiente con agua y melaza (nuestras trampas se llenaron con 450 ml de agua + 450 ml de melaza + 15 ml de jabón lavaplatos), con el recipiente enterrado de manera que la parte superior del mismo esté a nivel de la superficie del suelo. Se colocó una hoja de plátano encima de cada trampa para evitar que cayera basura en ellas.

3) **Trampas de papel pegajoso**, elaboradas pintando con melaza un trozo de papel amarillo de una carpeta de manila (del grosor de una cartulina).

Las trampas se colocaron entre los surcos de sorgo en la Granja Demostrativa Global de ECHO en el sudoeste de Florida. Las plantas de sorgo estaban cerca de la etapa de cosecha, con una abundancia notable de insectos presentes. Se colocaron dos de cada una de las trampas arriba mencionadas se colocaron en tres lugares en la parcela de sorgo. Se contaron los insectos después de dos días; si usted espera mucho más de eso los insectos atrapados comienzan a deteriorarse, haciendo la identificación y el conteo más difíciles.

Desempeño de las trampas probadas por ECHO en 2016

Las trampas recipiente capturaron más insectos (Figura 3), así como también una mayor diversidad de insectos (Figura 4), que las trampas de foso y las pegajosas. Vrdoljak y Samways (2012) reportaron que las trampas recipiente son un buen método para el monitoreo de varias especies de insectos. Encontraron que las trampas amarillas y blancas capturaron una gran diversidad de insectos que visitan las flores de las plantas. Sin embargo, sugirieron agregar otros colores para evitar la posibilidad de sobre estimar los insectos atraídos sólo a uno o dos colores.

Las trampas recipiente capturaron plagas como trips (especie de la familia Thripidae) y moscas blancas (especie de la familia Aleyrodidae). También atraparon insectos beneficiosos incluyendo mariquitas (especie de la familia Coccinellidae; más probable *Harmonia axyridis*) (Figure 5) y moscas de patas largas (especie de la familia Dolichopodidae), que se alimentan de áfidos y trips. Quizás capture insectos beneficiosos así como también especies



Figura 2. Trampas recipiente (izquierda), foso (centro) y papel pegajoso (derecha) utilizadas para el monitoreo de insectos en un campo de sorgo en ECHO. Fuente: Tim Motis

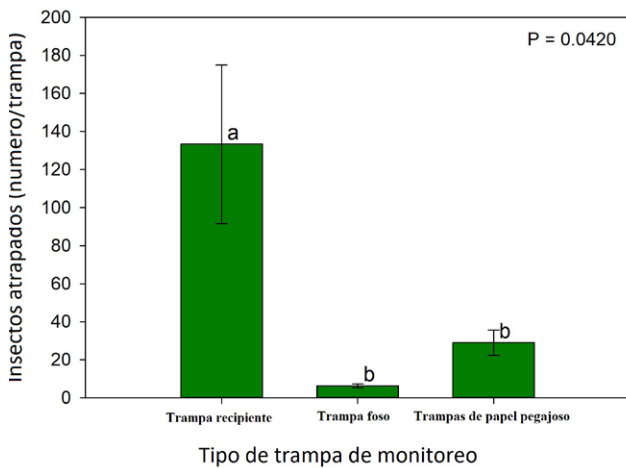


Figura 3. Número de insectos capturados con trampas de monitoreo de recipiente, foso y papel pegajoso en ensayos en ECHO en el sudoeste de Florida. Los datos son el promedio de seis réplicas. Cualesquiera dos barras con una letra correspondiente distinta (“a” o “b”) representan valores estadísticamente distintos; dos con la misma letra representan valores estadísticamente similares.

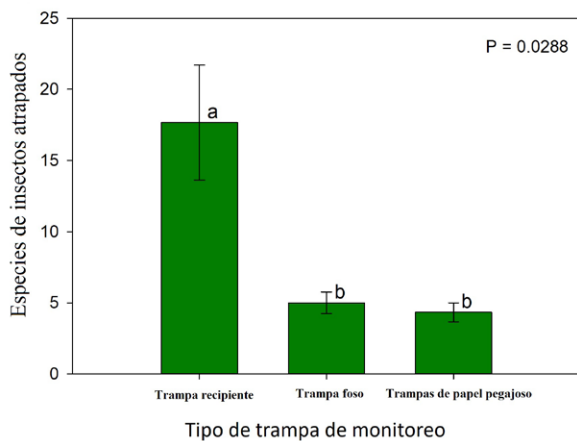


Figura 4. Número de especies de insectos capturadas con trampas de monitoreo de recipiente, foso y papel pegajoso en ensayos en ECHO en el sudoeste de Florida. Los datos son el promedio de seis réplicas. Cualesquiera dos barras con una letra correspondiente distinta (“a” o “b”) representan valores estadísticamente distintos; aquéllas con la misma letra representan valores estadísticamente similares.



Figura 5. Larva de mariquita (*Harmonia* sp.) y mariquita adulta (abajo) observadas en hojas de sorgo en ECHO en Florida. Observe la larva alimentándose de áfidos.
Fuente: Tim Motis

plaga, pero unas cuantas pequeñas trampas de monitoreo probablemente no reducirán de manera significativa las poblaciones de insectos beneficiosos. Aparte de las trampas con feromonas, no encontramos ningún diseño que excluya a los insectos beneficiosos.

Los escarabajos (no identificados a nivel de género ni especie) fueron capturados con más regularidad con el tipo de trampa foso que con los otros dos tipos de trampa. Quizás las trampas foso podrían utilizarse en combinación con trampas encima de la superficie para monitorear tanto insectos que habitan en el suelo como los presentes en el follaje del cultivo. Ya sea que el productor utilice más de un tipo de trampa o varios colores de distintas trampas, recomendamos un enfoque combinado para la detección confiable y temprana de plagas de insectos.

Mejoras potenciales

La melaza utilizada con nuestras trampas pegajosas perdió su pegajosidad después de las primeras 24 horas. Hervir la melaza con anterioridad (para eliminar el agua), o agregar harina o fécula de maíz (para espesarla) podría ayudar a prolongar la pegajosidad. También hemos conocido que el aceite de motor usado a menudo se utiliza en lugar de la melaza.

Las trampas recipiente o de foso podrían cubrirse con un cedazo para impedir que caigan hojas adentro de ellas. En nuestro ensayo, basura por hojas que caían no fue un gran problema. Si se utilizan trampas de monitoreo durante la estación lluviosa, quizás una botella plástica o bidón podrían funcionar mejor que un recipiente; se hace un corte de 2 a 4 cm de ancho en un lado, al menos 4 cm por encima del fondo del recipiente, limitaría la exposición a las gotas de lluvia pero permitiría que los insectos entraran.

Podrían probarse muchos otros diseños de trampas, estrategias de colocación y cebos. Un artículo por Infonet Biovision, titulado [Traps and Bagging](#), es un buen lugar para buscar sugerencias prácticas.

Referencias y lecturas adicionales	
DOCUMENTO O SITIO WEB	NOTAS RESUMEN
Manejo Integrado de Plagas	
Sitio web de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) sobre Manejo Integrado de Plagas .	Enlaza a los lectores con programas de la FAO relacionados con MIP, así como también esfuerzos relacionados con MIP que la FAO ha emprendido en varias partes del mundo.
Sitio web UC IPM (Manejo Integrado de Plagas de la Universidad de California).	Contiene amplia información sobre plagas de cultivos, identificación de plagas y manejo de insectos. Muchos de los insectos presentados en este sitio web son comunes en todo el mundo.
Insectos Beneficiosos	
Mizell, R. 2014. Tools for Trapping Pests and Attracting Beneficial Insects . Panhandle Ag e-News (University of Florida IFAS Extension).	Discute el uso de objetos color amarillo para atraer a insectos beneficiosos.

Continuación... Insectos Beneficiosos	
Documento de TECA (Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrícolas) titulado Beneficial Insects and the Cotton Pests They Control .	Presenta fotografías de insectos beneficiosos comunes, junto con una lista de plagas de insectos que ellos ayudan a controlar. Los insectos que aparecen aquí a menudo se encuentran en otros cultivos aparte del algodón.
UC IPM (Manejo Integrado de Plagas de la Universidad de California) Galería de Enemigos Naturales .	Presenta información sobre enemigos naturales de varias plagas de insectos.
Wang, K.-H., 2012. Cover Crops as Insectary Plants to Enhance Above and Below Ground Beneficial Organisms . HānaiʻAi/The Food Provider.	Proporciona información sobre cómo integrar cultivos de cobertura de floración en los campos de los agricultores con el fin de atraer a los insectos beneficiosos.
Lingbeek, B.J., CL. Higgins, J.P. Muir, D.H. Kattes, y T.W. Schwertner. 2017. Arthropod diversity and assemblage structure response to deforestation and desertification in the Sahel of western Senegal . <i>Global Ecology and Conservation</i> 11:165-176.	El autor de este documento es un antiguo pasante y miembro del personal de ECHO, Brandon Lingbeek. Arroja luz sobre el uso de trampas foso para monitorear la diversidad de insectos en el Sahel. La Sección 2.2 explica cómo se diseñaron e implementaron sus trampas foso.
Plagas de insectos e información general	
Gebremariam, G. 2015. Tuta Absoluta: A Global Looming Challenge in Tomato Production, Review Paper . <i>Journal of Biology, Agriculture and Healthcare</i> 5(14):57-62.	Un repaso a la literatura sobre el minador de la hoja del tomate.
Sitio web de Infonet biovision .	Contiene una riqueza de información sobre control de plagas, y cubre enfoques que incluyen a enemigos naturales, extractos de neem, aerosol de jabón, extractos de ajo y neem, y trampas de monitoreo de insectos. En la página de inicio, busque y haga clic en "Plant" o "Plant Health" para encontrar información sobre plagas de cultivos y enfoques de manejo.
OISAT (<i>Online Information Service for Non-Chemical Pest Management in the Tropics</i>).	Presenta en forma de lista plagas que afectan cultivos específicos, con enlaces a fotografías e información adicional sobre plagas de insectos y formas de controlarlas. También tiene información sobre enfermedades de cultivos.
Documento de TECA (<i>Technologies and practices for small agricultural producers</i>) titulado Pest and Disease Management in Organic Agriculture .	Una sección sobre monitoreo de insectos explica qué buscar en cuanto a daños en los cultivos provocados por insectos. También tiene secciones sobre trampas para monitoreo de insectos y forma de fortalecer a los enemigos naturales de las plagas de insectos.
Vrdoljak, S.M. y M.J. Samways. 2012. Optimising colored pan traps to survey flower visiting insects . <i>Journal of Insect Conservation</i> 16(3):345-354.	Un informe de investigación sobre trampas recipiente para monitoreo que promueve el uso de múltiples colores y contiene un repaso de la literatura relativa a las trampas recipiente.

.....

Se resuelve el misterio de una enfermedad relacionada con el lichi

por Dawn Berkelaar

Durante 20 años, un área en el este de la India fue el lugar de una enfermedad neurológica misteriosa, de inicio brusco que afectaba aparentemente a niños pequeños, que producía convulsiones, comas y (en el 40 por ciento de los casos) muerte. Este patrón comenzaba a ocurrir a mediados de mayo y terminaba en julio con la llegada de las lluvias monzónicas.

La causa de la enfermedad— niveles de glucosa en la sangre extremadamente bajos debido al consumo de lichis (*Litchi chinensis*) con un estómago vacío— fue identificada por el Centro Nacional de Control de Enfermedades de la India y la oficina en la India de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades en Atlanta. Un artículo reciente en la publicación *The Lancet* describe la investigación

y las conclusiones alcanzadas por los investigadores.

La mayoría de los niños admitidos en el hospital presentaba conteos normales de glóbulos blancos y sin evidencia de infección. No se encontró evidencia de toxicidad por plaguicidas. La mayoría de los niños tenía bajos niveles de glucosa en la sangre. Un síntoma similar está asociado con la fruta verde del seso vegetal/akí/fruto de huevo/pera roja (*Blighia sapida*), que contiene una toxina llamada hipoglicina que inhibe el metabolismo del ácido grado y conduce a bajos niveles de glucosa en la sangre. Los niños afectados por la enfermedad presentaban niveles anormales de hipoglicina en su orina, pero era debido a los lichis en lugar de al akí; el área afectada por la misteriosa

enfermedad tenía muchos huertos de lichi. Se ha descubierto que los lichis contienen hipoglicina (y otra toxina similar abreviada como MCPG), con las frutas verdes conteniendo más de los componentes que la fruta madura.

El artículo en *The Lancet* demostraba una asociación entre la enfermedad neurológica y el consumo de lichis con el estómago vacío (es decir, las dos cosas estaban relacionadas). Pero la investigación también respalda la causalidad (o sea que el consume de lichis con el estómago vacío resultaba en la enfermedad neurológica). Sobre la base de los resultados, los autores del artículo recomendaban que 1) se animara a que los niños pequeños cenaran en la noche; 2) el consumo de lichis para niños pequeños sea limitado; y 3) en casos de enfermedad neurológica de aparición repentina, se verifique la glucosa en sangre y se trate.

Antes de leer este artículo no habíamos escuchado de los potenciales efectos negativos de comer grandes cantidades de lichis sin haber comido otros alimentos.

Esta situación resalta la importancia de comer una dieta diversa. No se alarmen demasiado por esta investigación. El miembro del personal de ECHO Rick

Burnette comentaba, “A pesar de haber vivido y trabajado en el país del lichi [Tailandia] por años, ésta ha sido la primera vez que he escuchado de tales casos”.

.....

¿Todas las partes de la chaya contienen ácido cianhídrico?

por Stacy Reader y Tim Motis

Ensayo cocinando chaya

Las hojas de cultivos tropicales como la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) y la yuca (*Manihot esculenta*) contienen glucósidos cianogénicos, sustancias tóxicas que liberan ácido cianhídrico (HCN; también denominado cianuro o ácido prúxico) cuando se trituran las células. El consumo de estas plantas sin cocinarlas puede provocar envenenamiento por cianuro, con efectos que varían dependiendo de los niveles de cianuro y cuánto tiempo una persona o animal ha estado comiendo esa planta. Una [hoja informativa](#) de la Autoridad para la Inocuidad Alimentaria (*Food Safety Authority*) de Nueva Zelanda describe los glucósidos cianogénicos en las plantas y su efecto sobre la salud humana. Con el fin de determinar si una planta es segura de consumir, es muy útil una sencilla prueba para determinación de cianuro utilizando [papel Cyantesmo](#).

El papel Cyantesmo puede cortarse en tiras cortas y colocarse en una bolsa o contenedor sellados junto con material vegetativo para detectar la presencia o ausencia de HCN. Si el papel se vuelve azul, HCN está presente. El cambio de color no es suficientemente específico para indicar partes por millón; sin embargo, concentraciones más pequeñas de HCN resultarán en un azul más claro que las concentraciones más altas. Vea en [EDN 130](#) más información sobre cómo utilizar el papel Cyantesmo.

En septiembre de 2015, descubrimos que tomaba entre 15 y 20 minutos de hervor para ya no poder detectar HCN en hojas de chaya. Desde entonces, la Asesora Técnica de ECHO Asia, Karis Lotze notó que tanto los peciolos como los tallos verdes también se consumen en partes de Asia. Ella preguntó, “¿Está el HCN presente en los peciolos y los tallos verdes? Si así fuere, ¿cuánto tiempo tienen que hervirse esas partes de la planta para poder ser consumidas con seguridad?”



Figura 6. Partas de planta de chaya picadas gruesas (arriba) y colocación de bolsa (abajo). Observe las tiras de prueba de papel Cyantesmo colocadas en bolsas. Fuente: Tim Motis y Stacy Reader

Para responder las preguntas de Karis, repetimos el ensayo de 2015 en junio de 2017 con la adición de peciolos, tallos verdes y raíces de chaya. (Las raíces no suelen consumirse ni recomendarse para el consumo, pero las incluimos para comprender la distribución en la planta de los glicósidos cianogénicos a través del tejido vegetal). Se picaron ochenta gramos de hojas, de peciolos y de tallos verdes y se colocaron en bolsas Ziploc® de 1 cuarto, como se muestra en la Figura 6. Debido a la cantidad limitada, sólo cuarenta gramos de raíces frescas de chaya se picaron y utilizaron.

Para determinar por cuántos minutos cada parte de la planta tiene que hervirse a fin de poder ser consumida con seguridad, se hirvieron en forma separada muestras de ochenta gramos de hojas, de peciolos y de tallos verdes de chaya durante 10, 15, y 20 minutos. Se hirvieron muestras de cuarenta gramos de raíces de Chaya en medio litro de agua para cada intervalo de tiempo. Para hervores

prolongados, se agregaba agua adicional según fuera necesario para mantener las raíces cubiertas con agua. Después de hervir, las muestras se colocaron en bolsas Ziploc® con tiras para pruebas.

Los resultados que se muestran en la Figura 7 confirman el tiempo de cocción seguro previamente determinado de 20 minutos para hojas de chaya. Los resultados muestran que los peciolos y los tallos verdes de la Chaya también necesitan un tiempo de hervor de 20 minutos para eliminar los componentes cianogénicos. Si bien las raíces frescas indicaron altas concentraciones de liberación de HCN, un

tiempo de hervor de 10 minutos redujo los componentes cianogénicos en el material radicular.

Algunos miembros del personal de ECHO recomendaron verificar el agua de la cocción, para determinar si el agua es segura para el consumo después de hervir partes de planta de chaya. Repetimos la prueba, de nuevo utilizando 80g de hojas, peciolos y tallos verdes de chaya hervidos en un litro de agua 40g de raíces de chaya en medio litro de agua. Después de hervir por los 20 minutos recomendados para eliminar los componentes cianogénicos de cada material vegetativo, pusimos a hervir de nuevo el agua restantes, luego retiramos

Tiempo de hervor (minutos)	Hojas	Peciolos	Tallos verdes	Raíces
Recomendación cortada	[Blue]	[Blue]	[Blue]	[Blue]
10	[Blue]	[Blue]	[Blue]	[Blue]
15	[Blue]	[Blue]	[Blue]	[Blue]
20	[Blue]	[Blue]	[Blue]	[Blue]
Nota: Gramos de tiempo recomendados (20 minutos), luego se volvió la agua (verificación de color)	[Blue]	[Blue]	[Blue]	[Blue]

Figura 7. Resultados de segundo experimento para determinar tiempos de cocción seguras para peciolos y tallos de chaya. Las raíces no se consumen, pero muestran un tiempo de cocción menor para la remoción del componente cianogénico.

.....

las ollas de la fuente de calor. Colocamos en las tapas dos tiras de papel Cyantesmo utilizando cinta adhesiva y las colocamos sobre las ollas. Los papeles se dejaron en las tapas durante 17 horas antes de revisar el color. Los resultados muestran que sólo el agua utilizada para cocinar las hojas de Chaya todavía contenía cantidades traza de componentes cianogénicos. Esta indicación traza quizás pudo provenir de los residuos de hojas pegados a la olla.

Preguntas adicionales

Tenemos preguntas adicionales sobre la chaya, abajo mostradas. Si usted tiene aportes sobre éstas, o tienen sus propias preguntas, favor compartir sus ideas con la red en la [categoría chaya de ECHOcommunity Conversation](#).

El Director del Centro de Impacto Regional de África Oriental Erwin Kinsey preguntó, “¿Reduce un picado más fino de la parte de la planta de chaya el tiempo de cocción?” Dado que el picar rompe las células, tendría sentido que el HCN se liberaría con más rapidez con un picado más fino, pero quisiéramos probar esa hipótesis. <http://edn.link/39wr7a>

Hemos escuchado de varias fuentes boca a boca que algunas personas se enferman (diarrea con o sin vómito) después de comer chaya cocinada en ollas de aluminio. ¿Tiene el material de los utensilios de cocina algún efecto sobre la toxicidad u otra enfermedad? <http://edn.link/4panwp>

El Gerente de Tecnología Apropiada de ECHO, Elliot Toevs, planteó otra pregunta: “¿También liberan HCN distintas técnicas de cocinarla y procesarla

aparte del hervir (como freír en aceite o secar para pulverizarla)? Si así fuese, ¿cuánto tiempo duran estos métodos de procesamiento antes de que las partes de la chaya puedan consumirse con seguridad?” <http://edn.link/jjj2qc>

Una combinación de picar y marchitar 3 días antes de secar fue eficaz para reducir la concentración de cianuro de 1436 a 55 ppm HCN (Ravindran 1987). Quizás picar y marchitar tengan un efecto similar para hojas de chaya.

Referencias

Ravindran, V., E.T. Kornegay and A.S.B. Rajaguru. 1987. Influence of processing methods and storage time on the cyanide potential of cassava leaf meal. *Animal Feed Science and Technology* 17(4):227-234.

ECOS DE NUESTRA RED

La agricultura como una empresa familiar

Sara Delaney es Oficial de Programa Sénior de Programas Internacionales de Episcopal Relief and Development. Ella leyó el artículo “Las mujeres y la agricultura” en EDN 134 y compartió algunas ideas sobre cómo promover la agricultura como una empresa familiar.

Realmente disfruté el artículo de EDN de enero sobre Las Mujeres y la Agricultura, y tuvo eco en mis experiencias. En particular, me gustó lo que Angela Boss agregó al final, sobre hacer trabajo agrícola como familia. Trabajar con toda la familia es algo que nosotros en Episcopal Relief & Development hemos estado tratando de hacer con más frecuencia al diseñar nuestros programas con pequeños productores.

Es cierto que cada miembro de la familia por lo general tiene papeles designados



Figura 8. Una familia trabajando junta en su parcela de maní. Fuente: Edward Nkwirize

en los campos, huertos, en el hogar, en el mercado. Estamos aprendiendo que trabajar con dichos papeles en lugar de en contra de ellos, o sin conocimiento de ellos, es realmente importante. Desde este punto de partida, podemos tener discusiones sobre cómo esos papeles podrían potencialmente modificarse.

En febrero participé en una actividad organizada por Lutheran World Relief (LWR), como parte de su iniciativa Aprendizaje para la Integración de Género (*Learning for Gender Integration*). Trabajé con un pequeño equipo para evaluar un proyecto que recientemente ellos habían finalizado en Uganda. El proyecto ‘Namubuka’ se ejecutó desde 2013 hasta 2016; utilizó un enfoque ‘La agricultura como una empresa familiar’ (FaaFb por sus siglas en inglés) para focalizar los temas de género en las comunidades, con el objetivo de mejorar la seguridad alimentaria y los ingresos familiares. La metodología FaaFb involucraba una serie intensiva de capacitaciones y conversaciones a lo largo del transcurso del proyecto. Juntos, esposos y esposas aprendían sobre los papeles de género en el hogar y los discutían; papeles en la agricultura; y conceptos generales de negocios incluyendo elaboración de presupuestos y mercadeo.

Yo no vi esas sesiones de capacitación, pero sí vi los resultados. Para la evaluación, utilizamos una combinación singular *PhotoVoice* y *Most Significant Change* (dos



Figura 9. Una mujer en su bicicleta en camino al mercado, para vender un cultivo que antes su esposo habría vendido. Fuente: Fairuza Mutesi

metodologías que van allá de la encuesta tradicional; conozca más sobre ellas de los enlaces que se encuentran [aquí](#)), en un proceso de diez días. Los participantes compartieron, en sus propias palabras, lo que cambió para ellos como resultado del proyecto. Tanto los miembros del personal como los productores confirmaron que mucho había cambiado. Hombres y mujeres nos mostraron programas de actividades diarias que ellos habían registrado antes y después de las capacitaciones. Las diferencias eran impactantes.

La mayor diferencia era que, después de las capacitaciones y conversaciones

FaaFb los hombres estaban trabajando mucho más con las mujeres, tanto en labores agrícolas como en las tareas de la casa (preparando la cena, acarreando agua, etc.). Todavía había actividades consideradas de 'hombres' y de 'mujeres', pero había más cruces de actividades y los roles estaban basados más en las habilidades individuales y fortalezas individuales que solamente en la tradición.

La retroalimentación en general de los participantes del proyecto fue que las cosas habían mejorado tanto en términos de la producción agrícola como de la vida familiar. Cuando observamos algunos de los datos de la evaluación más amplia del proyecto pudimos confirmar que esto era cierto— por ejemplo, la producción de maíz de las mujeres aumentó en un 195% y su producción de frijoles en un 430%! Las mujeres aumentaron su ingreso total en un promedio de 125%. Disfrutamos viendo las

fotos que los productores tomaron de los cambios— desde las mujeres trabajando por primera vez con bueyes y arado, y hombres acarreando su propia agua para bañarse, hasta familias reunidas para planificar presupuestos. Ellos nunca pensaron que verían ocurrir algunas de estas cosas— ni yo.

Como expresó Angela, la comunicación y la toma conjunta de decisiones son clave. Algunos de los materiales del proyecto FaaFb contienen útiles guías de discusión que podrían ser buenos puntos de partida. Mi mayor ganancia es que ni hombres ni mujeres pueden considerarse aislados cuando se trata de producción familiar. Aún si toma más tiempo, trabajar con familias puede llevar a un mayor cambio positivo en el largo plazo.

El sitio para *Learning for Gender Integration Initiative* (LGI) de LWR en lwr.org/gender



Figura 10. Esposo y esposa trabajando juntos para transportar su cosecha de yuca. Fuente: Janat Mutesi

contiene enlaces para los informes de evaluación LGI, el libro de fotos y una guía facilitadora sobre cómo combinar metodologías *PhotoVoice* y *Most Significant Change*.

Otros recursos útiles incluyen [Farming as a Family Business Training Manual](#) (FaaFB) e información sobre [Gender Action Learning for Sustainability at Scale](#) (GAL).

DEL BANCO DE SEMILLAS DE ECHO

¿Están mis semillas lo suficientemente secas?

Método del frasco con sal

por Stacy Reader y Tim Motis

Proteger la viabilidad de las semillas durante su almacenamiento puede representar una tarea difícil en los trópicos, que con frecuencia presentan tanto temperaturas como humedad relativa altas. En mayo de 2017 ECHO fue sede de un taller para almacenamiento de semillas en nuestra Finca Global de North Fort Myers, Florida. Tanto en la preparación como durante este taller encontramos muchas ideas útiles relacionadas con el almacenamiento apropiado de semillas. El Dr. Tim Motis, Director Técnico y de Investigación Agrícola, las dará a conocer a través del próximo [post Research Blog](#) y artículos en *EDN*. Una idea simple es el uso de sal y frascos para estimar el contenido de humedad en las semillas.

Por qué las semillas deben estar secas antes de almacenarlas

Las semillas ortodoxas (semillas que pueden entrar en un estado de reposo antes de la germinación) deben estar secas antes de almacenarlas. El secado reduce el contenido de humedad de manera que las semillas no se pudran o germinen prematuramente cuando estén almacenadas. Las semillas ortodoxas idealmente deberían secarse hasta un



Figura 11. Medidor de humedad utilizado en ECHO en Florida. Fuente: Tim Motis

contenido de 3% a 7% de humedad para el almacenamiento de largo plazo; sin embargo, durante la estación lluviosa puede ser que usted no pueda secar las semillas por debajo del 10% de contenido de humedad debido a los altos niveles de humedad relativa. Generalmente se usan varias tecnologías para detectar el contenido de humedad de las semillas.

Formas de determinar la humedad en las semillas

Medidores de humedad

Los medidores de humedad pueden ser útiles para organizaciones o grupos que necesitan contar con lecturas de

humedad frecuentes y/o precisas. La lectura presentada en la Figura 11 muestra el contenido de humedad después de haber calentado una pequeña muestra de semillas. Otros medidores hacen uso del hecho de que la conductividad eléctrica varía con la humedad de las semillas. Los medidores de humedad pueden ser inapropiados y/o inasequibles para la mayoría de productores.

Secado al horno

El contenido de humedad de las semillas también puede determinarse con un horno. Tome una muestra al azar de sus semillas y determine el peso fresco. Luego, coloque las semillas frescas en el horno, espere a que la temperatura alcance los 130°C, y manténgala a ese nivel. Retire la muestra del horno después de 4 horas (maíz), 2 horas (otro tipo de cereales), o 1 hora (otras especies). Espere a que las semillas se enfríen y luego péselas para obtener el peso seco. Use la fórmula siguiente para calcular el contenido de humedad de las semillas (como un %) (ISTA 2005).

$$\% \text{ de contenido de humedad} = \frac{\text{peso de semillas frescas} - \text{peso de semillas secas}}{\text{peso de semillas frescas}} \times 100$$

El inconveniente de este método es que se destruye la muestra de semillas y que muchos pequeños productores quizás no tienen acceso a un horno.

Pruebas de morder y doblar

Algunas pruebas más sencillas no necesitan de equipos caros. Una técnica común para determinar si las semillas de frijol están lo suficientemente secas para almacenarlas es morderlas o hincar la uña de un dedo en una semilla. Si no queda marca en la cáscara de la semilla ésta ya está probablemente lista para almacenarla. Las semillas de las cucurbitáceas pueden probarse doblándolas: las semillas que están lo suficientemente secas no deberían doblarse fácilmente.

Prueba del frasco con sal

La prueba del frasco con sal es otra opción sencilla. Esta prueba se basa en el hecho de que la sal se aglomera a niveles de humedad relativa de 70-75% (Sutcliffe y Adams 2014). La humedad relativa afecta el contenido de humedad de las semillas. A una humedad relativa de 70-75% el contenido de humedad de las semillas de maíz se estabiliza a cerca de un 15% (Mrema 2011). Ver Tabla 1 para detalles sobre los pasos a seguir.

El Dr. Motis decidió hacer la prueba del método del frasco con sal usando semillas de maíz, antes de compartir la técnica en el taller para almacenamiento de semillas.

Sacamos semillas de maíz de nuestro almacenamiento en el Banco Global de Semillas de ECHO. La mitad de las semillas fueron empapadas en agua por una hora, luego secadas con papel toalla para eliminar el exceso de agua en la cáscara de las semillas. Dejamos la otra mitad de las semillas, que habían sido almacenadas en un salón con aire acondicionado, sin alterarlas. Colocamos las submuestras de semillas (una que había sido empapada en agua y otra que no) en frascos idénticos y añadimos una cucharadita de sal a cada frasco. Colocamos las tapas, dejamos que se asentaran los frascos luego los agitamos para mezclar las semillas y la sal. La figura 12 muestra los dos frascos al final de la prueba.

Usando un medidor de humedad, verificamos el contenido de humedad en cada frasco. Las semillas de maíz que causaron que la sal se adhiriera a los lados del frasco presentaban un contenido de humedad del 16%, por encima del umbral de 15% en el cual se esperaría que los granos de sal comenzaran a aglomerarse. Las semillas que no causaron que la sal se adhiriera al frasco presentaban un contenido de humedad del 11%, un nivel que sería aceptable para almacenar semillas de maíz por más de 6 meses (Ver la Tabla 1 en la Parte V de un documento



Figura 12. Frascos con sal con submuestras de semilla de maíz; la sal en el fondo del frasco indica semilla seca (izquierda) y sal pegada al frasco de vidrio indica semilla húmeda (derecha). Fuente: Tim Motis

de Virginia Cooperative Extension de Chappell et al. 2000).

El frasco con sal parece ser una técnica extremadamente útil y simple para estimar el contenido apropiado de humedad de las semillas antes de almacenarlas. Este método se adaptó para usarse con una botella vacía de soda (The Organic Farmer 2015).

Referencias

ISTA. 2005. *International Rules for Seed Testing*. Edition 2005. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

Mrema, G.C. 2011. *Rural structures in the tropics: design and development*. Rome: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, pp. 363-364.

Chappell, G.F., D.A. Herbert, y S. McNeill. 2000. Part V: Seeds and Stored Grains. In: *Agronomy Handbook*. Virginia Cooperative Extension. Publication 59-67.

Sutcliffe, V. y J. Adams. 2014. *Low-cost monitors of seed moisture status*. Royal Botanic Gardens, Kew.

The Organic Farmer 2015. *A simple way to test for moisture in maize*. La revista de agricultura sostenible en Kenia (una adaptación del frasco de sal usando una botella vacía de soda).

Tabla 1. Pasos descritos por la FAO y los Jardines Botánicos de Kew (*Kew Royal Botanical Gardens*) para utilizar la prueba del frasco de sal a fin de determinar si las semillas están suficientemente secas para almacenarse.

FAO (Mrema, 2011)	Kew (Sutcliffe and Adams, 2014)
<ul style="list-style-type: none"> • Agregue 1 cucharadita de sal a un frasco o botella secos. Para asegurarse de que el frasco está seco, coloque la tapa firmemente y haga rodar el frasco con la sal dentro. Si el frasco está seco, la sal no se adherirá a los lados. • Ahora que ya sabe que el frasco está seco, retire la tapa y vierta semillas de maíz en él. [No se da ninguna cantidad/volumen específico de granos, pero es necesario que haya suficiente espacio vacío para agitar las semillas y la sal; el método a la derecha sugiere llenar el frasco hasta la mitad con semillas y sal]. • Agite el frasco y hágalo rodar suavemente durante 2 a 3 minutos. • Si la sal no se aglomera en cúmulos o se adhiere a los lados del frasco, el contenido de humedad de la semilla del maíz es probablemente menos del 15%. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcle una proporción de 1:1 de sal y semillas de maíz. Las semillas y la sal juntas deben ocupar la mitad del volumen del frasco. • Coloque la tapa sobre el frasco y déjela por 10 a 20 minutos. • Agite el frasco suavemente. • Si la sal cae al fondo del frasco, las semillas están secas. Si la sal se adhiere a los lados del frasco, las semillas necesitan secado adicional antes de almacenarse.

LIBROS, SITIOS EN LA RED Y OTROS RECURSOS

Publicaciones electrónicas nuevas: Opciones de Cultivos para Mejorar la Nutrición

Humana y Maneras de Diversificar una Pequeña Granja

ECHO se complace en anunciar la disponibilidad de los libros electrónicos

Opciones de Cultivos para Mejorar la Nutrición y Maneras de Diversificar una Pequeña Granja. Estas publicaciones electrónicas incluyen el contenido de los capítulos cuatro y cinco de *Opciones*

para los Agricultores de Pequeña Escala (publicados originalmente en 2012 como secuela de *Amaranth to Zai Holes*).

Opciones de Cultivos para Mejorar la Nutrición comparte información sobre cultivos en varias categorías que poseen potencial para mejorar la nutrición humana, incluyendo cereales, legumbres, frutas tropicales, raíces, hortalizas de hojas verdes y vegetales. El libro comparte detalles importantes sobre el cultivo, el procesamiento y/o consumo para ciertos cultivos específicos.

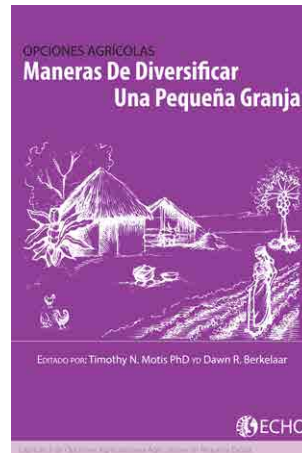
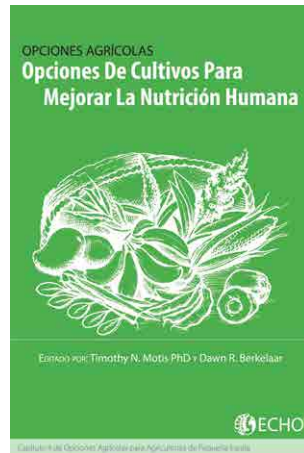
Maneras de Diversificar una Pequeña Granja hace énfasis en la diversidad y la integración y vincula varios temas de capítulos anteriores. Cubre temas relacionados con la agroforestería, la incorporación de animales en los sistemas de producción agrícola y cría de peces.

Próximos libros electrónicos incluyen los últimos tres capítulos de esta serie. Estos capítulos cubren opciones prácticas y orientadas a proyectos para tratar con plagas de cultivos o de animales (Capítulo 6), almacenamiento y multiplicación de

semillas (Capítulo 7) y entender y tratar temas de salud humana (Capítulo 8).

Los libros electrónicos **Opciones de Cultivos para Mejorar la Nutrición** y **Maneras de Diversificar una Pequeña Granja** están disponibles para su compra en Amazon en inglés, español y francés, por \$4.99 cada uno.

Esperamos que la perspectiva encontrada en estos libros electrónicos lleve a mejorar los medios de vida de los pequeños productores alrededor del mundo. Por favor infórmenos sobre cómo el contenido de estos libros contribuyó con sus esfuerzos para servir a los miembros de su comunidad.



PRÓXIMOS EVENTOS

Eventos de ECHO Florida:

Lugar: Finca Global de ECHO, USA
Presentado por: ECHO

24ª Conferencia de Agricultura Internacional Anual de ECHO

14-16 de noviembre de 2017
Hotel Crowne Plaza y Finca Global de ECHO
Fort Myers, Florida
<http://conference.echocommunity.org>

Recordatorio sobre la Sesión de Afiches:

La 24. Conferencia de ECHO en Florida será nuestra tercera vez en la que hacemos una sesión de afiches. Siga los enlaces para información sobre cómo preparar e imprimir un afiche.

Categorías y orientaciones para afiches:

<http://edn.link/posterguidelines>

Formato para la entrega de afiche: <http://edn.link/posterform>

Afiche muestra: <http://edn.link/sampleposter>
PowerPoint de muestra para presentación oral de afiche: <http://edn.link/sampleppt>

¡Se solicitan presentadores para talleres por la tarde y la noche! Si le interesa dar una charla de una hora o de media hora durante la Conferencia, por favor póngase en contacto con

rgill@echonet.org o envíe la solicitud en línea a: <http://edn.link/presenteic>

Los oradores del plenario este año serán:

Putso Nyathi, Oficial Técnico Agrícola de Conservación de *Canadian Food Grains Bank*, "Una evaluación ex-post de 10 años de promoción de Agricultura de Conservación en Zimbabue, lecciones para intervenciones en seguridad alimentaria"

Dr. Johnathan Crane, Especialista de Cultivos Frutales Tropicales de la Universidad de Florida, "Producción de frutas tropicales para pequeños productores"

Rachel Bezner Kern, Profesor Adjunto de la Universidad de Cornell, "Investigación impulsada por la finca en agroecología y nutrición en Malawi y Tanzania"

Dr. Joshua Ringer, CEO de *Indigdev LLC*, "Agricultura Post-Conflicto"

Kathy Bryson, Director de Capacitación Internacional de SIFAT, "Integrando la nutrición a la agricultura"

Dan Gudahl, Director Ejecutivo de *Whiterock Conservancy*, "Cadena de Frío 101: Uno no siempre obtiene lo que desea"

Valentin Abe, Fundador de *Caribbean Harvest and Caribbean Harvest Foundation*, "Un nuevo enfoque en el desarrollo de la acuicultura en países del tercer mundo: el modelo de Haití"

Dr. Stephanie Velegol, Catedrático de ingeniería química en la Universidad de Penn State, "Filtros de arena cubiertos con marango como solución sostenible para agua limpia"

Dr. Tom Post, Líder de Equipo Regional de *World Renew: Asia*, "Educación en diálogo y productores"

El calendario de capacitación de ECHO para el restante 2017 se colocará en ECHocommunity.org/events.

Eventos de ECHO Asia:

ECHO Asia Conferencia sobre Agricultura y Desarrollo Comunitario

3-6 de octubre de 2017
Lugar: Chiang Mai, Tailandia

Favor ver ECHocommunity para información adicional. Puede encontrar más información y detalles de la inscripción en www.ECHocommunity.org.

Este número está protegido por derechos de autor para 2017. 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 (51-136), francés (91-135) y español (47-136). Los números recientes (101-136) 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!