



## Aprendamos y conozcamos los sistemas de semilla locales

*Resumido por Dawn Berkelaar*

En la Conferencia Agrícola Internacional 2014 de ECHO, la Dr. Laura Meitzner Yoder impartió una charla en el plenario titulada “Planting Connections: Learning from Local Seed Systems and Fostering Community Seed Exchange.” (Conexiones de la siembra: Aprendizaje de los sistemas de semilla locales y promoción del intercambio comunitario de semilla). La charla se basó en trabajo de colaboración hecho por las siguientes personas:

Rick Burnette, director fundador de ECHO  
Dr. Abram Bicksler, antiguo director de ECHO Asia

Dr. Ricky Bates, Universidad Penn State  
Dr. Tom Gill, Universidad Penn State  
Vincent Ricciardi, técnico de investigación de ECHO Asia

Dr. Laura Meitzner Yoder, Wheaton College  
Yongyooth Srigoifun, Universidad Maejo.

En este artículo se resumen los puntos destacados de la charla de la Dra. Meitzner Yoder

El acceso a semilla viable (Figura 1) es vital para el éxito en la agricultura. Esta es una de las razones por las cuales nuestros bancos de semillas en Florida (EE.UU.), Tailandia, y África Oriental ofrecen paquetes de prueba de semilla a los miembros de nuestra red. Hemos escrito sobre cómo



**Figura 1.** Pequeños lotes de semillas nativas en el sudeste de Asia. Fuente: Equipo de investigación de ECHO Asia

realizar una [feria de semillas](#), para facilitar a las personas dentro de una comunidad compartir y adquirir semillas directamente unas de otras. Pero, ¿qué sabemos sobre cómo la semilla normalmente fluye a través de una pequeña comunidad agrícola?

### Importancia de la pequeña agricultura para el flujo de semilla de distintos cultivos

Los pequeños productores hacen una enorme contribución a la agricultura, al producir y conservar la biodiversidad. En un estudio reciente, Vincent Ricciardi y colegas examinaron encuestas y datos de censos sobre productores de 55 países. Encontraron que las fincas de menos de 2 ha producen el 30-35% de los alimentos del mundo, y tienen la mayor parte de la diversidad de las especies de cultivos comparadas con otras clases de tamaño de finca (Ricciardi *et al.* 2018). En más de 500 millones de fincas pequeñas en el mundo, los productores siembran en pequeñas parcelas en ecosistemas y microclimas variables, a menudo cerca de bosques y orillas. En los lugares donde los productores pueden dejar tierra en barbecho periódicamente, las especies de plantas locales rebrotan. Donde la dieta local incluye alimentos silvestres, los productores continúan el proceso de domesticación de cultivos al recolectar y sembrar semillas de especies silvestres.

Los procesos de siembra también contribuyen a la biodiversidad. Muchos pequeños productores utilizan poca mecanización. Más bien siembran a mano pequeños volúmenes de variedades locales muy diversas o variedades locales genéticamente diversas. Ellos prestan atención a nuevas características

o rasgos. A menudo, los pequeños productores almacenan su propia semilla, en un proceso laborioso para seleccionar y cosechar la semilla a mano.

### Importancia de entender el flujo de semilla

Por muchas razones, es increíblemente importante entender cómo las semillas se mueven a través de una comunidad:

**Ayuda con la valoración de los recursos locales.** Usted puede determinar, por ejemplo, qué cultivos siembra la gente. Esto le ayuda a conocer cuánta diversidad genética está presente, y dónde. Conocer qué

### Temas de Relieve

- 1 Aprendamos y conozcamos los sistemas de semilla locales
- 4 Germinación para eliminar las toxinas de la judía sable (*Canavalia ensiformis*)
- 5 Técnicas para aumentar la tolerancia al estrés de las plantas y ampliar las salidas comerciales de la fruta
- 8 Del banco de semillas de ECHO: El árbol de la fiebre
- 9 Libros, sitios en la red y otros recursos
- 9 Próximos eventos

Honar 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](http://www.ECHOcommunity.org)

semillas están disponibles puede proporcionarle información sobre el contenido nutricional de los cultivos que se siembran y consumen con regularidad.

**Ayuda con la evaluación y promoción de nuevos cultivos.** Si quiere probar o introducir un nuevo cultivo, primero querrá conocer cómo se mueven las semillas y variedades a través de la comunidad, de manera que usted pueda trabajar dentro del sistema ya existente.

**Mejora la sensibilización sobre los factores que afectan el cambio.** Entender el sistema informal de semillas puede darle información sobre las redes o jerarquías sociales, cambios internos/externos en recursos, acceso, mercadeo, etc.

**Sensibiliza sobre las amenazas a:**

**La disponibilidad de semilla.**

Algunas veces sólo una o dos personas líderes en la comunidad almacenan semilla de un cultivo específico. Hace veinte años, la Dra. Meitzner Yoder estudió sistemas de semilla en las tierras altas de Honduras. Aprendió que en una región, si bien la mayoría de los productores tendía a almacenar su propia semilla de maíz, se comía todos sus frijoles y después compraba semillas de frijol al momento de la siembra. Las semillas de frijol para una región amplia provenían en su mayor parte de un hombre que sembraba muchos frijoles en un poblado distante. En una situación como ésta, donde pocas personas almacenan o distribuyen semilla de un cultivo específico, todo el sistema podría estar en peligro si dichos “almacenadores de semilla” dejaran de producir semilla o si almacenaran semillas de calidad poco fiable. Pero la misma persona podría estar bien posicionada para mejorar la producción regional a través de una selección mejorada de semilla en la finca o al tratar nuevas especies o variedades.

**La diversidad genética.** Si la diversidad genética de un cultivo o variedad es pequeña, posiblemente podría aparecer una enfermedad y acabarla en su totalidad.

**El desempeño de la semilla.** La semilla que se está sembrando podría ser semilla híbrida, introducida por programas de desarrollo o a través de los mercados. Si es así,



**Figura 2.** Se usó tarjetas de identificación de hortalizas (como la tarjeta mostrada a la izquierda) en discusiones con los productores (fotografía a la derecha) sobre sistemas de semilla en Asia.  
Fuente: Equipo de investigación de ECHO Asia

es muy probable que cuanto más a menudo se almacene y resiembre la semilla, dé resultados cada vez más y más variables.

**Ayuda a entender factores que afectan el acceso a la semilla.**

Descubrir cómo la semilla fluye a través de una comunidad puede darnos elementos de información sobre los componentes sociales del acceso. ¿Todas las personas tienen igual acceso a semillas? ¿Qué tipos de personas comparten semilla, y qué límites sociales existen en el intercambio de semilla?

**Aporta información sobre la dinámica del almacenamiento de semilla local.**

Usted puede aprender qué criterios utilizan los productores cuando seleccionan plantas de las cuales almacenar semillas. Probablemente incluyen factores de “calidad”—como tiempo de almacenamiento, sabor o palatabilidad, y facilidad para cocinarse – además de rendimientos.

**Información recogida a partir de investigación en Asia**

La Dra. Meitzner Yoder describió un estudio coordinado por ECHO Asia en colaboración con la universidad Penn State y la universidad Maejo, hecho para aprender sobre sistemas locales de semilla en tres grupos de aldeas indígenas en Tailandia y Camboya (12 aldeas en total). El equipo decidió investigar cinco aspectos del flujo de semilla dentro de las comunidades, abajo descritos. Los miembros del equipo vivieron en cada comunidad durante un mes, entrevistando hogares sobre qué semillas tenían y dónde las habían obtenido.

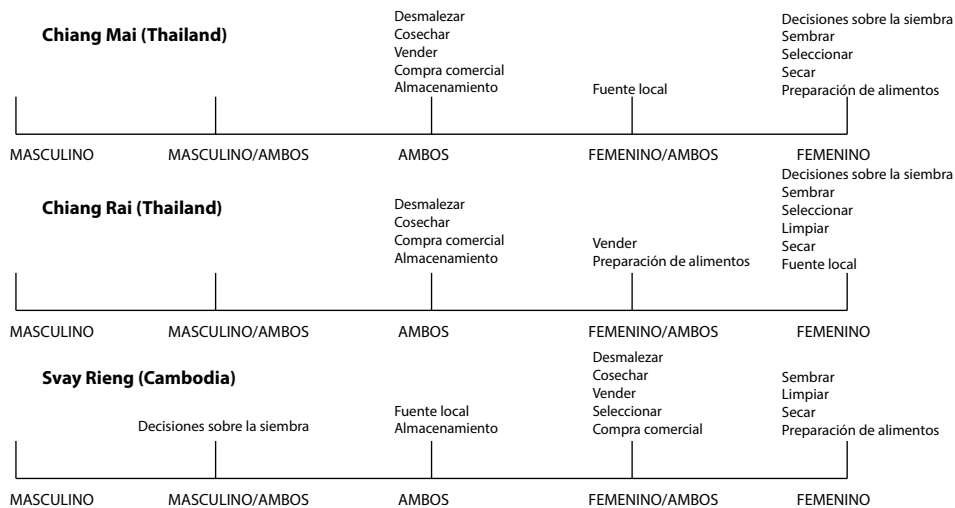
1. **¿Para qué especies almacenaron semilla los productores?** El equipo decidió preguntar sobre semillas

de hortalizas en particular, pero primero tuvo que determinar cómo definir “hortaliza” en su contexto. La Dra. Meitzner Yoder comentó que el término “hortaliza” es un concepto cultural y culinario; no existe un criterio universal para describir si una planta es o no una hortaliza. Para fines del estudio, se consideró hortaliza toda planta utilizada como un ingrediente principal en los platos servidos en la mesita redonda durante una comida tailandesa típica del norte. El director de ECHO Asia, Rick Burnette nombró una lista de 210 hortalizas autóctonas, que el equipo redujo a 80 (50 perennes y 30 anuales; juntas, representaban a 30 familias de plantas). Algunas de las especies eran sólo semi-domesticadas, y usualmente eran almacenadas y sembradas en una mezcla que incluía hasta a una docena de distintas especies.

2. **Fuente y suministro—¿de dónde obtenía la gente su semilla?**

Para facilitar las conversaciones con los hogares, los entrevistadores utilizaron una tarjeta de identificación para cada verdura, mostrando fotografías de distintas partes de la planta. Estas tarjetas (Figura 2) se utilizaron repetidamente, se adaptaron según fuera necesario en distintos lugares para incluir fotografías de variedades locales. Las tarjetas con la fotografía ofrecieron un punto de referencia común en un área de baja alfabetización con siete grupos de idiomas representados. Eran participativas y fáciles de usar; también facilitaron recoger datos pues cada tarjeta era numerada y así podía registrarse con mucha facilidad. Los participantes hacían pilas con las tarjetas para responder preguntas: ¿Ha visto esta especie antes? ¿Existe esta especie en su comunidad? ¿Existía antes? ¿Tiene semilla de esta especie? ¿Compra semilla de esta especie? ¿Le gustaría más de esta especie?

En el norte de Tailandia y Camboya



**Figura 3.** Funciones de género en el sistema informal de semillas identificadas por participantes de grupos focales en las comunidades en Chiang Mai (Tailandia) [arriba], Chiang Rai (Tailandia) [en medio], y Svay Rieng (Camboya) [abajo]. De Gill *et al.* 2013 (contenido autorizado como [Creative Commons By 4.0](#)).

comerciar pequeñas cantidades de semilla era común. A diferencia de Honduras, esta investigación no indicó que hubiese “guardadores de semilla” designados. La gente no pagaba por semillas y no esperaba ningún tipo de pago por compartir semillas. Esto último forjaba relaciones y superaba conflictos étnicos; era más fácil para los productores pedir semilla a productores de otros grupos étnicos que a otras clases socioeconómicas. Comprar semilla comercial (en su mayoría híbrida) era nuevo, y muchas personas lo consideraba un indicador de éxito económico.

La diversidad de semilla en Camboya fue menor que en los microclimas variados y en las etnias de las regiones de las tierras altas en Tailandia, con frijoles y calabazas (ayote, zapallo) principalmente disponibles. Los productores señalaron que el sistema de semilla anterior en Camboya fue destruido durante el genocidio, luego reemplazado por semilla comercial híbrida que introdujeron las agencias para el desarrollo en el período de recuperación, lo que resultó en una pérdida drástica de biodiversidad.

3. **¿Cómo era la calidad de la semilla?** Existían pocos datos sobre la calidad de la semilla. ECHO Asia ha probado muchos niveles de germinación de semillas (Bicksler 2011; Gill *et al.* 2013; Lawrence *et al.* 2017). Las leguminosas presentan las tasas de germinación más altas de las semillas que se probaron.
4. **¿Cómo se procesaban y almacenaban las semillas?** Se preguntó a los participantes cómo se secaban las semillas (¿en la planta? ¿en el sol?), cómo se almacenaban, y

qué tipo de recipientes se utilizaba. Los métodos de procesamiento de semilla variaron entre países. En su mayoría, las semillas eran secadas en la planta o en el sol, y se guardaban en la cocina.

También se preguntó a los participantes sobre las fases del ciclo de semilla, y sobre quién (hombres, mujeres o ambos) era responsable de desmalezar, tomar decisiones sobre siembra, cosechar y secar semillas, vender, comprar, almacenar y obtener semillas (Figura 3). Los resultados, que muestran el alto nivel de participación de las mujeres en casi todas las etapas del ciclo de la semilla, fueron extremadamente sorprendentes para algunos extensionistas locales, que solicitaron que se repitiera el ejercicio (los mismos resultados se encontraron la segunda vez). ¡Ellos aprendieron a asegurarse de invitar a mujeres cuando se impartía capacitación relacionada con semillas!

5. **¿Cuáles eran las variedades locales, y qué potencial existía para mejorar?** Los entrevistadores preguntaron a la gente si hacían algún fitomejoramiento o selección de plantas. ¿Guardaban los productores “mejores” frutas deliberadamente? ¿Clasificaban las semillas antes de almacenarlas (p.ej. eliminar las semillas pequeñas o las que tenían agujeros)?

## Ejemplo de una feria de semillas para mejorar su flujo

La Dr. Meitzner Yoder concluyó su charla describiendo una feria de semillas que se realizó después del mes de entrevistas, para promover el intercambio comunitario de semillas. Se invitó a todas las familia

que participaron en el estudio y se les dieron diez bolsas pequeñas de plástico con cierre superior. A cada familia se le invitó a empacar y llevar semillas de una hortaliza que tuviera una característica especial. En la feria de semillas se dio a cada productor la oportunidad de hablar sobre las variedades de semilla que llevó y por qué le gustaban. La feria también incluyó educación sobre conservación de semilla, y un período para responder preguntas sobre almacenamiento de semilla. Al terminar la feria de semillas se dio a los participantes un tiempo para conversar entre ellos sobre sus variedades de plantas, y elegir paquetes de semillas para llevárselos a casa.

## Conclusión

Cuando uno entiende los sistemas de semilla de una comunidad, puede planificar intervenciones agrícolas prácticas, con un propósito y efectivas. A media que aprende sobre sistemas de semilla existentes, usted también puede ayudar a los productores a entender cómo ellos pueden compartir y adquirir semillas que ellos mismos producen o a obtenerlas de otros. ¡Esperamos que este artículo le ayude a hacer ambas cosas!

## Recursos adicionales

Tshin, Ruth. 2013. [How to facilitate seed exchanges during country meetings or as a single-day event](#). ECHO Asia Notes 16.

Lea más sobre el estudio descrito en este artículo [aquí](#).

Aprenda más sobre la importancia de las fincas pequeñas en el mundo visitando este sitio web interactivo “[story map](#)”. Baje el cursor para ver la información interactiva.

## References

- Bicksler, A. 2011. [Testing seed viability using simple germination tests](#). ECHO Asia Notes 11.
- Gill, T.B., R. Bates, A. Bicksler, R. Burnette, V. Ricciardi, and L. Yoder. 2013. [Strengthening the informal seed systems to enhance food security in Southeast Asia](#). *Journal of Agriculture, Food Systems and Community Development* 3(3):139-153.
- Lawrence, B. A.J. Bicksler, and K. Duncan. 2017. [Local treatments and vacuum sealing as novel control strategies for stored seed pests in the Tropics](#). *Agronomy for Sustainable Development* 37:6.
- Ricciardi, V., N. Ramankutty, Z. Mehrabi, L. Jarvis, and B. Chookolingo. 2018. How much of the world's food do smallholders produce? *Global Food Security* 17:64-72.
- Yoder, L.S.M. and Ricciardi, V. 2012. [Seed fairs: Fostering local seed exchange to support regional biodiversity](#). ECHO Technical Note 80.



## Germinación para eliminar las toxinas de la judía sable (*Canavalia ensiformis*)

por Dawn Berkelaar

En [EDN 142](#), enlazamos varios documentos de Feed the Future, producido con apoyo de USAID para el proyecto RAMA-BC (Actividad de Mercados Agrícolas Resilientes— Corredor de Beira). Otro documento, un poco más extenso, por Zachary Hall, describe cómo germinar, empapar y hervir *Canavalia ensiformis* para eliminar sus toxinas y hacerlas adecuadas para el consumo humano. Este artículo resume esa información. Le animamos a leer el [documento completo](#) para más detalles.

### Beneficios de la judía sable

La judía sable (*Canavalia ensiformis*) es una importante planta para abono verde/cultivo de cobertura. Mejora el suelo, tanto por medio de su alta producción de biomasa como por su relación con microorganismos fijadores de nitrógeno en el suelo. Sus semillas contienen una cantidad de antinutrientes que repelen insectos plaga y animales, lo que es útil en el campo y al almacenar los granos. Estas características, junto con su tolerancia a la sequía, permiten a *Canavalia ensiformis* crecer en suelos muy pobres. En el Corredor de Beira en Mozambique, una sola siembra de *Canavalia ensiformis* puede a menudo producir dos cosechas.


### Proceso de eliminación de antinutrientes

Los antinutrientes (abajo descritos) en las semillas de *Canavalia ensiformis* las hacen no aptas para alimento humano sin tratamiento. La mayoría de las leguminosas se hacen más digeribles al remojarlas durante un día y luego cocerlas de una a tres horas. Las prácticas de tratamiento largo como éstas son usuales en Mozambique. Sin embargo, *Canavalia ensiformis* contiene algunos antinutrientes que se eliminan solamente cuando las semillas germinan. Otros antinutrientes, que se reducen en algo durante la cocción, se reducen aún más por la germinación.

El proceso de germinación no es difícil, pero demanda alguna planificación. *Canavalia ensiformis* puede germinarse de la siguiente manera: remoje los granos durante un día, luego escúrralos y lávelos. Continúe lavándolos en la mañana y en la noche hasta que hayan germinado y los brotes tengan una pulgada de largo (esto suele tomar de dos a cuatro días). Finalmente, retire la envoltura seminal – la germinación hace que sea mucho más fácil descascarar el grano – y ponga a cocer las semillas durante 90 minutos. Vea en la Figura 4 fotografías del proceso RAMA-BC realizado en ECHO.

El documento menciona una serie de antinutrientes en *Canavalia ensiformis* que se eliminan solamente por medio de la germinación, o (en el caso de concanavalina A) mediante germinación junto con remojo y cocción:

- **Los polifenoles y las poliaminas** pueden unirse al hierro, haciéndolo indisponible.
- **Los fitatos** pueden impedir que el hierro, el zinc y el calcio sean utilizados por el cuerpo.
- El consumo de **cianuro** puede resultar en deficiencia de yodo y trastornos conexos como cretinismo y bocio.

	<p>Inicio del proceso de remojo, antes de que las semillas hayan absorbido el agua y aumentado en tamaño.</p>
	<p>Después de 24 horas de remojo. Note el tamaño aumentado de las semillas. Poco después de haber tomado esta fotografía, se escurrió y lavó las semillas, luego se mantuvieron húmedas ---pero no sumergidas--- en la olla (con la tapa puesta) 48 horas adicionales. Durante esas 48 horas, las semillas se lavaron y enjuagaron al menos dos veces al día, para mantenerlas húmedas.</p>
	<p>Semillas completamente germinadas 48 horas después de que fueron escurridas y lavadas por primera vez. Los brotes en esta etapa medían aproximadamente 2.5 cm (1 plg) de largo.</p>
	<p>Semillas completamente germinadas con envolturas seminales retiradas.</p>
	<p>Envolturas seminales (izquierda) y semillas no germinadas (derecha) que fueron retiradas antes de la cocción.</p>
	<p>Semillas germinadas que fueron hervidas durante 90 minutos, con el agua de la cocción descartada. Varios miembros del personal de ECHO las probaron, y dijeron que los granos llenaban y sabían bien.</p>

**Figura 4.** Pasos del método de eliminación de toxinas de la judía sable de RAMA-BC probado en ECHO en Florida. *Fuente:* Tim Motis

- **La concavalina A** es el antinutriente más preocupante en *Canavalia ensiformis*, y bloquea la absorción de nutrientes por el organismo en distinta formas. Es más resistente al calor que otros antinutrientes, y es eliminada sólo parcialmente por la germinación. Udedibie y Carlini (1998) mostraron que puede eliminarse mediante una combinación de remojo (durante 72 horas), rompiendo los granos en piezas y cocinándolos. El enfoque RAMA-BC logra resultados similares al combinar germinación con remojo y cocción; en el paso de la cocción, los granos en forma natural se rompen en pedazos más pequeños.

En Mozambique, el proyecto RAMA-BC está emprendiendo “una campaña para cambio de comportamiento que incluye capacitaciones dirigidas a la adopción de germinación de todos los frijoles y *Canavalia ensiformis* como cultivo alimentario”. Esta campaña incluye cuñas en la radio y la TV,

demonstraciones en vivo, capacitaciones y publicación de varios documentos. Hasta el momento, *Canavalia ensiformis* ha sido bien recibido como un frijoll/judía alto en proteína y de buen sabor.

Este enfoque de varios pasos para eliminar las toxinas de *Canavalia ensiformis* es más pertinente para áreas donde el acceso a leguminosas es limitado, y donde la gente ya está familiarizada con el procesamiento para eliminar antinutrientes. Si usted experimenta con esto, asegúrese de seguir todos los pasos así como también consejo de médicos. Hasta donde sabemos, no se ha informado de ningún efecto adverso después de comer semillas de *Canavalia ensiformis* tratadas con este método. No conocemos informes científicos sobre los niveles de antinutrientes en semillas de *Canavalia ensiformis* que han sido tratadas con el método RAMA-BC; sin embargo, el documento escrito por Zachary Hall como autor hace referencia a numerosas

.....

publicaciones que respaldan la efectividad de las distintas partes del proceso.

## Referencias y lecturas adicionales

Hall, Z. No date given. [Germination as an effective method for processing jack bean for human consumption.](#)

Udedibie, A.B.I. and C.R. Carlini. 1998. Crack and Cook: A Simple and Quick Process for Elimination of Concanavalin A (Con A) from *Canavalia* Seeds. *Animal Feed Science and Technology* 74:179-184.

Para más información acerca del efecto de la germinación sobre el valor nutricional de las semillas de semillas, lea el artículo “[Effect of Sprouting on the Nutrition of Grain and Legume Seeds](#)” (Efecto de la producción de brotes de semilla de granos y leguminosas en la nutrición) en *EDN* 106.

## Técnicas para aumentar la tolerancia al estrés de las plantas y ampliar las salidas comerciales de la fruta

por *Tim Motis*

En agosto de 2018, asistí al 30º Congreso Internacional de Horticultura en Estambul, Turquía. Fue una excelente oportunidad de conocer a sus científicos y escuchar charlas sobre temas hortícolas, muchos de los cuales son pertinentes a la red de ECHO. Aquí una sinopsis de unas cuantas de esas charlas.

### Ácido salicílico para mejorar la tolerancia al estrés

Hubo varias presentaciones sobre ácido salicílico (SA por sus siglas en inglés), una fitohormona que incrementa la resistencia a las enfermedades y la tolerancia a factores de estrés como el calor, el frío y la sequía. Una forma de SA llamada ácido acetilsalicílico (ASA por sus siglas en inglés) es el ingrediente activo de la aspirina, una medicina comúnmente disponible con la cual está familiarizada la mayoría de las personas. Asistí a una charla por M.R. Shaheen, que observó que rociar las hojas de la planta de tomate con una concentración de 1.5 mM (milimolar) de SA mejoró la capacidad del cultivo para resistir temperaturas altas (40°C). La investigación más formal se hace con SA de nivel de laboratorio en lugar de con tabletas de aspirina, pero Shaheen compartió que puede utilizarse aspirina.

Si bien la aspirina no debe considerarse un sustituto para buen manejo de la finca, podría aumentar el desempeño del cultivo en situaciones de crecimiento que son menos que ideales.

Como con toda nueva práctica, minimice el riesgo experimentando con un número pequeño de plantas. Trate de variar la concentración, el intervalo de aplicación o el método de aplicación. No haga la concentración demasiado alta; evite utilizar más de dos tabletas de aspirina por galón de agua. Dependiendo de la pureza de las pastillas, dos tabletas de aspirina de 325 gramos disueltas en 3.8 litros (1 galón) de agua es el equivalente a cerca de 1mM de ASA. Senaratna *et al.* (2000) informaron efectos negativos con más de 1 mM de ASA en plantas de frijol y tomate.

Al rociar las plantas con la solución de ASA, el tiempo importa. Shaheen recomendó rociar las hojas de tomate cuando las temperaturas del aire alcanzan 32°C y/o al momento de la floración. No recuerdo si él roció SA más de una vez después de cada uno de estos eventos. Buscando en línea, encontré ejemplos de éxito con SA o ASA aplicados en momentos específicos (p.ej. etapas de crecimiento o cuando se alcanzan temperaturas limitantes del rendimiento, niveles de humedad del suelo

o poblaciones de plagas) o intervalos específicos (p.ej. cada dos a tres semanas). Un enfoque como el de Shaheen levantaría las defensas de la planta en etapas críticas del crecimiento y cuando las plantas están expuestas a condiciones adversas.

Además de rociados foliares, el ASA puede aplicarse empapando el suelo con la solución o remojando semillas en él. Senaratna *et al.* (2000) encontraron que agua conteniendo 0.1 a 0.5 mM de ASA aumentaba la tolerancia de las plántulas de frijol y tomate a múltiples estreses (calor, frío y sequía). Esto ocurrió cuando las semillas se remojaban en el agua de ASA durante 24 horas antes de sembrarlas, y también cuando la solución se utilizaba para saturar el suelo de plántulas de dos semanas de edad en macetas.



**Figura 5.** Embolsado de fruta de mango en Myanmar. Fuente: Brian Flanagan



## Prácticas post-cosecha para una vida útil de frutas y verduras más larga

Se dedicó una serie de charlas a la reducción de las pérdidas post-cosecha de alimentos perecederos. A continuación unas cuantas técnicas prácticas que se abordaron para el mango y el tomate.

### Opciones de procesamiento para el mango

La Sra. Atiqur Rahman habló sobre varias prácticas utilizadas en Bangladesh para extender la vida útil de los mangos: embolsar la fruta pre-cosecha, una herramienta para cosechar que minimiza el daño a la fruta, uso de cajillas plásticas apilables, y tratamiento con agua caliente. Estas prácticas son más aplicables para productores que venden sus mangos en mercados distantes. Abajo se encuentran resúmenes de las prácticas, los cuales se basan en partes de la charla de Rahman, una publicación de la [FAO \(2018\)](#) (en la cual aparece Rahman como colaboradora), y un documento sobre extensión de vida útil por [Brecht et al. \(2017\)](#). Estos dos últimos documentos están bien ilustrados con fotos y contienen información adicional sobre éstas y otras prácticas post-cosecha.

**Asegurar la calidad de la fruta:** Para conseguir los mejores precios del mercado, coseche mangos maduros que todavía están verdes o están comenzando a adquirir color. Estos mangos maduran adecuadamente fuera del árbol y no son tan susceptibles a golpes y deterioro como la fruta totalmente madura. Coseche mangos sazones (de madurez fisiológica) si aplica a las frutas tratamiento con agua caliente (tratado más adelante). Un indicador usualmente utilizado del estado sazón es un ensanchamiento de la fruta en el pedúnculo, que resulta en “hombros” (véase página 35 de [Brecht et al. 2017](#)). Tenga cuidado de no cosechar

demasiado temprano, pues esto lleva a poco sabor. Mantenga las frutas libres de manchas, como cicatrices por insectos que se alimentan y daño por el viento; manchas de látex (savia); defectos relacionados a enfermedad; y daño mecánico debido a manipulación inadecuada.

**Embolsar la fruta pre-cosecha:** Esto se hace para reducir el daño por insectos y para mejorar la calidad de la fruta en general. Seis o siete semanas después de la formación del fruto, coloque una bolsa de papel sobre cada mango y amarre la bolsa en el pedúnculo de la fruta (para evitar que la bolsa se caiga de la fruta; Figura 5). Deje las bolsas en las frutas en el árbol hasta la cosecha. Busque informes de investigación por [Rathore and Pal \(2016\)](#) y en [Islam et al. \(2017\)](#) para obtener información sobre cómo mejorar la retención y la calidad de la fruta.

**Uso de una herramienta apropiada para cosechar:** Esta herramienta consiste de un palo con una cuchilla para cortar la fruta y una red recogedora para impedir que la fruta caiga al suelo (Figura 6). Dejar unos cuantos centímetros de pedúnculo adherido a la fruta reduce el derrame de savia/látex sobre la fruta.

**Eliminación del látex de la fruta:** Este paso y el tratamiento con agua caliente se hacen en el área de empaque. Al eliminar el látex se mejora la apariencia de la fruta y sus salidas al mercado al prevenir manchas de savia. Use una tijera de podar para cortar el pedúnculo que se dejó en la fruta al cosecharla. Luego coloque las frutas sobre una malla metálica o plástica con el pedúnculo hacia abajo. Deje que el látex gotee hacia el suelo debajo de la rejilla por unos 30 minutos.

**Tratamiento con agua caliente:** Ésta es una forma no química de minimizar defectos causados por enfermedades post-cosecha —pudrición del pedúnculo y antracnosis.

Para algunos mercados, es un requisito para controlar la larva de la mosca de la fruta. Esta práctica es quizás la más difícil de implementar. Los productores que utilicen el tratamiento con agua caliente deben cosechar las frutas en estado sazón, pues las frutas verdes son menos susceptibles a lesión por tratamiento térmico que las que tienen color. Coloque las frutas en una tina de agua calentada a 55°C durante 5 a 10 minutos; revuelva el agua, ya sea manualmente o con una bomba, para asegurar una temperatura uniforme en toda la tina. El tratamiento con agua caliente acelera la maduración, de modo que si las frutas van a enviarse a largas distancias, después del tratamiento con agua caliente enfríelas en agua del grifo durante 10 minutos a temperatura ambiente. Steve Sargent (2019), especialista post-cosecha en la universidad de Florida, comentó:

“Los tratamientos con agua caliente pueden ser eficaces para control del decaimiento, pero debe tenerse cuidado de evitar lesiones por tratamiento térmico, de modo que enfriar con agua a temperatura ambiente es una buena práctica. Un tema clave con todo tratamiento con agua es el saneamiento. Nosotros recomendamos 150 ppm de cloro libre en todo tipo de agua para matar hongos en particular; por supuesto eso también matará bacterias que producen decaimiento y bacterias patógenas para el ser humano. [Sin adición de cloro], el agua se transforma en una sopa de inoculación. Para mejores resultados, el pH de la solución debe ser de 6.8 a 7.2.”

Utilizando una [calculadora para dilución de cloro](#) en línea, 150 ppm de cloro en 1 litro de agua se logra con 3ml de lejía que contenga hipoclorito de sodio al 5.25%.



**Figura 6.** Ejemplos en Myanmar de una herramienta para cosechar mango equipada con una red recogedora y orillas con una cuchilla para cortar los pedúnculos de la fruta. Note las hojas de sierra pequeña utilizadas en la herramienta a la derecha. *Fuente:* Brian Flanagan



**Figura 7.** Secador de caja elevado en Tanzania. *Fuente:* Stacy Swartz

Sargent también advirtió que los protocolos para el tratamiento con agua caliente (para temperatura del agua, equipo y otros aspectos del proceso) son muy estrictos para exportar mangos a Estados Unidos (USDA-PPQ 2016).

**Cajillas apilables:** Las frutas procesadas se colocan en cajillas con agujeros a los lados para ventilación. Las cajillas se forran con papel limpio, sacos de yute o plástico, para amortiguar a las frutas contra lesiones durante el transporte al mercado. Cuando no hay cajillas plásticas disponibles y en su lugar se utilizan cestas, ayuda forrarlas con material amortiguador por la misma razón.

### **Temas de comercialización del tomate y opciones de secado**

Las presentaciones por J.W.H. van der Waal y O. Oyedele trataron sobre la cadena de suministro del tomate en Nigeria. Oyedele recogió datos de 16 productores de tomate en el estado de Oyo. Casi dos tercios (65%) de esos productores vendía sus tomates en mercados rurales, comparado con sólo el 21% que vendía su producción en mercados urbanos. Estos últimos ofrecían precios más altos y acceso a una mayor población, pero los mercados rurales están más cerca de los campos de los productores, que citaron el carácter perecedero del producto y la fluctuación de precios como dos principales limitaciones para la comercialización.

Van der Waal evaluó métodos de transporte del tomate y encontró que el uso de cajillas plásticas ayudaba a preservar la calidad de la fruta durante el transporte a los mercados. Las cajillas reducen el daño a la fruta debido a sus lados lisos, agujeros para ventilación y el hecho de que pueden apilarse sin aplastar los tomates al fondo colocados en la plataforma de un camión. Las pérdidas de fruta se redujeron del 30% con cestos tejidos—que pueden usarse sólo una vez—al 12% con las cajillas. Van der Waal señaló que en Nigeria se encuentran las cajillas, pero que su uso a menudo es limitado porque los productores no quieren arriesgarse a perderlas en la cadena de suministro.

El precio del tomate varía según la época del año, la calidad de la fruta y la distancia a los mercados. Se discutió sobre la siembra escalonada y el secado de la fruta como dos opciones para hacer frente a las fluctuaciones de precio. La siembra puede hacerse en forma escalonada con éxito en áreas donde exista un período suficientemente largo en el cual puedan sembrarse tomates (p.ej. no demasiado



**Figura 8.** Cámara de enfriamiento por evaporación en AVRDC en Tanzania, hecha con ladrillos. *Fuente:* Stacy Swartz

caliente/seco o húmedo; el riego es útil). El secado extiende el tiempo durante el cual puede venderse la fruta, y permite a los productores comercializar su fruta de descarte, fruta que está bien para comerse pero es pequeña o deforme. Secar tomates en una plataforma elevada o mesa (Figura 7) resulta en una mayor calidad de la fruta que si se seca en el suelo, donde es fácilmente contaminado por el polvo, la arena y los animales. Un artículo titulado “[Modernizing tomato production in Nigeria](#)” (Umar 2019) resalta algunos de los problemas con el secado de tomates en el suelo.

### **Cámaras de frío cero energía**

Para prolongar la vida útil de productos, frutas y hortalizas frescos tienen que almacenarse bajo condiciones frescas, húmedas. Las temperaturas frescas extienden la vida de los productos cosechados al retrasar la maduración. La humedad reduce la pérdida de agua, impidiendo que frutas y verduras se sequen y arruguen. Si bien los refrigeradores pueden proporcionar condiciones frías, húmedas, son caros para comprarse y mantenerse. Las cámaras de frío cero energía (ZECC por sus siglas en inglés) son una alternativa de bajo costo. W.B. Legesse presentó trabajo sobre ZECC que fueron probadas por el AVRDC (World Vegetable Center) en Mali. Este enfoque hace uso de materiales porosos y el efecto enfriador de la evaporación. Un ejemplo de enfriamiento por evaporación es el método de olla-dentro-de-olla descrito en [EDN 89](#). Una vasija de barro conteniendo frutas/hortalizas se coloca dentro de otra olla de barro un poco más grande. El vacío entre las dos ollas se llena con arena, que se mantiene húmeda. Los productos en la olla interna se enfrían a medida que el agua se evapora

a través de los lados de la olla externa. La evaporación, con el enfriamiento asociado, sucede siempre y cuando el aire alrededor no esté ya saturado con humedad. Por esa razón, las ZECC funcionan mejor en condiciones cálidas, secas. El centro en Mali experimentó con ZECC hechas con ollas de barro, sacos de yute, paja y (véase en la Figura 8 un ejemplo de una ZECC hecha con ladrillos). Todos estos materiales redujeron la temperatura, pero los sacos y la paja se secaron con mayor rapidez – y tenían que ser re-humedecidos con más frecuencia— que las ollas de barro y los ladrillos.

Si desea enlaces con más información, véase los siguientes sitios web:

- [Página web de MITD-Lab titulada Evaluation of Evaporative Cooling Technologies for Improved Vegetable Storage in Mali](#)
- [Un informe técnico de Practical Action sobre Evaporative Cooling](#)

### **References**

Brecht, J.K., S.A. Sargent, A.A. Kader, E.J. Mitcham, F. Maul, P.E. Brecht, and O. Menocal. 2017. *Mango Postharvest Best Management Practices Manual* – HS1185 (revised), (ed. J.K. Brecht). National Mango Board and UF/IFAS.

FAO. 2018. *Post-harvest Management of Mango for Quality and Safety Assurance: Guidance for Horticultural Supply Chain Stakeholders*. Rome.

Islam, M.T., M. Shamsuzzoha, M.S. Rahman, M.M. Haque, and R. Alom. 2017. Influence of pre-harvest bagging on fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Mollika. *Journal of Bioscience and Agriculture Research* 15(1):1246-1254.

Rathore, A.C., and A.K. Pal. 2016. Pre-harvest fruit bagging improves fruit quality of mango in Doon Valley. *HortFlora Res. Spectrum* 5(1):84-85.

Sargent, S. 2019. Comunicación personal.

Senaratna, T., D.H. Touchell, E. Bunn, and K. Dixon. 2000. Acetyl Salicylic Acid (Aspirin) and Salicylic Acid Induce Multiple Stress Tolerance in Bean and Tomato Plants. *Plant Growth Regulation* 30(2):157-161.

Umar, Z. 2019. Modernizing Tomato Production in Nigeria. *Deutsche Welle*.

U.S. Department of Agriculture. 2016. *Plant Protection and Quarantine. Treatment manual*. Animal and Plant Health Inspection Service.



## DEL BANCO DE SEMILLAS DE ECHO

### El árbol de la fiebre: Un árbol espinoso de tierras bajas

por Stacy Swartz

El árbol de la fiebre (*Acacia xanthophloea*) es un árbol de rápido crecimiento, de tamaño mediano (alcanzando de 15 a 25 m de altura) con un tronco liso, de color amarillento verdoso. En el tronco crecen espinas de hasta 7 cm de largo y se vuelven más densas en las ramas extendidas (Figura 9). Este árbol puede encontrarse en toda África, usualmente en áreas pantanosas, bajas. El nombre del árbol indica su asociación con la malaria; esto se debe a que los mosquitos que transmiten la malaria prefieren dichas áreas pantanosas para reproducirse. El árbol de la fiebre puede crecer hasta los 2100 m sobre el nivel del mar y puede tolerar heladas moderadas (Lemmens 2006).



**Figura 9.** Tronco de árbol de la fiebre con espinas. Fuente: Stacy Swartz

La madera de *Acacia xanthophloea* se utiliza para construcción y carpintería, es duradera y tienen un atractivo color marrón a rojizo. La madera se agrieta con facilidad, a menos que se ponga a secar, y también es susceptible a las termitas y barrenadores de la madera (*Triazostus baghaasi*), consideración importante al utilizar la madera para construcción y/o carpintería. Estos árboles también se utilizan para combustible, con la madera ya sea quemada directamente como leña o utilizada para producir carbón de alta

calidad (Lemmens 2006). El carbón es un recurso energético clave, y la producción de carbón ayuda a muchas personas a generar ingresos en partes de los trópicos. Si se quiere que la producción de carbón sea sostenible en términos ambientales y económicos, las comunidades requieren buenas estrategias de manejo post-cosecha y políticas ambientales que incluyan a todas las partes interesadas (Chidumayo y Gumbo 2013). Un ejemplo de esfuerzos de colaboración sostenibles es el de los métodos de manejo forestal y producción de carbón del [distrito Kilosa de Tanzania](#) Políticos, miembros de la comunidad y la ONG de Tanzania llamada [Tanzania Forest Conservation Group](#) trabajaron juntos para determinar prácticas de cosecha y producción que conservan la ecología forestal y en el largo plazo también proporcionan ingresos. Estas prácticas incluyen no regresar en 24 años a una sección cosechada; dejar al menos 60 cm de los troncos para que queden como tocón después de la cosecha; y utilizar hornos de barro básicos para producir carbón. Puede encontrarse el manejo detallado del cultivo para producción de carbón y varias tecnologías de procesamiento en el manual de bolsillo [Sustainable Tree Management for Charcoal Production Acacia Pocketbook](#) preparado para PISCES por [Practical Action Consulting](#) de África oriental (Oduor et al. 2012).

*Acacia xanthophloea* es útil por razones más allá de su Madera. Las fragantes flores amarillas del árbol proporcionan alimento para las abejas, mientras que las hojas plumosas pueden usarse como alimento para el ganado. La corteza del árbol se cosecha para aplicaciones medicinales en África Oriental. El ganado también puede quitar la corteza externa del árbol (Figura 10). Afortunadamente el árbol tiene una alta tolerancia al daño en la corteza, y a menudo se recupera de la destrucción humana o animal (Lemmens 2006). Las raíces del árbol forman relaciones simbióticas con microorganismos, que fijan nitrógeno y enriquecen el suelo.

Remojar las semillas durante 24 horas antes de sembrarlas en el vivero podría ayudar a acelerar la germinación. Una vez que las plántulas tienen al menos dos hojas, usted las puede trasplantar a recipientes más grandes que contengan mezcla de sustrato para maceta (esto quizás necesite complementarse con compost o estiércol



**Figura 10.** Tronco de árbol de la fiebre con daño en la corteza exterior. Este árbol fue dañado por ganado. Fuente: Stacy Swartz

maduro si carece de nutrientes). Trasplante los árboles al campo al inicio de la estación lluviosa para que se establezcan bien. Si los árboles se han sembrado para producción de carbón, deje un espacio entre ellos de al menos 2 m de distancia (tanto en el surco como entre surcos).

Debido a las espinas, se recomienda llevar ropa protectora al cosechar algún material vegetativo de *Acacia xanthophloea* (madera, semillas, etc.). De los tocones rebrotarán varias ramas; deje hasta cuatro nuevas ramas dominantes para una producción máxima. Las espinas son definitivamente una desventaja. Pueden utilizarse muchas especies arbóreas no espinosas para producción de combustible, incluyendo leucaena (*Leucaena leucocephala*), jiñocuabo (*Bursera simaruba*), cabello de angel (*Calliandra calothyrsus*), Madre de Cacao (*Gliricidia sepium*), *Erythrina* spp., *Inga* spp., *Grevillea* spp., *Albizia* spp. y cacia de Siam (*Senna siamea*).

### Referencias

- Chidumayo, E.N., and D.J. Gumbo. 2013. [The environmental impacts of charcoal production in tropical ecosystems of the world: A synthesis](#). *Energy for Sustainable Development* 17(2): 86-94.
- Lemmens, R.H.M.J. 2006. *Acacia xanthophloea* Benth. [Internet] Record from PROTA4U.
- Loupe, D., A.A. Oteng-Amoako, & M.



## LIBROS, SITIOS EN LA RED Y OTROS RECURSOS

### Propuesta de dieta de salud planetaria:

#### Introducción al Informe de la Comisión EAT-Lancet

por Dawn Berkelaar

¿Se ha preguntado alguna vez cómo nuestro planeta podría proporcionar una dieta nutritiva para toda la población? Un nuevo informe, publicado en enero por 37 científicos que forman parte de la "Comisión EAT-Lancet sobre Alimentos, Planeta y Salud", propone una nueva forma de comer que podría "alimentar a una futura población de 10 mil millones de personas con una dieta saludable dentro de los límites planetarios". Como cooperantes agrícolas, a ustedes sin duda les preocupa ver a las personas bien alimentadas y bien nutrida, y también tienen el deseo de ver la tierra administrada y mejorada de manera sostenible. Este informe trata exclusivamente de abordar ambas preocupaciones al mismo tiempo.

Cuando se trata de nutrición, recomendar un tipo particular de dieta puede ser difícil

porque los enfoques sobre nutrición pueden variar ampliamente. Si se encuentra en posición de orientar sobre la nutrición local, usted podría beneficiarse de conocer este informe y sus recomendaciones. Los patrones sugeridos incluyen proporciones para distintos tipos de alimento, dejando espacio para diversas interpretaciones culturales. Por ejemplo, la dieta recomienda que la mitad de cada comida sea verduras y frutas. La carne forma parte de la dieta, pero las leguminosas y las nueces forman una proporción mayor cuando se trata de fuentes de proteína.

El [informe de la comisión EAT-Lancet](#) completo está disponible en *The Lancet* (regístrese gratuitamente para ver y descargar el informe). También se encuentra disponible un [Informe Resumido](#) en siete idiomas, el cual menciona cinco estrategias para mejorar el acceso de la gente a alimentos nutritivos de una forma que sea sostenible para la tierra. Las estrategias resaltan la importancia de la biodiversidad, promueven la intensificación sostenible de la producción de alimentos a fin de "aumentar los productos de alta

calidad", y llaman a reducir las pérdidas de alimentos y desechos en al menos la mitad.

EAT-Lancet tiene un [informe breve escrito específicamente para productores](#). Muchas de las recomendaciones en él son cosas que ECHO ya promueve, incluyendo la intensificación sostenible; la captura de carbono, la diversidad de cultivos, la aplicación precisa de nutrientes [p.ej. fertilizante en tapa de botella]; cultivos de cobertura; e integración de animales.

Como yo, usted quizás lea el Informe Resumido y le surjan preguntas sobre la dieta sugerida. Por ejemplo, me pregunto por qué la proporción propuesta de tubérculos es tan baja. Además, ¿aportarían esta dieta suficientes calorías para un pequeño productor que hace mucho trabajo manual? Sin embargo, espero que se sienta animado por este intento de abogar por una dieta saludable para todos dentro de los límites físicos de nuestro planeta. Quizás este informe pueda ser una herramienta útil para abordar las necesidades nutricionales de largo plazo en el área donde se encuentra su proyecto.

## PRÓXIMOS EVENTOS

### Eventos de ECHO Florida:

Lugar: Finca global de ECHO, EE.UU.

#### Agroforestería

15 - 19 de julio, 2019

#### Conservación y Banco de Semillas

16 - 20 de septiembre, 2019

#### TAD I: Conceptos básicos

8 de octubre - 1 de noviembre de 2019

#### 26ª Conferencia Agrícola Internacional Anual

19 - 21 de noviembre, 2019

### Eventos de ECHO África Oriental:

#### Mejores prácticas para mejorar la nutrición y la agricultura sostenible en áreas de tierras altas

26 - 28 de noviembre, 2019

Hotel Hilltop en Kigali-Remera (TENTATIVO), Ruanda

#### Mejores prácticas para mejorar la nutrición y los medios de vida en áreas pastorales

2 - 4 de marzo, 2020

Uganda

### Evento de ECHO Asia:

#### Conferencia sobre agricultura y desarrollo comunitario

1 - 4 de octubre, 2019

Chiang Mai, Tailandia

#### Talleres en ECHO África Occidental:

##### Jos, Nigeria

21 - 24 de mayo, 2019

Favor contactar a Noemi Kara ([knoemi@echonet.org](mailto:knoemi@echonet.org)) para información sobre capacitaciones.

Este número está protegido por derechos de autor para 2019. Material seleccionado de EDN 1-100 se presenta en el libro *Opciones para los Agricultores de Pequeña Escala*, disponible en nuestra librería ([www.echobooks.net](http://www.echobooks.net)) a un costo de US\$19.95 más franqueo postal. Pueden descargarse número individuales de EDN desde nuestro sitio web ([www.ECHOcommunity.org](http://www.ECHOcommunity.org)) como documentos en formato pdf en inglés (51-143), francés (91-142) y español (47-143). 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.

**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!