



## Ensayos en escuela de campo de agricultores de cultivos intercalados 2:4:2 Maíz /Legumbres

Tim Motis, Biriori Dieudonne, y Robert Morikava

### INTRODUCCIÓN

Los agricultores a menudo luchan para mantener la capacidad productiva de sus suelos, especialmente donde carecen de tierra suficiente para un período de barbecho (descanso) entre cultivos. Los abonos verdes/cultivos de cobertura de leguminosas (AVCC) pueden ayudar; en asociación con bacterias rizobianas, las leguminosas transforman el nitrógeno del aire en una forma que las plantas puedan usar. Muchas leguminosas tropicales tienen sistemas radiculares profundos y extensos que absorben nutrientes que lixivian fuera de las zonas radiculares de otros cultivos. Así, incluso en suelo pobre, pueden producir una abundancia de cobertura orgánica o mulch rico en nutrientes. Al dejarse en el campo, este mulch fortalece la materia orgánica y la fertilidad del suelo. Las leguminosas también eliminan malezas y, en dependencia de la especie, producen frijoles y follaje para consumo humano y/o animal. Si bien estos beneficios están bien reconocidos, el beneficio de los AVCC para los pequeños productores depende de cuán bien son integrados a sus sistemas agrícolas (véase en [BPN 7](#) información sobre selección de leguminosas y estrategias de siembra).

En [EDN 133](#) describimos una estrategia de cultivo intercalado de cereal/legumbre en la cual dos filas de un cereal se alternan con cuatro filas de una legumbre. Esta secuencia de siembra "2:4:2" es resultado de una investigación hecha por el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA por sus siglas en inglés) y socios nacionales, con el caupí como la legumbre y el maíz o sorgo como el cultivo de cereal (Ajeigbe *et al.* 2010). La configuración de siembra minimiza la competencia por la luz. Es más apropiada para áreas donde el retorno de la legumbre justifica dedicar menos área de tierra a un cultivo de cereal. Investigación en ECHO en Florida mostró



que el sistema tiene el potencial para integrar otras leguminosas aparte del caupí al maíz, incluyendo las que tienen doseles más altos que el caupí, como la canavalia (*Canavalia ensiformis*).

Después de leer sobre la estrategia 2:4:2 en [EDN 133](#), y de visitar las parcelas de investigación en Florida, [Plant With Purpose](#) ([plantwithpurpose.org](http://plantwithpurpose.org)) expresó interés en trabajar con ECHO en un protocolo que agricultores en la República Democrática del Congo (RDC) pudieran utilizar para probar el sistema 2:4:2. Tim Motis y Stacy Reader se comunicaron con socios de [Plant With Purpose](#) en la RDC, desarrollando juntos una forma para que los agricultores compararan el enfoque 2:4:2 para el maíz sembrado tradicionalmente utilizando un modelo de Escuela de Campo de Agricultores (ECA). Su experiencia es compartida aquí, tanto para brindar una actualización sobre el desempeño de la estrategia 2:4:2 fuera de Florida, como para presentar una manera en la cual los agricultores puedan hacer su propia investigación.

### SOBRE EL ENFOQUE DE ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES

Las tecnologías como la secuencia de siembra 2:4:2 han demostrado tener varios beneficios para los agricultores. Un desafío

del desarrollo comunitario es compartir de manera efectiva la información sobre una nueva práctica, y luego crear un foro donde los agricultores puedan comprender bien la práctica y adaptarla a su contexto local.

Las ECA son un enfoque participativo donde todos los involucrados son simultáneamente un estudiante y un maestro. Los modelos de capacitación agrícola tradicionales involucran a expertos compartiendo conocimiento con los agricultores, de modo que la información fluye en una dirección solamente. Por el contrario, las ECA buscan como colocar a los agricultores y a los instructores al mismo nivel, de modo que todos puedan compartir conocimiento y flujos de información en muchas direcciones. Las ECA también introducen las ideas de ensayos de

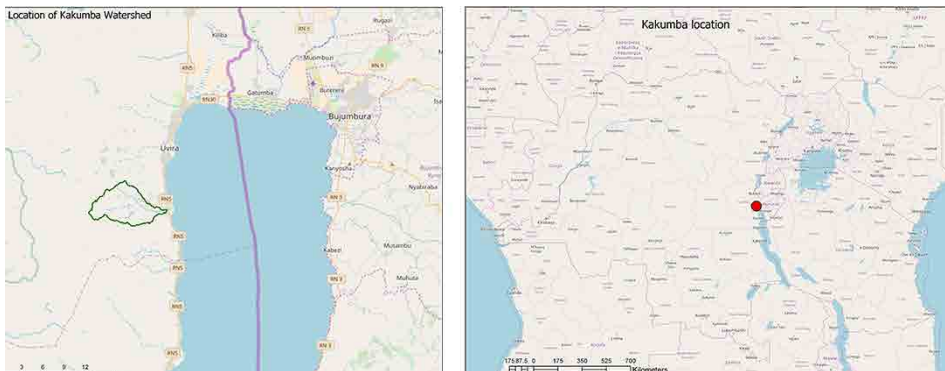
### Temas de Relieve

- 1 Ensayos en escuela de campo de agricultores de cultivos intercalados 2:4:2 Maíz / Legumbres
- 6 Enfermedad de marchitez del laurel
- 7 Ecos de nuestra red
- 9 Del banco de semillas de ECHO: El culantro
- 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](http://www.ECHOcommunity.org)



**Figura 1.** Mapas que muestran el lugar de la cuenca del Kakumba en la RDC.  
Fuente: Open Street (Creative Commons Licence)

campo sencillos, observaciones de campo formales, e innovación práctica. Las ECA enfatizan pruebas locales en fincas reales, en lugar de en un centro especializado con equipo y condiciones especializadas. Este tipo de investigación es de relativamente bajo costo, y puede ser manejado por líderes comunitarios y facilitadores con alguna capacitación básica.

Una ECA típica involucre a un grupo de 20 a 30 agricultores que se reúnen con regularidad. Los miembros del grupo deciden con qué frecuencia se reunirán; por lo general se reúnen semanal o mensualmente, según la naturaleza del ensayo. Un agricultor ofrece de manera voluntaria una pequeña parcela de tierra en su finca como área para el ensayo. Todos los agricultores en el grupo trabajan juntos para planificar, establecer, dar mantenimiento y cosechar el ensayo, por lo general con la guía y capacitación de un facilitador o técnico. La parcela suele dividirse en dos, con una sección para el tratamiento que se va a probar (por ejemplo un cultivo de abono verde) y la otra sección sirve como

el control. Todos los participantes deben estar familiarizados con el control, que da un marco de referencia con el cual pueden compararse los resultados del nuevo tratamiento. Un proceso de observación semi-estructurado, también conocido como Análisis del Agroecosistema (AESAs) puede ayudar a guiar las observaciones regulares de los agricultores.

## METODOLOGÍA

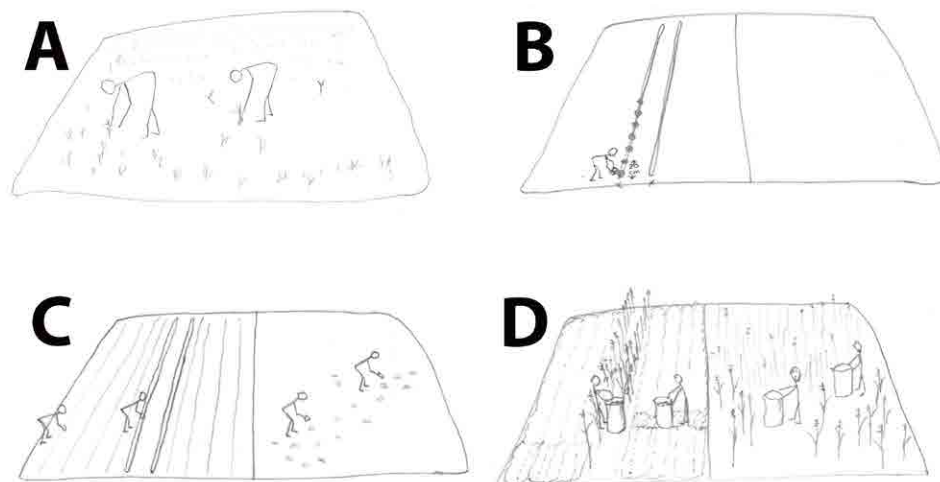
La cuenca hidrográfica de Kakumba se encuentra en Kivu Sur, Congo oriental, en el territorio de Uvira (Figura 1). Es parte de la cuenca del río Congo y desemboca en el lago Tanganica. Aproximadamente 20,000 personas viven en el área, dependiendo la mayoría de ellas de la agricultura como su principal fuente de ingresos.

La siembra intercalada 2:4:2 maíz / legumbre era nueva para la comunidad, de modo que antes de reunirse con los agricultores *Plant With Purpose* y ECHO formularon un proceso paso a paso que los facilitadores de la ECA pudieran comunicar

fácilmente a los agricultores, y que los agricultores después pudieran replicar. Con el fin de minimizar las barreras de comunicación, el plan de investigación contenía ilustraciones dibujadas a mano (Figura 2) con las instrucciones traducidas al swahili. El protocolo requería semillas disponibles localmente (de los cultivos de cereal y AVCC) e insumos para fertilizar, a fin de minimizar el costo a los productores. Se identificó una unidad de medida de volumen conocida, de tamaño apropiado (tenía que ser pequeño teniendo en cuenta el tamaño de la parcela) que se llama kigoz (Figura 3), para utilizarla a fin de cuantificar la producción de grano. Un kigoz de maíz o caupí pesa aproximadamente 0.67 kg. Esto significó que los agricultores participantes no tenían que comprar ni calibrar balanzas o transportar su cosecha a un lugar central para pesarlo. Se diseñó un cuestionario para guiar y registrar las observaciones de los agricultores. Minimizamos las necesidades de mano de obra al limitar la recolección de datos a observaciones de los agricultores y rendimiento del grano.



**Figura 3.** Una lata de medida de kigoz típica.  
Fuente: Biriori Dieudonne



**Figura 2.** Ilustraciones dibujadas a mano de la preparación del terreno (desmalezar [A] y aplicación de compost [B]), siembra (C), y cosecha (D). Fuente: Robert Morikawa

En los ensayos ECA, los agricultores normalmente se reúnen con un facilitador o técnico de *Plant With Purpose*, y juntos discuten sobre varias opciones y deciden qué es lo que quieren probar. Los grupos de agricultores en Kakumba con regularidad hacen ECA sobre una serie de temas como conservación del suelo, variedades mejoradas de cultivos y prácticas de fertilidad del suelo. Como el diseño del ensayo 2:4:2 ya estaba bien definido, esta vez la discusión se enfocó más en qué grupos estaban interesados, quién ofrecería en forma voluntaria una parcela de terreno y cómo sería la plantación control de maíz. Los agricultores decidieron que la legumbre sería el caupí, conocido comúnmente como *ngore* en la región Uvira. Ellos eligieron el caupí a pesar de que parece ser objeto de algún daño por plagas, no es sembrado





**Figura 4.** Actividades de medición (izquierda) y arado con azadón (derecha) para establecer un ensayo 2:4:2. Fuente: Biriori Dieudonne

ampliamente y la semilla en la actualidad es cara. Sin embargo, dado que las parcelas experimentales eran pequeñas, las semillas para el ensayo no costaron mucho. En el futuro, los agricultores podrían multiplicar su propia semilla si ellos quisieran probar el sistema ellos mismos; además, si el caupí se vuelve más popular y se siembra más ampliamente, el costo de la semilla disminuiría. Los grupos de agricultores, los facilitadores y los técnicos trabajaron juntos para realizar los ensayos.

Seis grupos distintos de ECA establecieron cada uno un ensayo (Figura 4). Cada sitio de ensayo medía 12.6 m x 7.5 m, con cada sitio dividido en dos parcelas de 6.3 X 7.5 m. Una parcela fue asignada aleatoriamente al tratamiento de control y la otra al tratamiento 2:4:2. El tratamiento de control consistió de maíz sembrado en forma tradicional, con las semillas sembradas a un espacio aproximado de 50 cm X 80 cm, y sin insumos de fertilizante aplicados; sólo en años recientes los agricultores de la cuenca de Kakumba han comenzado a utilizar compost para sembrar maíz. La parcela 2:4:2 contenía una mezcla de maíz y caupí – cuatro filas de caupí alternadas con dos filas de maíz, con las filas espaciadas a 70 cm de distancia. El espacio entre las filas fue de 40 cm para el caupí y 30 cm para el maíz. Las semillas de

maíz se sembraron en surcos (cavados con azadones) a una profundidad de cerca de 15 cm. Antes de sembrar el maíz, se colocó un puño de compost cada 20 cm dentro de los surcos y se cubrió levemente.\*

\*NOTA: El enfoque 2:4:2, como lo describe el IITA, utiliza insumos para fertilizar, especialmente para el maíz. Los agricultores de la RDC no tenían fertilizantes NPC, de modo que en su lugar utilizaron compost; se utilizó una tasa alta para compensar el que no se utilizara fertilizante NPK, pero los agricultores podrían ciertamente experimentar con tasas más bajas. El propósito de los ensayos era sencillamente comparar dos sistemas de cultivo; un diseño más riguroso podría haber incluido tratamientos para determinar el aporte del abono y el caupí al maíz.

Las filas de caupí no recibieron insumos para fertilizar. La siembra se hizo al inicio de la estación lluviosa, durante los meses de noviembre-diciembre 2017. Los cultivos fueron de seco; no se utilizó riego.

Los agricultores en los grupos de ECA se reunían dos veces por semana para

registrar las fechas de siembra y cosecha, así como también observaciones relativas a plagas, enfermedad, suelo, crecimiento del cultivo, rendimiento del grano y el desempeño general de cada tratamiento (Figura 5). Al final de la estación, cada grupo registró el volumen (número de kigozes) de granos de maíz y de caupí que se cosechó. El número de kigozes por parcela se convirtió a kilogramos (kg), y los rendimientos finales se expresaron como kg por hectárea (ha) de un sistema de siembra 2:4:2 o tradicional. Al final del ensayo, los agricultores realizaron discusiones de grupo focal (resumidas adelante), para compartir sus reacciones al sistema 2:4:2.

## RENDIMIENTOS DEL GRANO

### Rendimiento de grano de caupí

Los rendimientos del grano para grupo de ECA se resumen en la Tabla 1. La producción de grano de caupí fluctuó de 213 a 638 kg/ha. Los rendimientos en un sitio de Kalonge (manejado por el grupo Umoja Wetu) y en un sitio en Gomba (manejado por el grupo Uamusho) superaron los 100 a 500 kg/ha promedio para partes tropicales de África (Madamba *et al.* 2006); el promedio para los seis sitios, 406 kg/ha, se situó en la parte alta de ese rango. Un cultivo de caupí 2:4:2 puede producir 800 o más kg/ha de grano (Ajeigbe *et al.* 2010) cuando se fertiliza y protege de los insectos, de modo que estos resultados de los ensayos parecen prometedores tomando en cuenta que no



**Figura 5.** Agricultores observando plantas de maíz y caupí en el sitio del ensayo 2:4:2. Fuente: Biriori Dieudonne

<b>Tabla 1.</b> Rendimiento del grano producido por maíz solo o maíz y caupí en una secuencia de siembra 2:4:2 (dos filas de maíz alternando con 4 filas de caupí).					
<b>Escuela de Campo de Agricultores</b>		<b>Grano de caupí y de maíz con el sistema 2:4:2</b>			
<b>Nombre del grupo</b>	<b>Sitio</b>	<b>Caupí (kg/ha)</b>	<b>Maíz (kg/ha)</b>	<b>Caupí + Maíz (kg/ha)</b>	<b>Maíz solo (kg/ha)</b>
Muongano	Gomba	319	851*	1170	425
Umoja Wetu	Kalonge	638	851*	1489	709
Ushirika	Kalonge	425	851*	1276	425
Maarifa	Katongo	319	425	744	709
Mupango wa Mungu	Kigongo	213	425	638	709
Uamusho	Gomba	532	1276	1808	709
<b>Promedio</b>		<b>408</b>	<b>780</b>	<b>1188</b>	<b>614</b>

\*La similitud de estos números se debe al mismo número de kigoz (unidad local de volumen) informado para cada sitio; no se pidió a los agricultores que informaran fracciones de un kigoz.

hubo fertilizante adicional o manejo para el control de plagas.

En muchas partes de África, el caupí se siembra bajo cultivos de cereal o yuca. Con el enfoque 2:4:2, los agricultores pueden todavía sembrar estos cultivos en el mismo momento, pero sin competencia por la luz. Dentro de un sistema 2:4:2, el 67% de las filas del cultivo está ocupado por plantas leguminosas. Con sus banas necesidades de nutrientes, los agricultores pueden utilizar la mayor parte (sino todo) de sus insumos para fertilizar en beneficio del cultivo de maíz. Dicho esto, si para comenzar un campo tiene baja cantidad de nutrientes y materia orgánica, el crecimiento de leguminosas podría optimizarse con cantidades modestas de fertilizante orgánico o inorgánico. Las leguminosas necesitan algo de fósforo para que pueda ocurrir la fijación biológica de nitrógeno (Ssali y Keya 1983; Zahran 1999). También necesitan niveles suficientes de otros nutrientes esenciales para la planta. Afortunadamente, como se mencionó antes, muchas leguminosas tropicales tienen sistemas radiculares profundos que pueden absorber los nutrientes de capas del suelo que quizás no sean accesibles para las raíces del cultivo de cereal. Dejar la biomasa de la leguminosas devuelve esos nutrientes a la superficie del suelo, ayudando así a mantener niveles de nutrientes accesibles al cultivo.

Utilizar semilla de variedades mejoradas es otra forma de optimizar la productividad de las leguminosas. Dependiendo de su lugar, podría haber semillas disponibles a través de centros de investigación como el Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para Zonas Tropicales Semiáridas (ICRISAT). Según la duración de la estación lluviosa, el uso de variedades de maduración temprana podría permitir dos cultivos de caupí en un solo ciclo de siembra (Ajeigbe *et al.* 2010).

## Rendimiento del maíz

La producción de maíz en cuatro de los seis sitios fue mayor con el sistema 2:4:2 que cuando se sembró el maíz solo. Ajeigbe *et al.* (2010) también reportaron un rendimiento de grano mayor en el primer año en Nigeria con maíz 2:4:2 (978 a 2533 kg/ha) que con cereales sembrados en forma tradicional (489 a 1611 kg/ha en sistemas multi-cultivos como maíz + sorgo, con o sin caupí). Ese estudio utilizó más insumos que el nuestro (para detalles, se encuentra disponible un enlace a su

informe en línea [aquí](#) y en la sección de referencias).

Los ensayos de Nigeria y la RDC muestran que es posible producir tanto o más maíz con el sistema 2:4:2 que con prácticas tradicionales. Esto es importante en vista de que hay mucho menos tierra para maíz en un sistema 2:4:2 que en un sistema de cultivo tradicional. Con los espacios utilizados en el ensayo en la RDC, un agricultor sembraría 11,111 plantas de maíz por ha de 2:4:2, comparado con 25,000 plantas por ha de maíz sembrado tradicionalmente. El maíz en las parcelas 2:4:2 recibió más insumos de fertilizante que el maíz en las parcelas tradicionales; la producción de maíz sembrado en forma tradicional probablemente habría sido mayor si esas plantas de maíz hubieran recibido el mismo nivel de insumos que las plantas 2:4:2. Sin embargo, en contextos de bajos recursos, es poco probable que los agricultores generen suficiente abono o compost, o puedan permitirse suficiente fertilizante NPK, para tratar un campo completo.

## Rendimiento total del grano

El rendimiento total del grano 2:4:2 (maíz + caupí) superó el del maíz sembrado tradicionalmente en cinco de los seis sitios (Tabla 1). En promedio en los seis sitios, el sistema 2:4:2 produjo casi el doble de grano del método tradicional, mostrando claramente el beneficio del caupí como una segunda fuente de grano en el sistema 2:4:2. Sin embargo, la cantidad de grano producido por una leguminosa es sólo una parte del cuadro; la idoneidad de un sistema 2:4:2 en cualquier área dada también depende del valor económico del grano. En la cuenca del Kakumba, un kigoz de caupí era más valioso (1500 FC) que de maíz (1000 FC), lo que hace el sistema 2:4:2 con caupí una opción atractiva. El retorno económico del grano de caupí probablemente disminuiría si un gran número de agricultores comenzara a sembrar caupí al mismo tiempo, lo cual podría ser una razón para que ensayos de ECA futuras evalúen otras leguminosas como el guandú.

## REACCIÓN DE LOS AGRICULTORES

Las reacciones de los agricultores a los ensayos de las ECA fueron positivas. Cuando se preguntó a los 165 agricultores participantes sobre el sistema 2:4:2, el

88% dijo que estaban interesados en probarlo en sus propias fincas. A ellos les interesaba principalmente el sistema 2:4:2 para el aumento de los rendimientos y para mejorar la calidad del suelo. Una desventaja señalada por los agricultores fue la mano de obra adicional requerida para preparar los campos con el espaciamiento pre-planificado. También observaron algo de daño de plagas a las hojas durante el desarrollo temprano. A pesar de estos retos, los 6 grupos de la ECA están comenzando un segundo ciclo de los ensayos 2:4:2 en las mismas parcelas de tierra, y 4 nuevos grupos están comenzando ensayos en un primer ciclo.

La discusión, el análisis y la acción de los agricultores demuestran la forma en que las ECA permiten a dichos agricultores investigar y aprender dentro del contexto local. De hecho, el 40% por ciento de los agricultores que participaba en los grupos de las ECA quisiera experimentar con otras leguminosas aparte del caupí, lo que indica que el modelo de las ECA ayuda a estimular la investigación impulsada por el agricultor en la comunidad.

## CONCLUSIÓN

Una investigación que beneficie a los pequeños agricultores puede hacerse de varias maneras. Los estudios rigurosos con tratamientos múltiples replicados/aleatorios pueden hacerse mejor en sitios de proyecto o estaciones de investigación; estos también son buenos lugares para estudios piloto. En este caso, un ensayo inicial de ECHO en Florida nos ayudó a desarrollar un protocolo 2:4:2 que los agricultores podrían después probar. Una investigación que beneficie a agricultores es mucho más probable de ocurrir cuando los agricultores pueden participar en el proceso. El personal de *Plant With Purpose* compartió lo siguiente al preguntársele sobre iniciar una ECA:

En nuestra experiencia, la ECA ha funcionado mejor donde ya existe un grupo bien organizado y motivado en la comunidad. Funciona bien cuando se la integra a un currículo de enseñanza que ofrece ideas y tecnologías bien adaptadas al contexto, y que llena las necesidades reconocidas de los agricultores. La ECA y los principios de diseño de ensayos deben explicarse claramente y los principios mantenerse lo más sencillos posibles. Catalizar la investigación impulsada por el productor es un

reto, y demanda un proceso que cree las menores barreras posibles para la participación del agricultor. Esto incluye utilizar materiales de capacitación y estrategias que funcionen bien con personas que usualmente son analfabetas, o que tienen poca educación. También es importante que los capacitadores puedan utilizar un estilo de instrucción participativo en lugar de un estilo de arriba-abajo. Tanto como sea posible, deben animarse a los agricultores a participar, y deben verse tanto como expertos así como también como aprendices.

Esperamos que este artículo le inspire a encontrar maneras de involucrar a los productores a hacer investigación que mejore sus medios de vida.

## REFERENCIAS

Ajeigbe, H.A., B.B. Singh, J.O. Adeosun, y I.E. Ezeaku. 2010. [Participatory on-farm evaluation of improved legume-cereals cropping systems for crop-livestock farmers: Maize-double cowpea in Northern Guinea Savanna Zone of Nigeria](#). *African Journal of Agricultural Research* 5:2080-2088.

Madamba, R., G.J.H. Grubben, I.K. Asante y R. Akromah. 2006. [Vigna unguiculata \(L.\) Walp.](#) In: Brink, M. & Belay, G. (Editors). *PROTA 1: Cereals and pulses/Céréales et légumes secs*. [CD-Rom]. PROTA, Wageningen, Netherlands.

Ssali, H. y S.O. Keya. 1983. [The effect of phosphorus on nodulation, growth and dinitrogen fixation by beans](#). *Biological Agriculture and Horticulture* 1(2):135-144.

Zahrán, H.H. 1999. [Rhizobium-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate](#). *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 63(4):968-989.

## Lecturas adicionales

Ajeigbe, H.A., B.B. Singh, A. Musa, J.O. Adeosun, R.S. Adamu, y D. Chikoye. 2010. [Improved Cowpea-cereal Cropping Systems: Cereal-double Cowpea System for the Northern Guinea Savanna Zone](#). International Institute of Tropical Agriculture (IITA).

Este documento explica con imágenes cómo establecer una siembra tipo 2:4:2. Puede encontrarse en el sitio web del [IITA Bibliography](#); escriba *"improved caupí cereal cropping systems"* (sistemas mejorados de siembra caupí-cereal) en la barra de búsqueda, haga clic en el botón "search", y haga clic en el botón de PDF a la derecha del título de la publicación que aparece.

Davis, K., E. Nkonya, E. Kato, D.A. Mekonnen, M. Odendo, R. Miiro, y J. Nkuba. 2012. [Impact of farmer field schools on agricultural productivity and poverty in East Africa](#). *World Development*. 40(2):402-413.

Revisión de literatura sobre las Escuelas de Campo de Agricultores (ECA). Los estudios revisados muestran que los participantes en las ECA obtienen un mayor valor del cultivo por hectárea, mayores ganancias por ganado per cápita y mayores ingresos agrícolas per cápita. Los hogares más vulnerables tienden a beneficiarse más de la participación en las ECA. Una versión del texto completo de 2010 del IFPRI (*International Food and Policy Research Institute*) se encuentra disponible [aquí](#).

## Resúmenes ECHO/MEAS

Una serie de publicaciones de [ECHO Summaries](#) escritos para extraer recursos MEAS (Servicios de modernización de extensión y asesoramiento) para el beneficio de nuestra red, contiene información sobre extensión y capacitación para agricultores.

Khatam, A.M., S.H. Muhammad, K.M. Chaudhry, y M.U. Khan. 2014. [Impact of farmer field schools on skill development of farming community in Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan](#). *Sarhad Journal of Agriculture* 1:30(2).

Este estudio identificó mejores aprendizaje, capacidad en la toma de decisiones y organización comunitaria como beneficios de las ECA; los grupos de ECA también mostraron un mayor conocimiento sobre identificación de plagas y métodos de control de plagas.

Ortega, D.L., K.B. Waldman, R.B. Richardson, D.C. Clay, y S. Snapp. 2016. [Sustainable intensification and farmer preferences for crop system attributes](#):

[Evidence from Malawi's central and southern regions](#). *World Development* 87:139-51.

Este artículo describe un estudio en Malawi, que mostró que los productores tenían preferencias variadas para maíz solamente, maíz más leguminosas o leguminosas sólo. Las preferencias dependían de las condiciones locales y la disponibilidad de mano de obra.

Pretty, J., C. Toulmin, y S. Williams. 2011. [Sustainable intensification in African agriculture](#). *International Journal of Agricultural Sustainability* 9(1):5-24.

Esta revisión de 40 proyectos en 20 países africanos examina los factores que contribuyen a la adopción exitosa de tecnología por los agricultores. Los factores clave incluyen: agricultores y científicos colaborando en investigación; creación de estructuras sociales para generar confianza entre agricultores y agencias; e intercambio de información a través del uso de escuelas de campo de agricultores.

Sileshi, G., F. Akinnifesi, O. Ajayi, y F. Place. 2008. [Meta-analysis of maize yield response to woody and herbaceous legumes in sub-Saharan Africa](#). *Plant and Soil* 307(1):1-19.

Sileshi G., F.K. Akinnifesi, O.C. Ajayi, y F. Place. 2009. [Evidence for impact of green fertilizers on maize production in sub-Saharan Africa: a meta-analysis](#) *ICRAF Occasional Paper No. 10*. Nairobi: World Agroforestry Centre.

Estos amplios meta-análisis de 94 estudios en el Africa Sub-Sahariana demuestran que los abonos verdes herbáceos aumentan los rendimientos del maíz en 0.8 t/ha en promedio en comparación con parcelas no fertilizadas.

Waddington, H., B. Snilstveit, J. Hombrados, M. Vojtkova, D. Phillips, P. Davies, y H. White. 2014. [Farmer Field Schools for Improving Farming Practices and Farmer Outcomes: A Systematic Review](#). *Campbell Systematic Reviews* 2014: 6. Campbell Collaboration.

Una revisión sistemática de la literatura sobre las ECA, que cubre tanto sus beneficios como sus limitaciones.



# Enfermedad de marchitez del laurel

por Gene Fifer



Figura 6. Escarabajo ambrosía.

Fuente: Tim Motis

## Introducción

“Save the Guacamole!” (Salvemos el guacamole) es el grito de batalla de una [campaña en la Florida](#) para luchar contra la enfermedad fúngica que está matando los árboles de aguacate (*Persea americana*) en la Florida. La enfermedad de marchitez del laurel es causada por el hongo *Raffaelea lauricola* y diseminada por el escarabajo de ambrosía (*Xyleborus glabratus*) (Figura 6). El escarabajo de ambrosía (miembro del orden de insectos Coleoptera para los entomólogos entre ustedes) fue identificado por primera vez en [Georgia en 2002](#). Se piensa que este escarabajo, nativo del sudeste de Asia, fue introducido a través de madera de embalaje no tratada y se propagó rápidamente a árboles nativos de laurel rojo (*Persea borbonia*) y de sasafrás (*Sassafras albidum*).

Otros árboles y arbustos comunes de la familia *Lauraceae* también son susceptibles, incluyendo el benjuí de Asia (*Lindera latifolia*), litsea amarilla (*Litsea elongata*), alcanfor (*Cinnamomum camphora*), *Persea borbonia humilis*, laurel de California (*Umbellularia californica*), y la especie nativa en peligro de extinción *Litsea aestivalis* y *Lindera melissifolia* (GISD 2015). La muerte de la planta no es provocada por la alimentación de los escarabajos sino por el hongo de marchitez del laurel, que es ahora portado por el exótico escarabajo ambrosía del laurel rojo y de especies nativas. El hongo crece en el sistema vascular del árbol (el xilema y el floema), provocando que no pueda transportar ni alimento ni agua. Las etapas adultas y larvaria del escarabajo se alimentan del hongo en una relación simbiótica. Los escarabajos “siembran” el árbol, cosechan su cultivo, y el hongo se difunde asfixiando al árbol.

La difusión de la enfermedad ha sido rápida debido a la abundancia de plantas hospedantes silvestres y ornamentales, y al transporte de leña y otros productos maderables no tratados a través de las líneas estatales (Figura 7). La marchitez del laurel se ha propagado a través de las regiones costeras del sudeste de EE.UU. y se identificaron árboles infectados de laurel rojo en [Tejas en 2015](#).



Figura 7. Laurel rojo en proceso de marchitarse en los Everglades. Fuente: [JaxStrong](#), [Creative Commons Attribution License](#)

Las señales de ataque por el escarabajo ambrosía y la infección de marchitez del laurel son acumulaciones de viruta compactadas en forma de tapones como palillos de dientes (i.e., materia fecal creada al taladrar el árbol formando túneles; Figura 8) que sobresalen del tronco o árboles, hojas mustias que se vuelven de color rojizo o violáceo (Figura 9), y manchas negras en la albura. La albura de ramas muertas y en proceso de marchitez deben examinarse con un cuchillo o hacha para detectar manchas negras o azuladas causadas por la colonización del hongo. La falta de manchas negras indica estrés por



Figura 8. Materia fecal en forma de virutas (arriba) y materia fecal en forma de aserrín en la base del árbol (abajo). Fuente: Tim Watkins



Figura 9. Hojas muertas en ramas infectadas.

Fuente: Tim Watkins

podrición de la raíz por phytophthora, estrés por sequía, daño por helada, daño por rayo y otras causas. El Centro de Diagnóstico de Plantas ([Plant Diagnostic Center](#)) de la Universidad de la Florida es un buen recurso para preguntas sobre plagas y enfermedades y servicios de laboratorio.

## Impacto en el pasado y en el futuro

El consumo de aguacate en Estados Unidos aumentó siete veces en los últimos veinticuatro años, eclipsando el banano como la [fruta de más alto valor de importación del país](#). El noventa por ciento de la producción de Estados Unidos se encuentra en California, y el 90% del consumo de EE.UU. se cultiva en México. Los aguacates tienen un alto contenido de vitaminas, minerales, y grasas no saturadas, lo que es parte de la razón de su extraordinario aumento en popularidad. El surgimiento del aguacate como un producto internacional lucrativo llevó al sobrenombre de “oro verde”. El impacto de la marchitez del laurel en el sector agrícola de la Florida, el segundo estado productor más grande de aguacate, ha incluido más de [40,000 árboles sacrificados](#), millones de dólares de ingresos perdidos y puestos de trabajo perdidos.

Si el escarabajo ambrosía entra a la costa oeste de Estados Unidos, su propagación sería acelerada por el nativo laurel de California (*Umbellularia californica*) y rápidamente infectaría los huertos de aguacate. La enfermedad podría incluso propagarse también con rapidez a través del rango nativo del aguacate del centro de México, las tierras altas de Guatemala, Costa Rica, y Panamá, así como varias regiones de producción comercial en otros lugares en América Latina. Este potencial epidémico ha llevado a profesores del Centro de Investigación y Educación Tropical de la Universidad de Florida

(Tropical Research and Education Center) en Homestead, Florida, a colaborar con investigadores de California sobre las mejores prácticas para detectar árboles infectados, implementando procedimientos sanitarios ágiles y atrapando poblaciones del escarabajo ambrosía (Crane *et al.* 2011).

## Prevención y tratamiento

Todavía no se han encontrado fungicidas o insecticidas económicos. Un factor de complejidad es que el patógeno puede propagarse a través de los injertos de raíz (i.e. raíces de árboles adyacentes que se contactan entre sí y se unen) Los árboles infectados deben eliminarse de inmediato y los árboles vecinos deben tratarse con antibióticos (Ploetz *et al.* 2017). Las opciones preferidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) incluyen:

- Monitoreo constante con inspecciones a los árboles
- Eliminación y quema de árboles afectados (Ploetz *et al.* 2017)
- Rociar repelentes químicos de feromonas para desorientar y trastornar a los escarabajos ambrosía, combinado con trampas de feromona (Figura 10)
- El uso de control biológico por parásitos que contengan el hongo *Beauveria*



**Figura 10.** Trampa de feromonas. Fuente: USDA, Creative Commons Attribution License

bassiana que infecta a los escarabajos (Zhou *et al.* 2018)

El control a largo plazo probablemente llegará a través de crianza e identificación de variedades resistentes y portainjertos, lo que podría tomar décadas de investigación.

Si bien el aguacate en general ha sido en general un cultivo de poco mantenimiento, nutritivo y de alto rendimiento, ahora demanda una mayor vigilancia y manejo. Los miembros de la comunidad de ECHO en el Hemisferio Occidental deben comenzar a inspeccionar regularmente sus árboles para determinar la existencia o no de síntomas de ataque de escarabajos y enfermedad por hongos. Dado que el aguacate es un alimento importante y fuente de ingresos para pequeños

productores, es importante tener un esfuerzo comunitario de cooperación para identificar al escarabajo ambrosía y los árboles afectados, y responder con medidas disponibles y asequibles en su área.

## Referencias

- Crane, J., J. Peña, R. Ploetz, J. Smith, y E. Evans. 2011. [Proposed Strategies for Decreasing the Threat of Laurel Wilt \(LW\) and Its Vector, the Redbay Ambrosia Beetle \(RAB\) to Commercial Avocado Groves in Miami-Dade County](#). Homestead, FL.
- Global Invasive Species Database. 2015. [Species Profile \*Raffaelea lauricola\*](#). IUCN GISD.
- Ploetz, R.C., M.A. Hughes, P.E. Kendra, S.W. Fraedrich, D. Carrillo, L.L. Stelinski, J. Hulcr, A.E. Mayfield, T.J. Dreaden, J.H. Crane, E.A. Evans, y B.A. Schaffer, J.A. Rollins. 2017. [Recovery plan for laurel wilt of avocado, caused by \*Raffaelea lauricola\*](#). *Plant Health Progress* 18(2):51-77.
- Zhou, Y., P.B. Avery, D. Carrillo, R.H. Duncan, A. Lukowsky, R.D. Cave, and N.O. Keyhani. 2018. [Identification of the Achilles heels of the laurel wilt pathogen and its beetle vector](#). *Applied Microbiology and Biotechnology*. 102(13):5673–5684.

## ECOS DE NUESTRA RED

### Silos metálicos para almacenamiento de granos

Hace poco, el miembro de la Comunidad de ECHO, Brad Wardm preguntó en nuestro foro en línea sobre la construcción de silos metálicos. “Voy a construir un silo metálico de 3.5 metros cúbicos. He encontrado un par de buenos recursos en línea que cubren el tema bastante bien, pero me encantaría escuchar de quienes han construido y/o implementado silos a nivel de hogar o comunitario. ¿Hay algún tipo de construcción que pudieran compartir? ¿Cómo ha sido su experiencia en el uso de silos? Si fueron utilizados por más de una familia, ¿tiene algunas recomendaciones para ayudar a evitar futuros conflictos?!”

Brad recibió retroalimentación de varios miembros de la red.

El Dr. Joel Matthews promovió un enfoque del tipo la comunidad primero. “Primero, uno necesita investigar técnicas tradicionales de

almacenamiento de granos. ¿Construyen los productores locales sus propios silos? Si es así, ¿su diseño tradicional utiliza arcilla u otros materiales de construcción disponibles localmente? ¿Creen los productores locales que su diseño tradicional no funciona? ¿Están ellos interesados en pasar a un nuevo diseño? Si es así, ¿Cuáles son las limitaciones de su tecnología que han sido expresadas por los productores, y cómo puede el diseño que uno haga ocuparse de esas preocupaciones? ¿Cuál es la proporción costo/beneficio del diseño tradicional vs. el diseño que uno propone?”

[Brad respondió que estas consideraciones se han tomado en cuenta en la comunidad a la que él se refería].

Nate Gray de Agri-Plus en Ghana respondió, “He estado trabajando en un proyecto similar en el norte de Ghana durante los últimos años. Hicimos y probamos varios prototipos inspirados por



**Figura 11.** Tubo de descarga del grano y tapa para sellar salida. Fuente: Edward Martin

el modelo que estaba en ECHO Florida. Nuestro reto fue adaptarlo de tal manera que pudiera reproducirse fácilmente aquí en Ghana usando materiales, herramientas, y habilidades disponibles en el ámbito local, a la vez manteniéndolo asequible para un pequeño productor. Así que aquí va una breve explicación de lo que encontramos...

“Actualmente tenemos cierta confianza en un modelo que mide unas 46 pulgadas





**Figura 12.** Silos metálicos terminados con techo para protegerlos de los elementos. Fuente: Edward Martin

de alta por 46 pulgadas de diámetro utilizando una lámina de metal galvanizado de 0.8mm a 1mm. Las uniones se hacen sencillamente doblando las juntas de la misma manera que una lata, método que ya es utilizado aquí por hojalateros en la construcción de barriles para agua y otros productos metálicos hechos localmente. Las juntas después se sellan con algún tipo de sellador. Un sellador que hemos probado es una masilla elaborada a partir de mantequilla de karité (muy común aquí), cemento y pintura de aceite. Este tipo de sellador puede durar un par de años si se mezcla adecuadamente y si el recipiente no se mueve mucho después del sellado. Sin embargo, más recientemente hemos estado utilizando una masilla de poliuretano que ahora se encuentra disponible aquí. Es un poco más cara, pero es mucho más fiable y dura más tiempo. Para la entrada y la tapa, la hacen suficientemente ancha para que alguien quepa y pueda limpiar el recipiente, y la fabricaron de una lámina metálica y luego la recubrieron con PVC. Esto se hace cortando una longitud de un tubo de PVC de una pulgada a lo largo, luego calentándolo levemente para aplanarlo hasta que se enfría. Luego se utiliza para recubrir la entrada y tapa metálica. El tubo de descarga y tapa se elabora de una pieza de PVC de 6 pulgadas remachada a la abertura del recipiente. También hemos agregado una cámara de fumigación en la parte de arriba utilizando una pieza 2 pulgadas de PVC pegada al recipiente de la misma manera que el tubo de descarga, con la excepción de que hay una pieza perforada de metal sobre la abertura del recipiente que permite que el aire fluya, pero nada más. De esta manera cuando se utilizan tabletas para fumigar que son comunes aquí (como tabletas de fosfato de aluminio), hay poco riesgo de contacto directo con el grano que se guarda adentro,

en caso de que las tabletas no estén empacadas apropiadamente. Nosotros utilizamos PVC para todas las aberturas pues es mucho más fácil lograr un ajuste hermético que con metal sobre metal.

“Con respecto a la pregunta del uso por más de una familia... Hemos comenzado a ayudar a organizar la formación de lo que hemos llamado aquí Grupos de Manejo de Alimentos. Estos grupos están integrados por unas 10 personas por silo que acuerdan aportar la misma cantidad de maíz y almacenarlo en un recipiente cerrado con llave hasta la 'temporada de escasez de alimentos,' los últimos meses del ciclo de cultivo hasta que entran las nuevas cosechas (Figura 13). Un silo puede servirle adecuadamente a 10 personas, representando cada a una a una familia de tamaño promedio, por unos dos meses. Cada año cada miembro paga una pequeña cuota para utilizar el silo. Ese dinero se ahorra y se utiliza para pagar el silo, comprar silos adicionales de modo que el grupo pueda crecer para incluir a más miembros de la comunidad, y posiblemente generar algo de capital para que eventualmente puedan utilizar los fondos adicionales en grano para almacenarlo y revenderlo a mayor precio. Cada grupo está formado por un presidente (hombre o mujer) secretario, y técnico capacitado para fumigar apropiadamente y manejar/dar mantenimiento al silo. La cuota es suficiente para que un grupo de 10 pueda comprar un silo en dos años, y suficientemente baja que es menos de la mitad del aumento del valor de su grano, de modo que siempre tiene sentido financiero utilizar el silo. Si bien todavía estamos en las primeras etapas de la formación de estos grupos, hasta el momento los hemos visto trabajar muy bien. Algunos miembros han expresado que nunca han experimentado poder alimentar a sus



**Figura 13.** Grupo de manejo de alimentos colocando el grano en silo metálico. Fuente: Edward Martin

familias sin incurrir en deudas durante la temporada de escasez de alimentos con grano de calidad libre de infestación por insectos. Como grupo, están aprendiendo a manejar mejor sus recursos alimentarios de modo que tengan alimentos aún en los tiempos de mayor necesidad, en lugar de vender sus granos temprano en el año y tener que comprarlos de nuevo a un precio más alto (a menudo al crédito), para poder alimentar a sus familias hasta que llegue la nueva cosecha.

“Me preocupaba que las mejoras que hicimos a nuestros prototipos originales agregaran demasiado costo para hacerlos asequibles para las familias individuales, pero hasta el momento todavía hemos vendido algunos a las familias individuales, pero hasta el momento hemos vendido algunos a familias individuales que los están utilizando”.



**Figura 14.** Peter Namba (izquierda) delante de su silo. Fuente: Edward Martin

Edward Martin de Agri-Plus agregó, “El pasado otoño cuando estuve en Ghana, entrevisté a Peter Namba, el hombre a la izquierda en la Figura 14. Le pregunté qué le gusta sobre el programa de Agri-Plus y los silos de metal para almacenamiento. Él respondió, “Al final de la temporada de escasez de alimento tenía grano que había sobrado. Esto nunca había sucedido antes”. El Sr. Namba comparte estos dos silos con varias otras familias”.

Brad también fue animado por otros miembros para acercarse a personas específicas que tienen experiencia en almacenamiento de granos o que trabajan en su región.

Únase a la conversación y conéctese en <http://edn.link/metalsilo>.

Si desea más recursos sobre silos metálicos, visite la página sobre almacenamiento de granos de ECHO <http://edn.link/grainstorage>.



## DEL BANCO DE SEMILLAS DE ECHO

### El culantro

por Gene Fifer

El culantro (*Eryngium foetidum*) a menudo es confundido con, o reemplazado por, el cilantro (*Coriandrum sativum* L.; también llamado coriandro). Para confundir aún más, el cilantro tiene tantos nombres comunes como los países que lo usan:

Nombre común	Idioma o país
longleaf o spiny coriander, sawtooth herb	Inglés
shado beni o bhandhania	Trinidad and Tobago
bhandhania	Trinidad y Tobago
chadron benee	Dominica
coulante	Haití
recao	Puerto Rico
culantro de pata	Honduras
culantro coyote	Costa Rica
coentro do pará	Brazil
fit weed	Guyana
ketumbar java	Malaysia
pak chi farang	Thailand
ngo gai	Vietnam
bhandhanya	India

El culantro es de la familia Apiaceae, que incluye la zanahoria, el perejil, el apio y la chirivía. Como muchas de las plantas en



**Figura 15.** Hojas de culantro. Fuente: *The Rican Chef*, Creative Commons Attribution License

esta familia, el culantro tiene un ciclo de vida bianual. Su hábitat natural son los suelos húmedos, sombreados de los bosques tropicales. Al cultivarse, crece mejor en suelo fértil, sembrado en la sombra y regado con abundancia. A pleno sol, en altas temperaturas y largo día terminan con la producción de follaje e inicia la floración y producción de semilla, que se conoce como floración y producción de semilla prematuras. Prevenir la floración y producción de semilla prematuras es clave para una producción más larga de este frondoso ingrediente de cocina. El culantro se siembra de semilla y toma tres semanas o más para germinar. Las hojas forman una roseta basal y debe cortarse cuando alcanza los 30 cm de largo y 4 cm de ancho (Figura 15). A medida que la temporada avanza y comienza la floración, los pedúnculos florales emergentes podrían

arrancarse para promover el crecimiento vegetativo. El culantro está relativamente libre de plagas y enfermedades.

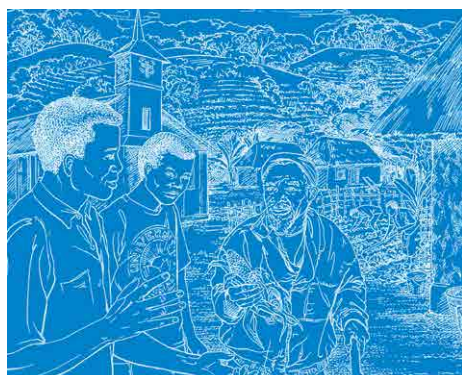
El culantro se utiliza habitualmente en chutneys, curries, sopas y platos de carne y pasta en Asia. El sofrito, una mezcla de especias común que se agrega a muchas recetas en América Latina, consiste de culantro, ajo, cebolla, pimientos dulces, tomates, sal, y pimienta. Los beneficios nutricionales del culantro incluyen altos niveles de vitaminas A, B2, B1, y C; también es una rica fuente de calcio y hierro. El culantro se utiliza medicinalmente para reducir la fiebre (incluyendo de malaria), para aliviar síntomas de neumonía, para reducir inflamación y aliviar el dolor. Las hojas y las raíces se hierven en agua y utilizan como un té.

Vaya al [Banco Global de ECHO](#) o al [Banco de Semillas de Asia](#) para ordenar semillas de culantro y conocer sobre otras hierbas que ofrecemos.

### Referencias

- Ramcharan, C. 1999. [Culantro: A Much Utilized, Little Understood Herb](#). *Perspectives on New Crops and New Uses* 506–509.
- WorldCrops. 2018. [Culantro](#). WorldCrops. 2018.

## LIBROS, SITIOS EN LA RED Y OTROS RECURSOS



### Cuidado práctico a la creación: lecciones sobre restauración basada en la congregación

*Let's Restore Our Land* por Dan Fountain ha sido publicado nuevamente por

ECHO y ahora está disponible como libro electrónico (eBook) y como libro impreso en Amazon en [francés](#) and [inglés](#). También se encuentran disponibles copias impresas de estas versiones y de una traducción al Creole n la [Librería de ECHO](#). *Let's Restore Our Land* explica aspectos importantes del desarrollo comunitario al seguir la historia del pueblo Katindi en Zambia. Dirigidos por el Pastor Simon, ellos analizan, planean e implementan soluciones prácticas para los retos que enfrentan. Los diversos temas incluyen mejora del suelo, viveros forestales, control de la erosión, solución de controversias, conservación del agua y medios de vida, todo desde la perspectiva de la formación de consenso, la cooperación y la administración. Los capítulos bien ilustrados pueden utilizarse en una variedad de escenarios de grupo para enseñar y estimular la discusión

sobre cómo llenar las necesidades físicas y espirituales.

### Agricultura para el cambio: un proyecto de currículo integral participativo

El pasado noviembre en la Conferencia Agrícola Internacional de ECHO en Florida, la Dra. Rachel Bezner Kerr compartió [los resultados de más de una década de investigación impulsada por los agricultores en Malawi](#), trabajando para mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición. La investigación es única debido a su naturaleza de múltiples facetas. La Dra. Bezner Kerr y sus colegas desarrollaron e implementaron un currículo que introduce agroecología, cambio climático, nutrición e igualdad social. El currículo fue diseñado

para Malawi y Tanzania, y probado con 500 hogares y 400 hogares, respectivamente.

El currículo pretende equipar a los trabajadores para el desarrollo comunitario o 'mentores.' Puede ser utilizado por personas con educación limitada e incluye el aprendizaje centrado en las personas; métodos participativos animan a todos los que asisten a enseñar y aprender unos de otros. Las lecciones incorporan cuentos, sociodramas y otras actividades participativas.

Las lecciones alternan entre temas en el currículo. En cada una de las categorías, los temas se cubren secuencialmente. Las categorías y temas incluyen lo siguiente:

- **Enfoques de aprendizaje y enseñanza**

- **Nutrición:** Conceptos básicos; Diversidad en la dieta; Cocina sana; Necesidades nutricionales especiales y planificación familiar; Nutrición durante el embarazo; Lactancia materna; Alimentación complementaria; Nutrición y Salud infantil; Recetas para alimentos infantiles.

- **Desigualdad:** Aprendizaje sobre desigualdades; Desigualdad de género en los hogares y las comunidades; Papeles de género; Trabajo en el hogar y otros lugares; Relaciones; Presupuestos familiares y el alimento; Desigualdad de género y violencia; Lo que podemos hacer sobre la violencia basada en el género; Abuso del alcohol y drogas.

- **Agricultura Natural:** Agricultura mixta; Diversidad de cultivos y animales; Salud del suelo; Manejo de plagas e insectos; Planificando su finca.

- **El clima y el cambio climático:** El clima local y el cambio climático; Clima extremo y cambio climático; Causas del cambio climático y nuestro clima futuro; Agricultura para reducir la amenaza del cambio climático.

El currículo de Agricultura para el Cambio (The Farming for Change curriculum) está disponible en swahili, tumbuka, chewa, e inglés. Puede descargarse de [esta página](#); a fin de acceder a un enlace para descargarlo, tendrá que responder unas pocas preguntas sobre su interés en el currículo, que puede adaptarse y copiarse sin solicitar permiso si se presenta a los usuarios en forma gratuita. ¡Pero a los autores del currículo les encantaría conocer dónde y cómo está utilizándose! En el sitio web de ellos se encuentra disponible [información de contacto](#).

## PRÓXIMOS EVENTOS

### Eventos de ECHO Florida:

Lugar: Finca Global de ECHO, Estados Unidos

Presentado por: ECHO

### Introducción a cultivos infrautilizados y tropicales: siembra, cosecha, preparación

10 -14 de septiembre, 2018

Los cultivos infrautilizados son aquellos con "potencial infraexplotado para contribuir a la seguridad alimentaria, la nutrición, la salud, la generación de ingresos y los servicios ambientales". Con varios extremos climatológicos severos y otros riesgos para la seguridad alimentaria, muchos expertos agrícolas están de acuerdo en que los sistemas agrícolas mundiales deberían ser tan diversificados como sea posible. Dado que las pequeñas fincas son particularmente vulnerables a la inestabilidad climática y económica, los cultivos infrautilizados podrían ser clave para su resiliencia.

En nuestro curso Introducción a los Cultivos Tropicales e Infrautilizados, los participantes pueden esperar recibir una visión general de opciones de cultivos apropiados para

climas y ambientes desafiantes. Este curso cubrirá una gama de cultivos menos conocidos, y tratará la propagación, el cuidado y los usos prácticos incluyendo cocinar y probar muchas de estas plantas.

### 25<sup>ava</sup> Conferencia Agrícola Internacional Anual de ECHO

13 - 15 de noviembre de 2018

*¡Celebración es el tema de la Conferencia Internacional de ECHO de este año! ¡Queremos celebrarles a USTEDES, nuestra red! Una forma en que quisiéramos celebrarles y resaltarles a ustedes es con un video. Queremos escuchar sobre su trabajo, ¿qué ideas o técnicas dieron el empujón inicial a su proyecto? ¿Qué lecciones descubrieron en el camino?*

*Solicitamos videos en teléfonos móviles de 1-2 minutos de miembros de la red compartiendo su jornada en el desarrollo de la agricultura y el desarrollo comunitario. Todos verán estas historias en nuestra conferencia en noviembre. Pueden subir su video aquí: <http://edn.link/send-video>*

### Desarrollo de la Agricultura Tropical I: Conceptos básicos

7 - 11 de enero, 2019

### Desarrollo de la Agricultura Tropical 101

18 - 22 de febrero, 2019

¡Obtenga experiencia práctica! ¡Este curso introductorio cubrirá temas clave que permitirán a nuestros participantes experiencia práctica más directa!

### Agrosilvicultura

22 - 26 de julio, 2019

### Almacenamiento y banco de semillas (Seed Saving & Banking)

16 - 20 de septiembre, 2019

Puede encontrar más información y detalles sobre inscripción en [www.ECHOcommunity.org](http://www.ECHOcommunity.org).

### Evento de ECHO África Oriental:

### 5° Simposio de ECHO África Oriental sobre agricultura sostenible y tecnologías apropiadas

12-14 febrero, 2019

Lugar: Naura Springs Hotel, Arusha, Tanzania

### Eventos de ECHO África Occidental:

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

Este número está protegido por derechos de autor para 2018. Material seleccionado de EDN 1-100 se presenta en el libro *Opciones para los Agricultores de Pequeña Escala*, disponible en nuestra librería ([www.echobooks.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 (51-140), francés (91-139) y español (47-140). Los números recientes (101-140) pueden comprarse como grupo en nuestra librería ([www.echobooks.net](http://www.echobooks.net)). 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!