



## El bambú

por Craig Bielema

*Editores: ECHO ofrecerá un curso de Desarrollo de la Agricultura Tropical (TAD por sus siglas en inglés) sobre conceptos básicos del bambú en febrero de 2017. Este artículo cubre una muestra del contenido que se impartirá.*

La reputación del bambú se basa en gran medida en las peculiaridades intrínsecas de ciertas variedades. La planta puede crecer un metro por día y es parte de la dieta básica de los pandas gigantes; aunque es una hierba, puede crecer hasta una altura de 30 metros con tallos de madera huecos que son más fuertes que el acero, el bambú tiene un ciclo reproductivo en el cual todas las plantas de la misma especie florecen y luego mueren simultáneamente...en todo el mundo. Esto suena como características apropiadas para una novela de fantasía.

Aunque las características mencionadas anteriormente son ciertas para algunas variedades, el bambú existe en una amplia variedad de tamaños, formas y sabores y con variados patrones de crecimiento y reproductivos. Con la diversidad de características viene la diversidad en funcionalidades, el bambú se usa comúnmente como alimento, forraje, fibra, material para cercas, muebles y madera de construcción, todo esto sin sacrificar la vida de la planta! El bambú posee muchas características impresionantes y sorprendentes pero su cualidad más importante es el impacto que su uso tiene en la vida de una familia de pequeños productores.

Como muchas plantas, el bambú produce brotes comestibles (Figura 1), pero a diferencia de muchas plantas, cada brote que se cosecha pesa entre 1 y 4 kgs (Cusack 1999)! Un solo brote puede proporcionar un plato de alimento, pero el brote es en su mayor parte agua y es bajo en



**Figura 1.** Un brote de Bambú Gigante (*Dendrocalamus asper*), con las hojas del tallo ya cortadas preparándolas para cocinarlo. Fuente: Craig Bielema

carbohidratos (4-6%), proteína (2-4%) y grasa (0.3-0.5%) (Cusack 1999). Sin embargo, los brotes de bambú son ricos en vitaminas y minerales, incluyendo tiamina, niacina. Calcio, hierro y vitaminas A, E y B6 (Cusack 1999). Las hojas y las porciones huecas de las cañas son útiles para preparar alimentos ya que pueden utilizarse como envoltorios y contenedores para cocinar arroz, mariscos, etc., las hojas del bambú también pueden usarse como forraje y contienen casi un 15% de proteína cruda.



**Figura 2.** Una bicicleta fabricada con bambú! Fuente: Craig Bielema, quien construyó la bicicleta a partir de un matorral de bambú que se encuentra al fondo en la foto.

Las variedades de bambú son de dos tipos principales: leptomorfa (invasivo) y paquimorfa (matorral). Aunque el bambú invasivo ignorará una cerca y aparecerá en el patio del vecino, el bambú de matorral puede actuar como tu cerca y formar una fuerte barrera entre dos áreas. Los grupos de bambú sembrados muy cerca unos de otros en una fila pueden resultar en una linda cerca viva que brinde privacidad, actúe como rompe vientos y sirvan de barreras contra el ruido. El bambú puede cosecharse y ser usado para construir una pequeña cerca para jardín, una división o una pantalla para privacidad aunque en aplicaciones al aire libre el bambú puede deteriorarse rápidamente. El bambú durará más cuando se coloca en interiores, protegido de insectos y humedad —una de las razones por la cual a menudo se utilizan como material para muebles. Otras razones para seleccionar el bambú para fabricar muebles son su poco peso, su fortaleza y atractivo estético.

## Temas de Relieve

- 1 El bambú
- 2 Un patrón de cultivo intercalado "2:4:2" Maíz/Legumbres
- 5 Morera de papel: Un recurso de agroforestería complicado
- 7 Ecos de Nuestra Red
- 8 Libros, sitios en la red y otros recursos
- 9 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)

Al inicio, el bambú puede presentar retos a la hora de usarlo como material de construcción ya que no es uniforme en ninguna dimensión, se parte fácilmente, parece ser difícil unir unos con otros y es susceptible a daños causados por insectos y a pudrirse. Pero se puede resolver cada uno de estos retos. Puede resultar difícil usar materiales de construcción no uniformes si usted está acostumbrado a que todo sea centrado y en escuadra, pero estos pueden dar lugar a formas y curvas bellas y orgánicas (Figura 2). En cierta forma, puede ser más simple construir con materiales no uniformes. En la medida que usted aprende a transponer medidas y probar como acomodar piezas usted necesitará menos herramientas de diseño y habilidades en matemáticas. La

facilidad con que se parte el bambú puede resultar ser una bendición o una maldición dependiendo de si usted está tratando o no de partirlo pero una adecuada planificación puede reducir la cantidad de divisiones no deseadas. La carpintería simple con bambú es más bien simple y realmente puede realizarse muy fácilmente usando solamente algunas herramientas manuales básicas. Y en cuanto a la susceptibilidad del bambú al daño causado por insectos y a la pudrición puede usarse el curado o la inyección química post-cosecha para preservar y proteger el bambú de manera que permanezca fuerte por muchos años.

La fuerza tensil y la proporción fuerza/peso del bambú lo hace atractivo para el ingeniero, su carpintería simple lo hace

.....

atractivo para el constructor, su belleza y forma única lo hace atractivo para el diseñador, su productividad perpetua los hace atractivo para el cultivador y sus brotes lo hacen atractivo para el cocinero. Todos estos atributos lo hacen apropiado para el pequeño productor! Considere encontrarse con nosotros en el campus de Fort Myers en febrero para "TAD: Principios básicos del Bambú," una introducción más a profundidad y práctica al bambú.

## Referencia

Cusack, V. 1999. *Bamboo World: The Growing and Use of Clumping Bamboos*. Kangaroo Press.

## Un patrón de cultivo intercalado "2:4:2" Maíz/Legumbres:

### Dos filas de maíz alternándose con cuatro filas de legumbres

por Tim Motis

## INTRODUCCIÓN

Al realizar una investigación sobre el cultivo intercalado de legumbres en Sudáfrica (2010-2015), miembros del personal de ECHO descubrieron un sistema de producción de cereal/caupí desarrollado en Nigeria a través de una investigación realizada por el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA por sus siglas en inglés) y socios nacionales (Ajeigbe *et al.* 2010a, Ajeigbe *et al.* 2010b). Este enfoque de cultivo en franja involucra una secuencia repetida de dos filas de un cultivo de cereal, como sorgo o maíz, y 4 filas de caupí (Figura 3).

Una encuesta sobre sistemas de cultivos realizada en 1992-1993 mostró que los productores en el norte de la zona de la Sabana Guinea de Nigeria ya estaban practicando el cultivo intercalado del caupí con cereales (en su mayoría sorgo y mijo con algo de maíz) (Henriet *et al.* 1997). El caupí era considerado como una fuente de alimento para consumo tanto humano como animal y como un medio para mantener la fertilidad del suelo. Sin embargo, en estos sistemas tradicionales el caupí estaba produciendo solamente de 0 a 132 kgs /ha de grano (Van Elk *et al.* 1997). Los limitantes observados del rendimiento incluían el ancho espaciamento del caupí, la falta de insumos fertilizantes y el sombreado del caupí causado por los cultivos de cereal.

El esfuerzo por parte de IITA por mejorar los sistemas de cultivo intercalado en Nigeria involucró pruebas en estaciones de experimentos así como también en pruebas

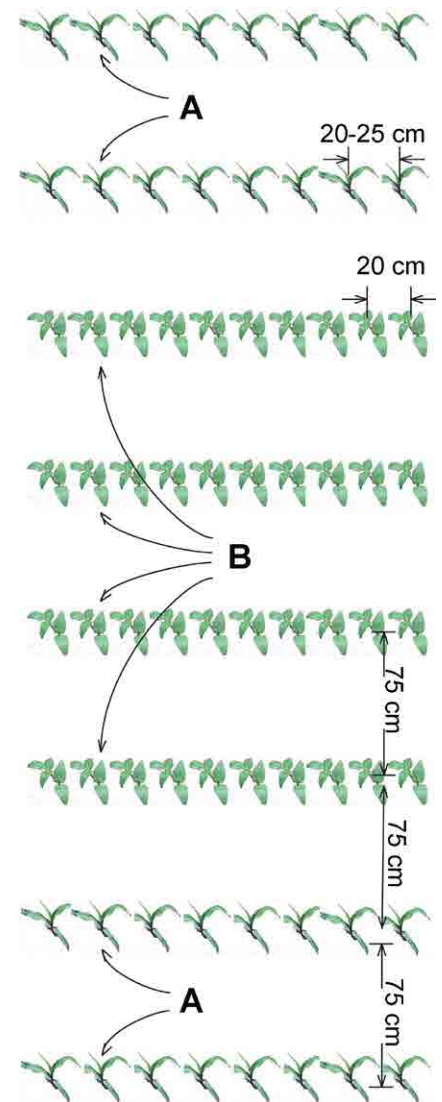
en las fincas. El sistema 2:4 (referido en este documento como 2:4:2) y mostrado en la Figura 3 fue validado en pruebas en fincas contando con la participación de más de 1,600 productores. Tal como se explicó en una publicación en línea de IITA titulada [Sistemas Mejorados de Cultivo de Caupí-Cereal: Sistema Cereal-Doble Caupí para la Zona Norte de la Sabana Guinea](#), la producción total de granos (caupí + granos de cereal) en pruebas de campo con productores de gran escala aumentó desde menos de 1.5 ton/ha con prácticas tradicionales a más de 3 ton/ha con el enfoque 2:4:2 (Ajeigbe *et al.* 2010b).

En el patrón de siembra mostrado en la Figura 3, las filas de maíz y caupí están distanciadas a 75 cm de distancia. El espaciamento entre filas es de 20-25 cms para maíz y 20 cms para el caupí. El ganado está integrado en el sistema, los residuos sirven como alimento para los animales de la finca y el estiércol resultante se regresa al campo. Se practica también el uso sensato de fertilizantes inorgánicos e insecticidas. La publicación de IITA mencionada en el párrafo anterior posee información técnica más detallada.

### Las ventajas de 2:4:2 incluyen:

- Siembra densa de un cultivo de cereal y caupí, con una mínima competencia por luz entre los cultivos.
- La siembra de cultivos en filas facilita la ampliación del sistema. Por ejemplo, los implementos tirados por bueyes pueden usarse fácilmente para establecer bandas/surcos para la siembra de semillas.

.....



**Figura 3.** Ilustración del patrón de cultivo en franja 2:4:2 maíz/caupí de IITA. Dos filas de maíz (A) se alternan con 4 filas de caupí (B). Fuente: Tim Motis



- Siembra simultánea de cereal y caupí, lo cual simplifica la estrategia de siembra. Además, en comparación con el cultivo migratorio, sembrar ambos cultivos al mismo tiempo reduce la cantidad de tiempo de sombra y de lluvia necesaria para el caupí.

### Las desventajas potenciales son:

- La cantidad significativa de tierra dedicada al caupí en comparación con la dedicada al maíz puede ser poco atractiva para algunos productores. Esto en gran medida es un tema que tiene que ver con la economía. En el norte de Nigeria en donde el IITA observó una amplia aceptación de este sistema por parte de productores, el precio del grano de caupí en los mercados era lo suficientemente alto como para justificar la cantidad de tierra dedicada a esta legumbre. Ajeigbe *et al.* (2010a) señaló que, con menos tierra dedicada al maíz, la necesidad de fertilizantes es menor (debido a que el maíz necesita de más nutrientes que el caupí).

- Al sembrar al mismo tiempo el cereal y la legumbre, existe un riesgo mayor de que fracasen ambos cultivos si las lluvias cesan antes de que se establezcan las plantas. Es importante sembrar cuando el suelo esté húmedo.

- La cantidad desigual de filas de caupí y maíz no permite una rotación plena de cultivos de una temporada de siembra a otra. Se puede realizar una rotación parcial de cultivos cada temporada sembrando maíz en dos de las filas que fueron previamente ocupadas por el caupí.

## RESUMEN DE UNA PRUEBA 2:4:2 DE ECHO

Para obtener experiencia de primera mano con este sistema, decidimos realizar una prueba en nuestra finca de demostración en el suroeste de la Florida. También queríamos observar que tan bien se desempeñaban otras legumbres que son cultivadas de forma generalizada en un patrón 2:4:2 con maíz. A continuación se presenta un breve resumen de nuestro primer año de experiencia con el 2:4:2 (abril 2015-enero 2016).

### Métodos

Los tratamientos fueron tres distintos cultivos de legumbres: caupí (*Vigna unguiculata* 'Thai Long'), canavalia (*Canavalia ensiformis*), y frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) (Figura 4). La variedad



**Figura 4.** Caupí (arriba) y canavalia (abajo) en una prueba 2:4:2 de ECHO trial realizada en 2015. Fuente: Tim Motis

'Thai Long' de caupí usada en esta prueba es una productora temprana y es capaz de lograr un gran crecimiento de enredadera. La judía de Egipto (*Lablab purpureus*) hubiera sido una buena opción pero no siempre crece bien durante nuestras estaciones calientes, húmedas y lluviosas. Sin embargo, la canavalia tolera la lluvia y el calor de verano de la Florida y produce un dosel que tiene aproximadamente la misma altura que la de la judía de Egipto. Por tanto, se escogió la canavalia aunque sus granos por lo general no se comen (ver un documento de OLEIA, [cultivos de cobertura comestibles](#), para conocer una excepción a la regla general—contenido interesante sobre usos alimenticios de la canavalia en algunas partes de Ghana).

Nuestro tercer tratamiento fue inicialmente frijol de arroz (*Vigna umbellata*), pero las plántulas fueron comidas por conejos. A las plántulas de frijol terciopelo, provenientes de semillas que fueron dejadas en el suelo después de la siembra de 2014 se les permitió crecer y reemplazar al frijol de arroz. PRECAUCIÓN: no recomendamos consumir semillas de frijol terciopelo ya que el L-dopa que contienen puede ser dañino para los humanos y para animales no rumiantes. Como cultivo de cobertura el frijol terciopelo es una excelente opción para la eliminación de maleza y la recuperación de la fertilidad del suelo. Una [ficha técnica de Feedipedia](#) de Heuzé *et al.*

(2015) describe su uso como alimento para animales y forraje.

Los tratamientos fueron repetidos tres veces, consistiendo cada repetición de un bloque de espacio dividido en tres parcelas (cada parcela medía 10.9 mts de largo por 7.0 mts de ancho). Cada legumbre fue asignada al azar a una de las tres parcelas dentro de cada bloque/repetición, resultando en un completo diseño aleatorio de bloque.

### Las enmiendas del suelo fueron las siguientes:

- 23 kgs/ha de nitrógeno de fertilizante inorgánico 8:2:8 (8% nitrógeno: 2% fósforo: 8% potasio) aplicado al maíz; esta cantidad se dividió en tres aplicaciones.
- 2 ton/ha de compost aplicadas al maíz
- 1 ton/ha de compost aplicada a las parcelas de legumbres

El maíz y las legumbres se sembraron entre el 8 y el 10 de abril. El tiempo de maduración desde la semilla hasta la cosecha es bastante corto (8 semanas para el 'Thai Long') para el caupí. Por lo tanto, en concordancia con lo que hizo IAT en Nigeria, se sembró un segundo cultivo de caupí (durante la primera semana de noviembre). Las variables a medir incluyeron la biomasa de plantas por encima del suelo y rendimiento de granos.

### Lecciones aprendidas

En base a los resultados mostrados en la Tabla 1 y reconociendo que esto sólo refleja un período de crecimiento, algunos aspectos clave son:

**1) Las tres legumbres se desarrollaron bien en suelo arenoso, y la canavalia fue la que más contribuyó con la biomasa encima del suelo.**

Las mismas legumbres también se desarrollaron bien en un suelo arenoso y seco, sin insumos fertilizantes, en las parcelas de investigación de ECHO en Sudáfrica, un proyecto desarrollado de 2010 al 2015. Con frecuencia, las legumbres son capaces de prosperar en suelos pobres debido a su habilidad, en asociación con la bacteria rizobiana, para tomar nitrógeno de la atmósfera. Esto es lo que las convierte en una buena opción para obtener materia orgánica para el suelo. En esta prueba añadieron de 3 a 4 ton/ha de materia seca al suelo además de las 3 ton/ha del maíz. Para que estos residuos impacten favorablemente en el suelo es importante

**Tabla 1.** Biomasa por encima del suelo y rendimiento de granos en la medida que son influenciados por el crecimiento de la legumbre en cada parcela. Cada valor representa el promedio de tres pesajes (uno en cada una de las tres parcelas).

Tratamiento de legumbre	Materia seca sobre el suelo (kg/ha)	
	Plantas de legumbre	Plantas de maíz
Caupí	2996 b	2950
Canavalia	4311 a	2984
Frijol terciopelo	2800 b	3033
Valor P*	0.0050	0.9762

Tratamiento de legumbre	Rendimiento de grano (kg/ha)	
	Sólo maíz	Maíz + legumbre
Caupí	1267	2287 a
Canavalia	1433	1539 b
Frijol terciopelo	1385	1678 b
Valor P*	0.5874	0.0231

\*Dentro de las columnas, al menos dos valores difieren estadísticamente si el valor P correspondiente es  $\leq$  to 0.05. En donde  $P \leq 0.05$ , significa que fueron separados a través de una prueba de rango múltiple de Duncan, cualquiera de los dos valores son estadísticamente diferentes a menos que sean seguidos de la misma letra.

dejar lo más que se pueda en el suelo. Si se ocupa la biomasa del campo para alimentar a los animales, devuelva algo del estiércol resultante al campo. Es más fácil recolectar estiércol para ponerlo de regreso en el suelo con pastoreo controlado que con animales deambulando libremente.

**2) Dentro del sistema 2:4:2, otras legumbres aparte del caupí se desarrollaron bien con el maíz sin reducir el crecimiento y rendimiento de éste comparado con el cultivo de maíz + caupí.**

En este patrón de cultivo en franja, una fila de maíz es bordeada solamente por una legumbre en un lado, quedando al otro lado la fila adyacente de maíz (como se muestra en la Figura 3). En comparación, en un sistema de filas alternas, con una fila de por medio sembrada con legumbres, cada fila de maíz está bordeada por una fila de legumbre a ambos lados. Por tanto, el cultivo en franja le brinda a los productores una forma para integrar legumbres de enredadera con amplios doseles de hojas que contribuyen con grandes cantidades

de materia orgánica. También es una buena estrategia retrasar la siembra de la legumbre pero, como se mencionó anteriormente, es necesario contar con una estación lluviosa más prolongada.

**3) The maize/cowpea combination produced the most grain.**

Esto resalta el hecho de que hay que sopesar el tipo de compensaciones que se puedan obtener a la hora de seleccionar legumbres para probarlas con este sistema. El caupí puede que no produzca tanta biomasa de plantas como la canavalia o el frijol terciopelo, pero brinda una cosecha temprana de granos (está lista antes que la cosecha de maíz) y puede por lo general sembrarse dos veces en una misma temporada de crecimiento.

**Próximos pasos**

Se está realizando una prueba de seguimiento en la cual estamos incorporando un control sin legumbres y cultivando mandioca dentro de los espacios intermedios de las legumbres (Figura 5). La mandioca podría aumentar la resistencia de los sistemas de cultivo intercalado maíz-legumbres bajo condiciones marginales de cultivo. Podrían también efectuarse pruebas en el futuro para evaluar otras opciones de legumbres tales como la judía de Egipto y el gandul (*Cajanus cajan*).



**Figura 5.** Un enfoque de cultivo en franja siendo probado en ECHO (Florida), con 2 filas de maíz (A) alternadas con 4 filas de legumbres (B; en este caso canavalia) y mandioca (C) cultivada en el centro de franjas de legumbre.

**REFLEXIONES FINALES**

Consultar las primeras dos referencias listadas en la próxima sección para conocer más acerca de la experiencia de IITA con el sistema 2:4:2. Su enfoque ha sido probado de forma rigurosa y repetido en

muchos campos de productores. Nuestra evaluación del 2:4:2 con otras legumbres distintas al caupí es muy preliminar pero esperamos que inspire ideas para adaptaciones creativas que beneficien a los productores.

Si está interesado en explorar el potencial del cultivo intercalado 2:4:2 en el área de su proyecto investigue si los productores ya se encuentran cultivando legumbres con sus cultivos de cereal. Si lo están haciendo, pregunte qué tipo de arreglo de filas están usando y porqué. Si lo que ellos ya están haciendo se traduce en un buen uso de la tierra, en términos de rendimientos de los cultivos y beneficios económicos, puede que no haya ninguna razón para cambiarse a un patrón diferente de filas. Busque las maneras de mejorar los sistemas de cultivo intercalado existentes tales como sembrar una variedad de caupí más alto o que produzca más temprano y que no requiera que los productores efectúen cambios de importancia. Si el patrón 2:4:2 luce prometedor pruébelo en pequeñas parcelas de prueba. Háganos saber acerca de sus experiencias y perspectivas.

**REFERENCIAS**

Ajeigbe, H.A., B.B. Singh, J.O. Adeosun, and I.E. Ezeaku. 2010a. [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.

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

Henriet, J., G.A. van Ek, S.F. Blade, and B.B. Singh. 1997. Quantitative assessment of traditional cropping systems in the Sudan savanna of Northern Nigeria. I. Rapid survey of prevalent cropping system. *Samaru Journal of Agricultural Research* 14:27-45.

Heuzé V., G. Tran, P. Assoun, D. Renaudeau, and D. Bastianelli. 2015. [Velvet bean \(Mucuna pruriens\)](#). Feedipedia, a programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO.

Van Elk, G.A., J. Henriet, S.F. Blade, and B.B. Singh. 1997. Quantitative assessment of traditional cropping systems in the Sudan savanna of northern Nigeria II. Management of productivity of major cropping system. *Samaru Journal of Agricultural Research* 14:47-60.



## Morera de papel: Forraje

### Un recurso de agroforestería complicado

por Rick Burnette



**Figura 6.** Árbol de morera de papel, con una vista cercana del follaje y la corteza. Fuente: Rick Burnette

En el patio del Bo Sang Handicraft Centre en las afueras de Chiang Mai en el norte de Tailandia, se encuentran alineados paraguas y sombrillas recién pintados en colores brillantes secándose al sol. Estos productos son fabricados con papel sa, hojas fibrosas producidas por la parte interior de la corteza del árbol autóctono morera de papel (*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent; Figura 6).

Aproximadamente a 80 kilómetros al norte de Bo Sang, una anciana señora de la etnia Karen se encuentra recogiendo hojas tiernas de la morera de papel en un bosquecillo en el borde de su poblado (Figura 7). Las hojas serán cocinadas en un recipiente de lata sobre una hoguera y luego se los dará como alimento a sus cerdos.

En los Estados Unidos, a través de un foro en internet, recolectores se encuentran discutiendo los méritos de la fruta comestible producida por los árboles de morera de papel en sus vecindarios que se han naturalizado en el país. Mientras tanto, los residentes de Islamabad se están recuperando de la alergia primaveral resultante en gran medida del polen producido por cientos de árboles silvestres de morera de papel. El conteo de polen en la capital de Paquistán supera las 50,000 partículas por metro cúbico comparado con el nivel de 9,000 que en los EE.UU. se considera serio.

La morera de papel es nativa de China, Japón, Corea, Laos, Camboya, Tailandia, Burma y Assam (India), pero se cultiva ampliamente en otras partes de Asia y el Pacífico. También se ha naturalizado en partes del sur de Europa y los EE.UU. (Kew

2016). De acuerdo con el Centro Mundial de Agroforestería la morera de papel prefiere un clima de monzón sub-húmedo, cálido, sub-tropical como el que se encuentra en partes del sudeste de Asia y noreste de la India. En regiones templadas como Norteamérica su crecimiento no es tan vigoroso.

### Usos de la morera de papel

En gran parte de la región de Asia y el Pacífico, la morera de papel se considera un activo que ofrece un amplio rango de productos y servicios que incluyen:

#### Fibra

La fibra de la corteza de la planta se usa a menudo para cordaje. En Polinesia la corteza se procesa para producir tela vegetal. Se separan tiras de corteza interna, conocida como líber, de la corteza externa, se lavan y se golpean hasta formar láminas de múltiples capas. La tela terminada se pinta e imprime de forma tradicional con diseños decorativos (Whistler y Elevitch 2006).

En partes de Tailandia, Laos y regiones circundantes, el papel sa también se elabora a partir de corteza cosechada en árboles silvestres y cultivados de morera de papel. Fahrney *et al.* (2007) describe cómo se desprenden del árbol las tiras de corteza separando y descartando la corteza externa. Después del secado, se hierve la corteza interna con cenizas de madera hasta que se suaviza. El lodo de fibra resultante se vierte en marcos de madera que sostienen mallas las cuales capturan la fibra de corteza interna y permiten que se escurra el exceso de líquido. Los marcos y contenidos se secan al sol después de lo cual las láminas de papel resultantes se retiran y se empacan para su uso.

Las hojas de la morera de papel contienen un nivel significativo de proteína – hasta un 20 por ciento sobre una base de materia seca – lo que hace de ella una buena fuente de forraje (Amnat *et al.* 2001). En el sudeste de Asia, el ganado y los búfalos de agua pastan con el follaje, mientras que a los cerdos se les alimenta con hojas hervidas. Se sabe que algunos productores alimentan con hojas frescas a las carpas y las tilapias en sus estanques de peces (Fahrney *et al.* 2007).

#### Madera

La madera de la morera de papel es liviana, suave y frágil, de color blanco grisáceo con una fibra uniforme y recta. De acuerdo con el Centro Mundial de Agroforestería (Orwa *et al.* 2009), la madera se usa principalmente en la fabricación de muebles baratos, cerillos, tambores de embalaje, cajas, plywood, paneles de construcción, equipos deportivos y lápices. Hasta su muerte a inicios de 2016, Boyd Pridmore de Lakeland, Florida, promovió la fuerte y liviana madera de la morera de papel naturalizada en el país llamándola Florida balsawood.

#### Alimento

La fruta globosa y de color naranja brillante de la morera de papel es comestible y dulce. Los brotes de hojas tiernas se cuecen al vapor y se comen en Indonesia (Whistler y Elevitch 2006).

#### Medicina

La morera de papel se usa en la medicina tradicional en el Pacífico y China, las propiedades medicinales de la planta se



**Figura 7.** Cosecha de hojas de morera de papel. Fuente: Rick Burnette

describen como “astringente, diurético, tónico, poción.” El jugo de la hoja posee propiedades diaforéticas (que induce la sudoración) y laxantes (Orwa *et al.* 2009).

## Otros

De acuerdo con Anderson (1993), el pueblo Lahu, que habita la parte superior del sudeste de Asia y el suroeste de China, usan las ásperas hojas de la morera de papel como lija. Se sabe que las hojas también tienen propiedades plaguicidas y fungicidas (Orwa *et al.* 2009).

## Beneficios ambientales y agrícolas

La morera de papel ofrece protección contra la erosión del suelo en sitios perturbados brindando una cobertura arbórea, también produce un lecho de hojas para la conformación de suelos y el control de maleza (Orwa *et al.* 2009).

## Establecimiento

La morera de papel crece mejor en sitios con mucha exposición al sol y con margas arenosas húmedas y con buen drenaje y terrenos ligeros.

Whistler y Elevitch (2006) expresan que para la propagación de la morera de papel se usan los brotes de raíz (ventosas), porciones de raíces cortadas o estacas. Los brotes de raíz se consideran por lo general la mejor opción para la multiplicación. Hay que usar un cuchillo filoso para cosechar los brotes cuando estos tienen 30-45 cms (12-18 pulgadas) de altura y las raíces primarias permanecen intactas. Los brotes cosechados pueden dejarse “endurecer” por un mes antes de transplantarlos a maceteras o sembrarlos directamente en el campo. Los brotes preparados pueden sembrarse a una distancia tan cercana como 80 cms (2.7 pies) unos de otros en filas que tengan 1.2-1.8 mt (4-6 pies) de separación.

Fahrney *et al.* (2007) describe cómo se siembran tanto la morera de papel como la teca (*Tectona grandis*) en los campos de arroz rotativos de las tierras altas en el norte de Laos en la preparación de barbechos mejorados de largo plazo. El espaciamiento de la morera de papel y la teca es de al menos 3 mts por 3 mts (10 pies por 10 pies), de manera que la producción intercalada de arroz en las tierras altas siga siendo posible por unos cuantos años hasta que los campos sean dejados ociosos (Fahrney *et al.* 2007).

## Manejo de árboles y ciclo de vida

Whistler y Elevitch (2006) reportan que mientras que la producción de corteza puede comenzar seis meses después del establecimiento, usualmente toma de 12 a 18 meses para que los árboles alcancen la altura ideal de cosecha de 3-4 metros (10-13 pies). De acuerdo con Fahrney *et al.* (2007), los productores laosianos consideran que el diámetro mínimo del tronco para cosecha está “entre el grosor de un dedo pulgar y el mango de un cuchillo” o sea alrededor de 2 a 4 cms (0.79 a 1.58 pulgadas). Mientras que los troncos primarios de tamaño apropiado son usados en la primera cosecha, los troncos secundarios serán usados en las siguientes recolecciones.

Las ramas laterales usualmente son eliminadas de los troncos de corte y así se cuenta con un tallo limpio y recto libre de ramas laterales. Esto ayuda a asegurar que la tela vegetal estará libre de hoyos de gran tamaño (Whistler y Elevitch 2006).

En los climas cálidos y sub-húmedos los árboles de morera de papel mantienen sus hojas la mayor parte del año (pierden las hojas solamente durante uno a tres meses). Como resultado de lo anterior las hojas pueden ser cosechadas para forraje o abono verde durante casi todo el año (Orwa *et al.* 2009).

Fahrney *et al.* (2007) no pudieron determinar por cuanto tiempo permanecen productivas las moreras de papel en las tierras altas de barbechos de arroz de Laos. Sin embargo, Whistler y Elevitch (2006) nos dicen que los árboles en el Pacífico pueden crecer por muchas décadas.

## Invasividad

La morera de papel es una especie dioica, es decir que las flores masculinas y femeninas son producidas en plantas distintas. Fuera de sus sitios nativos, debe haber presencia tanto de plantas masculinas como femeninas, la morera de papel puede ser invasiva ya que las aves consumen la fruta de las plantas “femeninas” y diseminan las semillas. En el estado australiano de Queensland, el Departamento de Agricultura, Pesca y Bosques señala que la morera de papel se ha naturalizado muy poco. Preocupados porque la planta se convierta en un problema significativo en las áreas costeras y subcosteras subtropicales los funcionarios la consideran una especie de

“alto riesgo” y recomiendan la eliminación de los árboles.

De acuerdo con Kew Royal Botanic Gardens (2016), la morera de papel también se ha naturalizado en los Estados Unidos y el sur de Europa. En los EE.UU., la planta fue introducida por primera vez como un árbol de sombra de rápido crecimiento (MacDonald *et al.* 2008). La morera de papel se establece en hábitats abiertos tales como bosques y en los márgenes de los campos y puede ser encontrada desde Illinois hasta Massachusetts, el sur de la Florida y el oeste de Texas. Los funcionarios agrícolas en la Florida están preocupados por su establecimiento en todo el estado. Aunque aún no parece haber alterado las comunidades de plantas de la Florida, la presencia de la morera de papel ha aumentado en abundancia. Como resultado de esto, los funcionarios del estado recomiendan que el árbol no sea sembrado en la Florida y que las plantas existentes sean eliminadas físicamente o controladas químicamente de los paisajes (MacDonald *et al.* 2008).

A nivel internacional, la morera de papel está identificada como una maleza invasiva en más de una docena de países (Swearingen *et al.* 2010) incluso en Paquistán, Argentina y Uganda. En África occidental, Kyereh *et al.* (2014) reporta que desde que se introdujo la morera de papel en Ghana en 1969, se ha convertido en la segunda especie invasiva después de la *Chromolaena odorata* (maleza de Siam); se encuentra principalmente en bosques perturbados y en otros sitios abiertos. En parte debido al potencial invasivo de la morera de papel, el Banco de Semillas de ECHO con base en Florida no ofrece semillas de esta especie.

Curiosamente, en las islas del Pacífico la planta aparentemente no es invasiva ya que todos los árboles son clones masculinos (no se dio una explicación de cómo sucedió esto). En esa región la morera de papel es propagada vegetativamente con estacas. El árbol también se disemina lentamente a través de ventosas de raíz fáciles de controlar (Whistler y Elevitch 2006).

## Conclusión

En muchas partes de Asia y el Pacífico la morera de papel sirve como un recurso importante de fibra, forraje, alimento y madera. También estabiliza y mejora el suelo en sitios perturbados. Sin embargo, su invasividad combinada con casos de molesta producción de polen no lo hace

apropiado para su introducción. Como resultado de esto, puede que solo existan pocas opciones relacionadas con la introducción y uso de la morera de papel:

- Limitar el uso de la morera de papel a sus sitios nativos.
- Fuera de sus sitios nativos, reducir o exterminar el árbol (en particular los árboles femeninos que producen frutas) en donde se perciba que es invasivo.
- Si la morera de papel debe sembrarse fuera de sus sitios nativos, utilizar el modelo de las islas del Pacífico, usando propagación vegetativa (clonación) y realizar el establecimiento solamente con material de planta (p.ej., brotes de raíz) procedente de plantas masculinas.

Si usted considera el establecimiento y uso de la morera de papel asegúrese de investigar cualquier recomendación oficial y leyes relacionadas con la especie. Además, como se hizo en este artículo, revise literatura relacionada para conocer lo que otras personas han experimentado y aprendido al respecto. Como siempre, cuando considere la introducción de un nuevo cultivo, sopesa cuidadosamente los beneficios conocidos contra las posibles desventajas.

## Referencias

Amnat, J., V. Haruthaithanasan and K. Sriroth. 2001. ST2B-2-2: Potential Use of Paper Mulberry Leaves for Silage Production. In: *The Research Project for Higher Utilization of Forestry and Agricultural Plant Materials in Thailand (HUFA) 1996-2001*. Bangkok: Kasetsart Agricultural and Agro-Industrial Product Improvement Institute, Mahawithayalai Kasetsat, Japan International Co-operation Agency.

Anderson, E.F. 1993. *Plants and People of the Golden Triangle: Ethnobotany of the Hill Tribes of Northern Thailand*. Portland, Oregon: Dioscorides Press.

Fahrney, K., O Boonaphol, B. Keoboulapha and S. Maniphone. 2007. Indigenous Management of Paper Mulberry in Swidden Rice Field and Fallows in Northern Lao P.D.R. In: *Voices from the Forest: Integrating Indigenous Knowledge into Sustainable Upland Farming*. Washington, D.C.: Resources for the Future.

Kew Royal Botanic Gardens. 2016. *Broussonetia papyrifera* (paper mulberry). *Kew Science*. <http://www.kew.org/science-conservation/plants-fungi/broussonetia-papyrifera-paper-mulberry>.

Kyereh B., V.K. Agyeman and I.K. Abebrese. 2014. *Ecological Characteristics That Enhance Broussonetia papyrifera's Invasion*

in a Semideciduous Forest in Ghana. *Journal of Ecosystems* vol 2014, Article ID 270196.

Hayfever sufferers, be warned — avoid at all costs the allergy capital of the world. *PRI's The World*. Produced by Bradley Campbell, May 1, 2014.

MacDonald G., B. Sellers, K. Langeland, T. Duperron-Bond and E. Ketterer-Guest. 2008. *Broussonetia papyrifera, Invasive Species Management Plans for Florida, University of Florida, IFAS Extension, Circular 1529*. Gainesville, Florida.

Pridmore, B. 2015. Flabalsawood Trees, unpublished document.

Orwa C., A. Mutua, R. Kindt., R. Jamnadass, and A. Simons. 2009. *Broussonetia papyrifera. Agroforestry Database: A tree reference and selection guide version 4.0*. World Agroforestry Centre, Kenya.

Swearingen, J., B. Slattery, K. Reshetiloff and S. Zwicker. 2010. *Plant Invaders of Mid-Atlantic Natural Areas, 4th ed*. Washington, DC.: National Park Service and U.S. Fish and Wildlife Service.

Whistler, W.A. and C.R. Elevitch. 2006. *Broussonetia papyrifera* (paper mulberry), ver. 2.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualoa, Hawai'i.

## ECOS DE NUESTRA RED

### Chaya punzante; frutas para áreas muy lluviosas

Cory Thede, quien trabaja en la costa norte de Haití, envió una nota sobre una planta local de chaya con una rama (Figura 8) que mutó para convertirse en un tipo silvestre punzante. Comentó: "Cuando accidentalmente me recosté sobre ella sentí la picazón y me provocó sarpullido con picazón en mi brazo y espalda que duró alrededor de una semana. El resto



Figura 8. Rama de Chaya con pelos punzantes (como lo indican las flechas). Fuente: Cory Thede

de la planta es normal y carece casi completamente de espinas." Añadió, "Iba a deshacerme de ella cuando decidí que podría ser útil en algunas cercas vivas."

Cory también incluyó una actualización sobre frutas que está cultivando, obtenida de ECHO y de otras fuentes. "La fruta estrella es muy popular aquí. [En el año 2007 yo sembré] dos Kary, un Sri y una variedad Bell, obtenidas en ECHO. Los vecinos que poseen plántulas de estos árboles han tenido frutas por muchos años. Las semillas en la mayor parte de nuestro campus abierto son cosechadas por los niños mientras la fruta está aún pequeña y de color verde oscuro. Este año los niños buscaron hasta en uno de los árboles originales en la parte posterior del vivero de mi casa, día y noche. Hemos compartido baldes de fruta en las conferencias de verano de la

iglesia en nuestro campus por varios años y ofrecemos árboles en venta.

"La manzana Canistel y Malay también se producen bien y son populares. [Tenemos] 8690/Trompo de ECHO. La manzana Bruce canistel y la Malay provienen del vivero de Pine Island. También tengo una variedad de manzana Malay de República Dominicana que parece tener un sabor ligeramente mejor pero no es muy productiva aún.

"Algunas otras frutas nuevas que creo tienen un buen potencial para nuestra área (muy lluviosa) son el jack fruit, moreras de ECHO (a través de HAFF), pejibaye y rambután (aunque solamente poseo plántulas de rambután y tienen menos de 3 años de edad por lo que no sé si producirán frutas aquí). El azufaifo sin espinas [injertado] de ECHO es una buena fruta que puede ser usada como manzana, pero casi todos los hoyos de siembra están vacíos. [Dos semillas germinaron y una de las plantas aún está viva.] Espero que con su polen pueda obtener más de la semilla



de la enorme fruta y semillas viables. El azufaifo sin espinas es una de las pocas frutas que se produce bien tanto en climas de bosque tropical como en el de desierto.

“La palmera datilera no crece bien aquí a como lo hace en LaGonave o en el área seca de Gonaives, y no ha florecido. Pensé que los inviernos más fríos de aquí en la costa norte (la temperatura más baja es de 57 en vez de 67°F) podrían inducir a floraciones anuales.

“USAID está realmente promoviendo el cacao en nuestra área, parece haber más viveros de cacao en los alrededores que de plantas ornamentales o de cualquier otro tipo. Si el cacao se desarrolla bien aquí debajo de los pejibayes representaría una gran combinación.”

### **El problema del exótico minador en los tomates nigerianos**

Kathy Barrera envió un artículo sobre tomates del noticiero Deutsche Welle y pidió ayuda para lidiar con un problema del tomate en Nigeria. Ella escribió, “La situación con los tomates es crítica y es la razón por la que ando buscando como probar nuevos tipos de tomates,

éstos son la base de casi todos los tipos de sopa, acompaña casi hasta las que contienen almidón. Aunque hay tomates, generalmente cultivados como un tipo de tomate plum, no los hemos encontrado en el mercado de Abuja por un par de meses. Los ricos, por supuesto, compran tomates importados de Sudáfrica al igual que hacen con muchos vegetales y frutas....”

Bob Hargrave respondió a Kathy. “Nosotros abordamos este problema en nuestra reunión semanal. Del artículo que usted envió y de otras fuentes de información se desprende que el principal problema es el minador de la hoja del tomate (*Tuta absoluta*) que fue introducido en África desde Sudamérica hace algunos años. Y aunque no vemos soluciones inmediatas podemos hacer algunas sugerencias:

“Primero, averiguar en el ministerio de agricultura (o como se llame el servicio de extensión gubernamental) y ver si ellos tienen algunas recomendaciones que hacer al respecto. Ellos deberían estar al tanto de la situación y ser capaces de sugerir estrategias de control de plagas.

“Segundo, existe un sitio en la red dedicado a esta plaga que posee información acerca de manejo de la misma: <http://www.tutaabsoluta.com/tuta-absoluta>.

Como usted ya lo ha notado, los plaguicidas químicos no son efectivos o económicos. Las prácticas culturales tal como se resalta en el sitio en la red son el mejor primer paso a tomar.” También se presentan agentes biológicos de control y extracto de semilla de nim. Los ejemplos de bio-agentes incluyen el parásito de huevos *Trichogramma achaeae* y un hongo entomopatógeno (eliminador de insectos), *Metarhizium anisopliae*. El extracto de semilla de nim, aplicado como pulverizador foliar provoca la muerte de las larvas.

“El sitio en la red también ofrece datos biológicos y forma de vida de esta plaga para comprender de mejor manera cuando es más dañina y también cuando podría ser más vulnerable. Como expresó un miembro del personal: ‘Conoce a tu enemigo!’

“No sabemos si algunas variedades de tomate son más resistentes que otras de manera que, como en otras situaciones en el ámbito de la producción agrícola, no hay una solución rápida y simple sino más bien un conjunto de prácticas de control de plagas que deberían poder reducir el daño si se aplican de forma consistente a partir de ahora.”

## **LIBROS, SITIOS EN LA RED Y OTROS RECURSOS**

### **Videos sobre acopio de semillas: del Centro Mundial de Vegetales (AVRDC)**

Revisado por Tim Motis

El Centro Mundial de Vegetales, tal como su nombre lo indica, se enfoca en los vegetales para reducir la pobreza y la desnutrición. Su sitio en la red contiene numerosas y útiles fuentes y publicaciones, entre ellas se encuentran videos sobre como acopiar semilla vegetal. Estos videos cubren el amaranto, la berenjena, la dulcamara (ver EDN 103), la calabaza y el tomate. Están disponibles en francés, tok pisin, indonesio e inglés, los videos presentan métodos para acopio y almacenamiento de semillas relacionados con pequeños productores y hortelanos. La dirección en la red para encontrar estos videos es <http://avrdc.org/saving-seed/>.

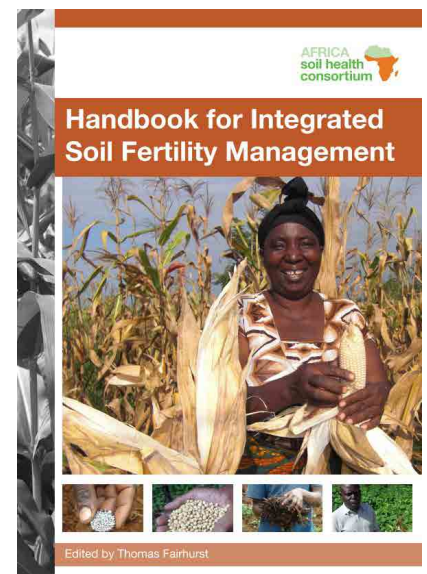
### **Consortio de la Salud de Suelos en África: Manual para el Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo**

Revisado por Bob Hargrave

Una pregunta que se nos hace en ECHO es: “Tienen ustedes una finca orgánica?” Y la respuesta es: “No. Porque debido a nuestros suelos, clima y objetivos únicos nosotros utilizamos herbicidas, insecticidas y fertilizantes minerales según se necesiten. Al mismo tiempo, nuestra meta es minimizar nuestro uso de insumos caros y no depender de ellos.”

Nuestras prácticas son similares a las del enfoque de “Manejo Integrado de la Fertilidad del Suelo (ISFM por sus siglas en inglés)” descritas en un manual publicado por el Centro Internacional de Desarrollo de Fertilizantes (IFDC; el manual está disponible para su descarga gratis en [http://africasoilhealth.cabi.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/05/ISFM\\_handbookv2.pdf](http://africasoilhealth.cabi.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/05/ISFM_handbookv2.pdf)). Para ser claros, este manual promueve el uso de fertilizantes

minerales como un componente clave para el incremento y sostenimiento de la producción de alimentos por parte de los pequeños productores.



Source: [http://africasoilhealth.cabi.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/05/ISFM\\_handbookv2.pdf](http://africasoilhealth.cabi.org/wpcms/wp-content/uploads/2014/05/ISFM_handbookv2.pdf)



El IFDC define a ISFM como “un conjunto de prácticas agrícolas adaptadas a las condiciones locales para maximizar la eficiencia en el uso de los nutrientes y el agua y mejorar la productividad agrícola”. El enfoque incluye todos los recursos disponibles en el programa de manejo integrado de la fertilidad: fertilizantes, enmiendas de suelos disponibles

localmente, materia orgánica como residuos de cultivos, compost y abono verde, y cultivos intercalados.

El manual de ISFM está dirigido a la capacitación de trabajadores de extensión y para cualquier persona involucrada en el desarrollo rural. Este incluye información práctica para analizar las condiciones

y recursos locales y para planificar un programa de manejo de fertilidad del suelo. Los autores enfatizan que un buen programa agrícola también incluye el uso de cultivos adaptados resistentes a las enfermedades y a las plagas, sembrar a tiempo, control de malezas, densidades apropiadas de plantas, integración de ganado, y principios económicos sanos.

## PRÓXIMOS EVENTOS

### Eventos de ECHO Florida:

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

### 23<sup>ava</sup> Conferencia Internacional de Agricultura

Del 14 al 17 de noviembre de 2016

### Talleres sobre el Desarrollo de Agricultura Tropical

- **Desarrollo de la Agricultura Tropical 1: Principios básicos**

Del 16 al 20 de enero de 2017

- **Aspectos básicos del bambú: producción, preservación y construcción**

Del 7 al 10 de febrero de 2017

- **Acopio de semillas: un vistazo general práctico para bancos de semillas en pequeña escala**

Del 9 al 11 de mayo de 2017

- **Desarrollo de la Agricultura Tropical 1: Principios básicos**

Del 24 al 28 de julio de 2017

- **Una introducción para el desarrollo comunitario**

Del 14 al 18 de agosto de 2017

El programa de capacitación remanente de ECHO para 2017 será dado a conocer en [ECHOcommunity.org/events](http://ECHOcommunity.org/events).

### Eventos de ECHO África Oriental:

#### Simposio de Tierras Altas

Del 1 al 3 de noviembre de 2016

Lugar: Addis Abeba, Etiopía

#### (REAP Kenya) ANAMED Seminario de Capacitación en Medicina Natural

Del 6 al 12 de noviembre de noviembre de 2016

Este evento es realizado por REAP Kenya, NO POR ECHO

#### Cumbre sobre Biogás y Taller de Co-Diseño

Del 21 al 25 de noviembre de 2016

Lugar: Arusha, Tanzania

#### Simposio de África Oriental

Del 7 al 9 de febrero de 2017

Lugar: Arusha, Tanzania

### Eventos de ECHO África Occidental:

#### Capacitación en el norte de Ghana

Del 26 al 28 de octubre de 2016

Lugar: Tamale, Ghana

#### Simposio sobre el marango, Níger

12 de diciembre de 2016

Lugar: Niamey, Níger

#### Foro de Nigeria

Marzo de 2017

Lugar: Jos, Níger

### Eventos de ECHO Asia:

#### Campo de Procesamiento de Café de ECHO Asia

Del 29 de noviembre al 1 de diciembre de 2016

Lugar: Chiang Mai, Tailandia

#### ECHO Asia/MBC Taller de Agricultura y Desarrollo Comunitario Noroeste de Myanmar

Del 7 al 10 de febrero de 2017

Lugar: Kalay Myo, Myanmar

#### Conferencia sobre Agricultura y Desarrollo Comunitario ECHO Asia

3 al 6 de octubre de 2017

Lugar: Chiang Mai, Tailandia

Los Centros de Impacto Regional de ECHO ofrecen regularmente talleres de capacitación de país o sobre un tema específico en escala más pequeña a través de sus respectivas regiones. Por favor ver ECHOcommunity para más información. Suscribirse al “calendario de notificaciones” ayudará a que usted no vaya a perderlo. En [www.ECHOcommunity.org](http://www.ECHOcommunity.org) usted puede encontrar más información y detalles de inscripción.

Este número está protegido por derechos de autor para 2016. Material seleccionado de EDN 1-100 se presenta en el libro *Opciones para los Agricultores de Pequeña Escala*, disponible en nuestra librería ([www.echobooks.org](http://www.echobooks.org)) a un costo de US\$19.95 más franqueo postal. Pueden descargarse número individuales de EDN desde nuestro sitio web ([www.ECHOcommunity.org](http://www.ECHOcommunity.org)) como documentos en formato pdf en inglés (51-133), francés (91-132) y español (47-133). Los números recientes (101-133) pueden comprarse como grupo en nuestra librería ([www.echobooks.org](http://www.echobooks.org)). Los números anteriores (1-51 en inglés) han sido recopilados en el libro, *Amaranth to Zai Holes*, también disponible en nuestro sitio web. ECHO es una organización cristiana sin fines de lucro que ayuda a ayudar a los pobres a producir alimentos.

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