

Abril 2009
Número 103

Editado por Dawn Berkelaar
y Tim Motis

ECHO es una organización cristiana sin fines de lucro cuya visión es llevar gloria a Dios y bendición a la humanidad utilizando la ciencia y la tecnología para ayudar a los pobres.

Puntos de relieve

- 1 El efecto de la aflatoxina sobre el avance del VIH/SIDA y la hepatitis
- 3 Deficiencias de fósforo (y otros tipos) en una dieta alta en fósforo
- 4 El efecto del extracto de hoja de neem sobre frijoles fijadores de N
- 5 La artemisia está nuevamente en las noticias
- 6 Ecos de nuestra red: huertos de baobab
- 7 Del Banco de Semillas de ECHO: vegetales de hojas autóctonos
- 8 Próximos eventos

[NOTA: enlácese con material adicional, referencias completas y sitios web de la versión en la red de EDN 103.](#)

ECHO
17391 Durrance Rd
North Ft. Myers, FL 33917
EE.UU.
Telf.: (239) 543-3246
Fax: (239) 543-5317
echo@echonet.org
<http://www.echonet.org>
<http://www.echotech.org>

La aflatoxina en la dieta hace mucho peor el avance del VIH/SIDA y la hepatitis

Por Martin Price, Ph. D.

Tuve una fascinante plática sobre la aflatoxina en los alimentos para humanos y el forraje para animales con el Dr. Tim Williams, profesor de la Universidad de Georgia y especialista en investigación sobre el maní. (ECHO abordó el tema de la aflatoxina en *EDN* 95. La aflatoxina es un carcinógeno extremadamente poderoso causado por la infección de cosechas almacenadas con cierto tipo de moho. Puede leerse el artículo en nuestro sitio en la red, <http://www.echotech.org>, o escribir a ECHO solicitando una copia).

El Dr. Williams dijo que en el mundo desarrollado, las regulaciones de los gobiernos mantienen los niveles de aflatoxina en los alimentos tan bajos que el único efecto que normalmente vemos en la gente es a largo plazo—cáncer, p. ej., y especialmente de hígado. Por otra parte, los animales a menudo consumen dosis más altas porque los alimentos para animales no están tan estrictamente regulados. El gobierno de EE.UU. permite 30 ppb de aflatoxina en los alimentos para humanos, pero diez veces esa cantidad, 300 ppb, en el forraje para animales. Debido a la mayor exposición de los animales a la aflatoxina, uno encuentra que los artículos publicados en revistas veterinarias abordan muchas enfermedades adicionales y problemas nutricionales provocados por la aflatoxina. Estos incluyen un estado nutricional más bajo, menor peso al nacer, crecimiento más lento de los animales jóvenes, menor eficiencia de los alimentos, supresión inmunológica, incremento en las tasas de muertes por cáncer.

En muchos países en desarrollo, no hay o son muy pocas las regulaciones gubernamentales sobre la aflatoxina y su inspección en alimentos y forrajes. Aún si hay control gubernamental en el procesamiento de los alimentos, no hay supervisión de los alimentos vendidos en los mercados o consumidos directamente en la finca. El resultado es que los humanos están expuestos a niveles de aflatoxina en los alimentos tan altos o más altos que los niveles a los que están expuestos los animales en los forrajes. **La importante conclusión del Dr. Williams es que, para los países en desarrollo, necesitamos revisar la literatura veterinaria en vez de la literatura médica humana cuando se esté evaluando los efectos que podríamos esperar observar como resultado del consumo de alimentos contaminados con aflatoxina.**

“Es importante saber esto” dice el Dr. Williams, “porque no se ha puesto mucha atención a la aflatoxina en poblaciones gravemente desnutridas. La razón de esto es que otros problemas abrumadores en estas situaciones parecían ser más importantes que un futuro riesgo de cáncer de hígado. Ahora nos damos cuenta de que existen problemas adicionales inmediatos que necesitan abordarse”.

En este artículo, comparto algunos de los sorprendentes y alarmantes efectos derivados de la ingesta de altos niveles de aflatoxina. También comparto buenas noticias acerca de la mezcla de pequeñas cantidades de ciertos tipos de arcilla (bentonita) a la dieta para protegerse contra la aflatoxina. ¡Asegúrese de leer esto hasta la conclusión!

Efecto de la aflatoxina sobre el peso al nacer y el crecimiento. La exposición aún a dosis muy bajas de aflatoxina, tanto en el útero como después del destete, es dañina para los

infantes. La reducción de la exposición materna a la aflatoxina en el embarazo puede llevar a un aumento de 0.8 kg en el peso y de 2 cm en la altura de los niños en el primer año de vida (Turner *et al.*, 2008). Un estudio hecho en Benín y Togo mostró que la exposición a la aflatoxina aumenta marcadamente después del destete, y la exposición en los primeros años de vida también se asocia a una reducción del crecimiento (Gong *et al.*, 2003).

El efecto modulador de las concentraciones de aflatoxina. La aflatoxina *modula* (i.e. interactúa con y tiene efecto sobre) ciertos problemas existentes de salud, tales como tener bajo peso, padecer de enfermedades infecciosas (tales como el VIH), beber agua no segura, estar expuesto a humo de incendios al aire libre, o padecer de deficiencias de vitamina A y hierro.

Las personas que viven con el VIH/SIDA enfrentan una mayor exposición a la aflatoxina y mayores daños causados por ella. Las familias de las personas que viven con el VIH/SIDA a menudo tienen menos capacidad para costear alimentos no contaminados. Para empeorar las cosas, el virus del VIH reduce la disponibilidad de anti-oxidantes que son necesarios para ayudar a eliminar la toxicidad de la aflatoxina. Además, a menudo las personas que padecen de VIH/SIDA también son positivas para la hepatitis tipo B. El virus de la hepatitis tipo B hace disminuir el proceso en el cuerpo humano que normalmente elimina la toxicidad de la aflatoxina, mientras que la aflatoxina aumenta en gran medida el riesgo de desarrollar cáncer de hígado en personas que ya presentan un riesgo mayor dada su situación de positivas para hepatitis tipo B.

Los datos de animales y, donde existen, de humanos sobre supresión inmunológica e interferencia nutricional muestran que los síntomas de la aflatoxina son comparables con los síntomas de la infección del VIH. Sin embargo, una diferencia importante reside en el hecho de que los síntomas por exposición a la aflatoxina (pero no el cáncer, si este se ha desarrollado) desaparecen si se elimina la aflatoxina de la dieta.

El virus del VIH puede propagarse más rápidamente en individuos con alta exposición a la aflatoxina. La susceptibilidad a las infecciones depende de cuán fácilmente las partículas virales pueden penetrar las barreras contra la infección. Un anticuerpo llamado “IgA secretoria” es la principal inmunoglobulina encontrada en las secreciones mucosas y además en pequeñas cantidades en la sangre.

La IgA secretoria resiste la degradación provocada por las enzimas, de manera que puede sobrevivir en ambientes adversos tales como los tractos digestivo y respiratorio y brindar protección en contra de los microbios que se multiplican en las secreciones corporales.

Los niveles de IgA secretoria humana disminuyen como una función de la exposición a la aflatoxina. Como resultado de esto, la integridad de las barreras de membrana se reduce y la persona se vuelve más vulnerable a distintas infecciones,

especialmente a las enfermedades bacterianas sexualmente transmisibles.

El Dr. Williams expresó que es más probable que las personas con VIH y aflatoxina infecten a otra persona.

La aflatoxina podría aumentar la tasa de avance de la enfermedad en pacientes con VIH/SIDA. Una investigación realizada a finales de la década de 1980 examinó por qué había una progresión inusualmente rápida del VIH y el SIDA en los adictos a la heroína en Holanda y Escocia. Los resultados revelaron heroína que estaba contaminada con aflatoxina. La concentración de aflatoxina en la orina de los pacientes era comparable con los niveles encontrados en los africanos occidentales expuestos a ella a través de los alimentos (Henrickse *et al.*, 1989).

Más que el virus mismo, son las “infecciones oportunistas” las que usualmente debilitan y matan directamente a los pacientes de SIDA. La exposición a la aflatoxina promueve las infecciones oportunistas en animales y humanos. Se encontró que niños con sistemas inmunes comprometidos por la desnutrición y la aflatoxina eran especialmente proclives a adquirir infecciones.

La aflatoxina es 30 veces más potente en personas que además son positivos para hepatitis tipo B.

La sinergia negativa entre la aflatoxina y el virus de la hepatitis. La palabra “sinergia” se refiere a situaciones en las que dos cosas buenas, cuando se combinan, terminan siendo extremadamente buenas—al menos más de lo que sus contribuciones individuales podrían lograr de manera separada. Algunas veces la gente explica la sinergia diciendo que es como una situación donde de pronto dos más dos equivale a cinco. En contraste, la sinergia negativa donde dos cosas malas juntas son extremadamente malas.

Entre las personas que dan positivo para hepatitis tipo B (HPB), “la aflatoxina es hasta 30 veces más potente que en las personas que no tienen el virus. El riesgo relativo de cáncer se incrementó de 1 en la población general a cinco para individuos infectados con HPB y a 60 para individuos que estaban tanto infectados con VIH como expuestos a niveles más altos de aflatoxina. En algunas áreas en donde ambos agentes son comunes, [el cáncer de hígado es] el tipo de cáncer predominante y la principal causa de muerte (64% de los distintos tipos de cáncer)” (Williams *et al.*, 2004). En estas áreas, la incidencia de cáncer de hígado se estima que es de 16 a 32 veces más alta que las tasas en EE.UU. y Europa. A nivel mundial, en el año 2000, se estima que el 8.8% de las muertes causadas por cáncer fueron por cáncer de hígado (Williams *et al.*, 2004).

¡Pero hay esperanza!!!

Sin embargo, hay muy buenas noticias. Ciertos tipos de arcilla mezcladas en pequeñas concentraciones con alimentos contaminados captura la aflatoxina antes de que pueda ser absorbida en el intestino. Estas arcillas se clasifican como

“bentonitas cálcicas”. Este tipo especial de arcilla tiene una estructura de cubierta entramada que es capaz de atrapar y mantener la aflatoxina dentro de la estructura. Otros tipos de arcilla solamente absorben la aflatoxina en su superficie, pero no con el suficiente poder como para evitar que el sistema digestivo revierta la captura y permita su absorción.

Añadir bentonita a los alimentos en cantidades de un cuarto a un medio por ciento por peso brinda protección contra la aflatoxina para todos los animales. Dichas arcillas son usadas en alimentos para animales a nivel mundial, tanto en países en desarrollo como en los desarrollados. Por ejemplo, Novasil es un producto a base de bentonita que ha sido tratado al vapor para incrementar el espacio entre las capas. La bentonita está aprobada por la Food and Drug Administration en los EE.UU. para ser incluida en alimentos para *humanos* con propósitos funcionales, p. ej., hacer que los alimentos pasen más fácilmente por la garganta.

Cuando supe por primera vez acerca de la capacidad de la arcilla de capturar aflatoxina, pensé en la práctica común en algunos países de consumir “galletas de lodo.” En Haití esto es especialmente común entre las mujeres embarazadas. Pensé que esta práctica podría estar eliminando la absorción de aflatoxina por parte del intestino. Desafortunadamente las arcillas bentónicas se encuentran en forma natural solamente en unos pocos países y en pocos sitios de ellos.

Pero, ¿pueden encontrarse arcillas bentónicas en los países donde la aflatoxina es el mayor riesgo para los suministros de alimento? En los países donde los fabricantes de alimentos o concentrados para animales usan la bentonita como ingrediente minoritario, esta debe de estar disponible dentro del país. Las arcillas bentónicas cálcicas no son caras. El Dr. Williams estima que el costo del ingrediente en EE.UU. es de 66 centavos por AÑO por persona. En otros países, donde estas arcillas están disponibles y son extraídas de minas, el costo podría ser menor. Es probable que el costo pudiese ser algo mayor si la bentonita se importara, pero no de manera prohibitiva.

La bentonita cálcica posee un rango muy amplio de aplicaciones industriales, de manera que las fuentes de la misma incluyen a productores o importadores de bentonita. “¿Podría la bentonita de grado industrial ser apropiada como aditivo para los alimentos o como aditivo para forrajes o concentrados para animales?” le pregunté al Dr. Williams, y tuvo muchas reservas al respecto. “Debido a que estas arcillas fueron extraídas de minas sin la intención de ser usadas en alimentos para humanos o concentrados para animales, uno no puede estar seguro de que estén libres de contaminación de metales pesados y otras toxinas como los PCB. También hay que considerar el riesgo de contaminación biológica. Realmente tendríamos muchas dudas para recomendar el uso de arcillas sin conocer su composición química y sin tener la certeza de que se encuentren dentro de los niveles permitidos de metales y otros productos”. (Comunicación personal, 2008).

El Dr. Williams añade que la bentonita en los alimentos también es efectiva contra los rotavirus. Sugiere que la bentonita en los alimentos/forrajes para animales puede por tanto tener el beneficio agregado de ayudar donde este virus pueda estar presente en el agua.

Referencias

- Gong, Y.Y. *et al.* 2003. [Determinants of aflatoxin exposure in young children from Benin and Togo, West Africa: the critical role of weaning.](#) *International Journal of Epidemiology* 32(4) 556-62.
- Henrickse RG, SM Maxwell, and R. Young. 1989. Aflatoxins and heroin. *Journal of Toxicology Toxins Reviews* 8:88-94.
- Turner, P.C. *et al.* 2008. Aflatoxin exposure *in utero* causes growth faltering in Gambian infants. *International Journal of Epidemiology* 36: 1119-1125.
- Williams, J.H. *et al.* 2004. Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. *American Journal of Clinical Nutrition* 80(5): 1106-1122.

¿Cómo puede una dieta rica en fósforo llevar a deficiencia de fósforo y a otros tipos de deficiencias?

Por Dawn Berkelaar

La contribución de los alimentos a la buena salud de una persona involucra tres partes principales: nutrición, digestión y asimilación. La primera tiene que ver con comer los alimentos que contengan los nutrientes que nuestro cuerpo necesita. La segunda involucra la capacidad del cuerpo para descomponer los alimentos de manera que los nutrientes estén disponibles para su uso. La tercera parte involucra la capacidad el cuerpo para tomar esos nutrientes y utilizarlos con el objeto de fortalecer y reparar el cuerpo. Algunas veces, aún cuando usted esté consumiendo el alimento “correcto”, la digestión presenta problemas y usted no obtiene todo el beneficio.

El fósforo contenido en la cáscara de las semillas de las plantas, especialmente en las leguminosas y los granos, es capturado en una molécula orgánica llamada ácido fítico. (Si usted sabe de química, el ácido fítico posee seis grupos de fosfato fijados en forma covalente a un anillo de átomos de carbono). Todas las semillas contienen ácido fítico, pero los productos derivados de la soya y las avenas contienen cantidades particularmente altas. A menos que la molécula de ácido fítico sea descompuesta, ya sea antes o durante la digestión, el fósforo no estará disponible para el cuerpo.

Además del fósforo capturado, el ácido fítico puede interrumpir la habilidad del cuerpo para utilizar los minerales que se encuentran en los alimentos. El ácido fítico en su forma de “sal” es conocido como fitato; en este caso, el ácido fítico captura minerales que incluyen calcio, magnesio, cobre, hierro y zinc. A menos que el ácido fítico se descomponga antes o durante la digestión, la ingesta alimenticia regular de ácido

fítico puede contribuir a deficiencias de minerales y la pérdida de masa ósea, debido a que estos importantes minerales han sido capturados en el fitato en vez de ser asimilados en el cuerpo. El ácido fítico también puede capturar la niacina, haciéndola no disponible para el cuerpo. Una deficiencia de esta vitamina B puede causar la enfermedad de Pellagra (cuyos síntomas incluyen fatiga, llagas en la piel y desórdenes mentales).

El libro de texto *Botany: An Introduction to Plant Biology* (Botánica: Una introducción a la biología de la planta) de James. D. Mauseth corrobora esta información. Mauseth describe el almacenamiento de mineral concentrado en las semillas. Cuando el ácido fítico se disuelve en el tejido de la planta, se ioniza, perdiendo protones (H^+). Cuando la semilla en desarrollo comienza a concentrar el ácido fítico, “pone cationes en ella en vez de devolver los protones, y los cationes usados son Mg^{2+} , Ca^{2+} , Zn^{2+} y K^+ . Esta forma de conservación de los minerales es fitina y permite que la semilla almacene no solamente fosfato, sino también todos estos otros elementos esenciales”.

Los animales rumiantes pueden descomponer las moléculas de fitato y utilizar el fósforo, ya que los microorganismos del rumen producen una enzima (fitasa) que libera fosfato de la molécula de fitato. Sin embargo, los no rumiantes a menudo carecen de la enzima de fitasa. Para ellos, los fitatos en la dieta pueden causar problemas. [Esto también significa que el estiércol de monogástricos como los cerdos y pollos contiene mucho fosfato potencialmente disponible cuando el estiércol se descompone—esto es bueno para el jardín, pero malo para el medio ambiente si hay exceso de disponibilidad]. Sally Fallon, autora de un libro titulado *Nourishing Traditions*, compartió lo siguiente luego de leer el borrador de este artículo: “Los animales monogástricos y los humanos [algunas veces] tienen fitasa en el tracto digestivo—dependiendo de su flora intestinal y otros factores. Esta es la razón de por qué en estudios llevados a cabo, algunos humanos desarrollan deficiencias de minerales con dietas altas en fitato y otros no. Además, existe algo de fitasa en los granos mismos, y dependiendo de las condiciones en el intestino, algunas personas pueden activar y utilizar la enzima para descomponer el ácido fítico”.

Si bien cocinar los alimentos ayuda a reducir los niveles de ácido fítico en los alimentos, existen otros métodos simples y más efectivos para reducir el nivel de ácido fítico en los granos enteros. Estos incluyen, por ejemplo, empapar los granos en agua a la que se añade ácido; fermentación láctica ácida (lactobacilo, las bacterias intestinales “buenas” que producen el ácido láctico, son una fuente de fitasa); y la germinación. Tal como se lee en la última edición de *EDN*, las enzimas de malta también pueden utilizarse en atoles para descomponer el ácido fítico y los fitatos.

Sally Fallon escribió en *Nourishing Traditions* (NT): “Las sociedades tradicionales usualmente empapan o fermentan sus granos antes de comerlos, procesos que neutralizan los fitatos y los inhibidores de enzimas y, en efecto, predigieren los

granos de manera que todos sus nutrientes estén más disponibles. Dejar que los granos germinen o echen brotes, empaparlos durante la noche y el uso de un agente leudante (para promover la fermentación y el crecimiento) al estilo antiguo pueden lograr este importante proceso predigestivo en nuestras cocinas. Muchas personas que son alérgicas a granos los tolerarán bien si están preparados con estos procedimientos. Las técnicas apropiadas de preparación también ayudan a descomponer azúcares complejas en las leguminosas, haciéndolas más digeribles”. (NT, p. 25)

Empapar. “Nuestros ancestros, y virtualmente todos los pueblos de la época pre-industrial, empapaban o fermentaban sus granos antes de convertirlos en atoles, panes, pasteles o guisos. Un rápido repaso de recetas a base de granos de alrededor del mundo confirmará nuestro punto: en India, se fermentan el arroz y las lentejas por al menos dos días antes de ser preparados como *idli* y *dosas*; en África... el maíz molido grueso [es empapado] durante la noche antes de añadirlo a sopas y estofados, y fermentan el maíz o el mijo por varios días para producir un atol agrio llamado *ogi*; un platillo similar, preparado con avena era tradicional entre los galeses; en algunos países asiáticos y de América Latina el arroz se deja fermentar por bastante tiempo antes de ser preparado; los etíopes elaboran su característico pan *injera* fermentando un grano llamado *teff* por varios días, los pasteles mejicanos de maíz, llamados *pozol*, se fermentan por varios días y hasta por dos semanas en hojas de plátano, antes de la introducción de la levadura de cerveza comercial los europeos elaboraban panes que subían lentamente a partir de promotores fermentados, en Estados Unidos los pioneros fueron famosos por sus panes de masa ácida, sus panqueques y panecillos, y en toda Europa los granos se empapaban durante la noche, y hasta por varios días, en agua o en leche agria antes de cocinarse y servirse como atol o gachas.”

“El proceso de empapado permite que las enzimas, el *lactobacilo* y otros organismos beneficiosos descompongan y neutralicen el ácido fítico. Con tan solo siete horas de empapado en agua tibia [acidificada] el agua neutralizará una gran parte del ácido fítico contenido en los granos. La simple práctica de empapar durante la noche granos de cereal partidos o arrollados mejorará en gran medida sus beneficios nutritivos”. (NT, p. 452).

Germinación. “El proceso de germinación no solamente produce vitamina C si no que también cambia la composición del grano y de las semillas en numerosas maneras beneficiosas. La germinación incrementa el contenido de vitamina B, especialmente de B2, B5 y B6. El caroteno se incrementa en forma drástica—a veces hasta en ocho veces. Aún más importante, la germinación neutraliza al ácido fítico... la germinación también neutraliza a los inhibidores de enzimas presentes en todas las semillas. Estos inhibidores pueden neutralizar nuestras propias preciosas enzimas en el tracto digestivo. Los azúcares complejos causantes de los gases intestinales se descomponen durante la germinación, y una porción del almidón en el grano se transforma en azúcar. . . Finalmente, numerosas enzimas que ayudan a la digestión

son producidas durante el proceso de germinación”. (NT, p. 112).

El efecto del extracto de la hoja del neem en los frijoles fijadores de nitrógeno

Por Larry Yarger

Mientras buscamos soluciones “naturales” para los problemas de plagas y enfermedades, algunas veces obtenemos más de lo que buscábamos. En una reciente publicación del *Journal of Agronomy for Sustainable Development*, los investigadores (Montes-Molina *et al*) encontraron que las propiedades antibacteriales del extracto de la hoja del neem (*Azadirachta indica*) reducía significativamente en el suelo la población de la bacteria *Rhizobium* spp en las plantaciones de frijoles (*Phaseolus vulgaris*). El neem es un árbol sobre el que hemos escrito en ocasiones pasadas y que posee propiedades naturales antiplaguicidas, antisépticas y antimicrobiales. Después de leer un resumen de la investigación, nos preguntamos si se justificaba o no una advertencia sobre el uso del neem en leguminosas. Localicé el artículo original y lo leí en forma más detenida.

En el experimento mencionado anteriormente, el extracto de hojas de neem fue comparado con extractos de hojas del árbol *Gliricidia sepium* (sus nombres comunes incluyen mata-ratón, madre de cacao o simplemente gliricidia) y un piretroide sintético, lambda cyalothrin (Warrior® or Karate®), todos los cuales son insecticidas comúnmente usados. Se plantó un cultivar de frijoles comúnmente sembrado en bolsas plásticas individuales de 7 galones conteniendo tierra extraída de campos donde se había cultivado frijoles previamente. La mitad de las bolsas fueron preparadas con compost de estiércol de vaca. Los extractos de neem y de gliricidia fueron tomados de hojas frescas cortadas y empapadas en agua por 72 horas. Las plantas fueron atendidas y después de 1, 2 y 3 meses se tomaron medidas.

Normalmente los plaguicidas tales como el neem, gliricidia y lambda-cyalothrin se aplican al follaje, pero en este experimento, **los productos químicos se aplicaron intencionalmente a la superficie del suelo y no al follaje** para probar los efectos de los ingredientes activos sobre el medio ambiente del suelo y sobre el crecimiento y desarrollo de la planta. También vale la pena señalar que el número de nódulos en las plantas tratadas con neem en ambos tipos de suelos no fue diferente en términos estadísticos con el número de nódulos en los suelos no tratados.

(Como algo aparte, pero interesante, se encontró que las plantas tratadas con gliricidia produjeron significativamente más vainas que las tratadas con neem y control, en ambos tratamientos de suelos. Tal vez el gliricidia provoque un efecto hormonal que estimula el crecimiento).

Entonces, ¿qué podemos concluir? Aunque el neem es conocido por poseer propiedades antimicrobianas, no creo que la información que tenemos a la fecha sugiera que deberíamos

de dejar de usarlo en las leguminosas. Primero que todo, el neem normalmente es aplicado al follaje y no al suelo. En este experimento, el neem fue aplicado al suelo y regado de manera que llegara a la zona radicular antes de que tuviera oportunidad de descomponerse. El potencial de movimiento de los ingredientes activos del neem en el suelo es muy bajo, de manera que una vez que es rociado sobre la planta, cualquier porción que caiga sobre la tierra será descompuesta rápidamente (antes de 4 días) por la luz del sol y la humedad en el ambiente, por lo que tendrá poco potencial para hacer cambios en la zona radicular (Martineau, 1994). En segundo lugar, el resultado final del experimento mostró una producción superior de frijoles en las plantas tratadas con neem independientemente del número de nódulos.

ECHO puede enviar una copia del artículo completo si se le solicita.

Referencias

- Azadirachtin, Pesticide Information Profile. EXTTOXNET [Extension Toxicology Network]: <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/exttoxnet/24d-captan/azadirachtin-ext.html>
- Martineau, J. 1994. MSDS for Azatin-EC Biological Insecticide. AgriDyne Technologies, Inc. January 26, 1994.
- Montes-Molina, J.A. *et al*. 2008. Effect of pest-controlling neem and mata-raton on bean growth, soil N and soil CO₂ emissions. *Journal of Agronomy for Sustainable Development* 28:187-194.

La artemisia está nuevamente en las noticias

Por Martin Price

La artemisia ahora es un cultivo comercial en el este de África

En EDN 95, ECHO abordó el tema de como cultivar y utilizar las hojas de artemisia como parte del tratamiento contra la malaria por aquéllos que no tienen acceso a medicamentos comerciales. Los productores del este de África ahora se han convertido en suplidores clave de hojas de artemisia para la industria farmacéutica. Los siguientes comentarios fueron tomados de un reciente informe en el sitio en la red de IRIN, www.irinnews.org/Report.aspx?ReportId=82486. (IRIN es el servicio de noticias y análisis de carácter humanitario de la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios de la ONU. Los artículos cubren un amplio rango de temas de interés para la comunidad para el desarrollo.)

“El cultivo de *Artemisia annua* en la actualidad da sustento a al menos 4,000 pequeños productores que siembran más de 4,000 has. de este cultivo de exportación en 2009, en comparación con las 2,000-3,000 has. cultivadas el año pasado. . . . [El cultivo comercial en gran escala fue iniciado] con donaciones del Ministerio Británico para el Desarrollo Internacional (DFID) y, más tarde, de Novartis, la empresa farmacéutica multinacional suiza. . . en Kenia, Uganda y Tanzania en 2004. . . En 2007 se construyó en Kenia una planta de extracción de artemisinina que suplió a Novartis con

suficiente artemisinina para más de 22 millones de terapias de medicamentos combinadas con base de artemisinina. A los pequeños productores se les paga “entre \$550-\$600/tonelada de hoja seca. . . . Una hectárea puede producir hasta 2 T de hojas secas y usualmente se cultiva sin utilizar mucho fertilizante o presentar problemas de plagas”.

Los parásitos quizás estén desarrollando resistencia a la artemisinina, el mejor medicamento utilizado para tratar la malaria

Según el *New York Times*, “El parásito que causa la forma más mortífera de malaria está mostrando las primeras señales de resistencia al mejor y más nuevo medicamento [artemisinina] que existe contra ella” y “se necesita aumentar los esfuerzos para evitar la malaria resistente al medicamento se extienda a todo el mundo.” El artículo del *Times* señala que “muchas veces en el pasado, el área que circunda la frontera entre Tailandia y Camboya parece haber sido el área de origen de cepas de malaria resistentes a medicamentos, comenzando en la década de 1950 con el medicamento cloroquina. . . . Le tomó décadas a esta resistencia extenderse alrededor del mundo, por lo que es casi seguro que los medicamentos con base de artemisininas serán útiles durante muchos años por venir. . . . La fundación Bill y Melinda Gates . . . está dando \$14 millones a los gobiernos tailandés y camboyano para ayudarles a costear un programa de contención”.

La investigación a la que se refiere el artículo del *Times* fue publicada en el *New England Journal of Medicine*. El estudio involucró a 94 pacientes de la provincia de Battambang en Camboya que estaban enfermos con malaria del tipo *P falciparum*. 60 pacientes recibieron una terapia de alta dosis de artesunate (4 mgs por kilogramo de peso corporal por día, oralmente, por 7 días) y 34 pacientes recibieron quinina (30 mgs por kilogramo por día) más tetraciclina (25 mgs por kilogramo por día) en una dosis dividida cada 8 horas por 7 días. El artesunate se elabora haciendo reaccionar la artemisinina de la planta de artemisia con ácido succínico para crear un medicamento similar que sea suficientemente soluble para ser administrado por inyección, aunque en este caso fue administrado oralmente. Cuatro de los 60 pacientes que recibieron artesunate experimentaron un resurgimiento de malaria entre los días 21 y 28 después del inicio del tratamiento; dos de estos pacientes (3.3%) fueron clasificados como enfermos de infecciones resistentes a la artemisinina pero eventualmente fueron curados. Ahora toma 120 horas eliminar los parásitos de la sangre, comparado con 48 horas hace solo unos años.

El artículo del *New York Times* concluye con una cita del Dr. Nicholas White, un experto en malaria que preside un programa de investigación conjunto entre la Universidad de Oxford y la Universidad de Mahido en Tailandia. “Estas no son las campanas fúnebres para la artemisinina. El medicamento aún funciona en Camboya, tal vez no tan bien como antes”. Pero los parásitos resistentes se están desarrollando y podrían extenderse. Los autores del artículo en el *New England Journal of Medicine* recomiendan que “la

monoterapia de la artemisinina no debe utilizarse en áreas donde la malaria es endémica; esta requiere de un período extendido de administración y puede llevar al fracaso del tratamiento, más frecuentemente debido a problemas con el cumplimiento”. (En otras palabras, la gente dejó de tomar artemisinina antes de que terminara el período de tiempo recomendado).

¿Significa la recomendación en contra del tratamiento exclusivo con artemisinina que la gente no debería tratar con té elaborado con hojas de la planta de artemisia? La organización alemana [Anamed](#) (Action for Natural Medicine) ha estado enseñando como cultivar y usar la artemisia en toda África por más de una década con un éxito considerable. Los tratamientos con té de Artemisia cuestan casi nada en comparación con el producto comercial que se elabora aislando la artemisinina de la planta y colocándola (o los compuestos sintetizados a partir de ella) en píldoras. El tratamiento con píldoras de artemisinina más otros medicamentos cuestan aún más (que solo la artesiminina), presenta más riesgos de efectos secundarios, y es aún menos probable que sean usadas por poblaciones empobrecidas. Pero, ¿está el uso del té de artemisinina, un tratamiento de hierbas con resultados positivos comprobados, poniendo al mundo en riesgo porque se podría desarrollar una resistencia al mismo?

Le hicimos esta pregunta al Dr. Hans-Martin Hirt, fundador y Director Ejecutivo de Anamed. En su respuesta, el Dr. Hirt señaló que utilizar el té elaborado con hojas de artemisia no es una monoterapia, porque ese té es una combinación de 10 productos antimaláricos. Los medicamento comerciales están basados en solamente uno de estos (artemisinina) o en una combinación de artemisinina y algún otro medicamento que ha estado en uso por algún tiempo (p. ej., el medicamento Coartem es una combinación de artemisinina y lumefantrín).

El Dr. Hirt comentó que comparte la preocupación en cuanto a que el parásito de la malaria pudiera desarrollar resistencia a la artemisinina. “Pero no tenemos absolutamente ningún temor de que el uso del té de artemisia incremente este riesgo. El té ha sido usado en China por 2000 años sin desarrollar resistencia. Actualmente la industria farmacéutica se ha involucrado en esto. Las empresas farmacéuticas han aislado la artemisinina y producido tabletas de este componente contra la malaria, y en menos de 20 años se han observado las primeras señales de resistencia [ver el artículo de Afonso *et al*]. Si la artemisinina se volviera inefectiva, entonces, lo siento, es la industria, y no la terapia de tratamiento de hierbas la culpable”. Para estar en el lado seguro, el recomienda que el té sea tomado solamente para tratar la enfermedad, y no como tratamiento profiláctico (p. ej., tomarlo diariamente para evitar contraer la malaria).

El Dr. Hirt le expresó a ECHO que “a lo largo de la historia de hecho no hay registro de ningún parásito que se vuelva resistente a un extracto completo de planta. Por ejemplo, existe resistencia a la cloroquina sintética, pero el té elaborado

con la corteza del árbol de cinchona es tan efectivo en la actualidad a como la ha sido por cientos de años.”

Se puede acceder a información adicional a este artículo en la versión pdf en línea de EDN 103.

Referencias

Afonso, A *et al*, 2006. Malaria parasites can develop stable resistance to artemisinin. . . *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 50: 480-

489. Cited in *The world of Artemisia in 44 Questions*, W. Heemskirk *et al*, Royal Tropical Institute, Netherlands, 2006.

Fuller, T. 2009. [Spread of malaria feared as drug loses potency](#). *New York Times* January 27.

Hirt, H-M and K. Lindsey. 2006. [Artemisia annua tea](#)—a revolution in the history of tropical medicine. [www.anamed.net](#)

Noedl, H. *et al*. 2008. [Evidence of artemisinin-resistant malaria in Western Cambodia](#). *The New England Journal of Medicine* 359(24): 2619-2620.

ECOS DE NUESTRA RED

Huertos de baobab para producción de hojas

Por Dawn Berkelaar

El artículo del banco se semilla en este número de EDN trata sobre vegetales de hojas autóctonos. La hojas de baobab (*Adansonia digitata*) también son un tipo de vegetal de hojas autóctono. Son un alimento básico en el Sahel de África Occidental. Las hojas de baobab son nutritivas (particularmente ricas en vitamina A) y se consumen casi diariamente en salsas. El baobab también es importante por muchas otras razones: durante la estación seca, la fruta es consumida fresca o seca, la fibra de los troncos de baobab se utiliza para elaborar cuerdas, y los panales de abeja se cuelgan en los árboles para proporcionar miel.

Pero hay algunos problemas con la cosecha de las hojas en los árboles de baobab silvestres. Los árboles son enormes, lo que hace riesgosa la cosecha de las hojas. Las hojas crecen durante la estación lluviosa (de junio a septiembre), que es cuando los cultivos anuales también necesitan trabajo. Es difícil secar las hojas durante la cosecha (cuando se necesita mano de obra en otros sitios), y el contenido de vitamina A se reduce.

[El Centro Mundial de Agroforestería](#) en Mali ha experimentado con huertos de baobab y los ha promovido. Las plantas pequeñas de baobab producen hojas tiernas que pueden cosecharse cada dos semanas. Una actualización de noticias del Centro Mundial de Agroforestería ([ICRAF News Update](#)) cita a Tata Dembele, una mujer que ahora tiene su propio huerto de baobab. “Me encanta. La salsa con hojas frescas

es deliciosa. A mi esposo y mis hijos también les gusta mucho. Me gustaría duplicar el tamaño de mi huerto, para poder tener más baobab fresco. ¡Ahora podemos comer como los ricos!”

Los huertos de baobab tienen otros beneficios. Por ejemplo, el 90% de baobabs “silvestres” no producen frutas porque se cosechan demasiadas hojas de ellos. Si la gente pudiera cultivar sus propias hojas de baobab, los árboles silvestres serían más saludables y producirán más frutas.

Jonathan y Ali Nichols probaron la técnica de huertos de baobab en Burkina Faso. Contactaron al Centro Mundial de Agroforestería para aprender lo necesario al respecto. Compartieron esto con nosotros: “Los árboles están espaciados al rededor de 12 por 12 pulgadas [30 cms por 30 cms], de manera que una parcela de 4 yardas por 4 yardas [3.7 mts por 3.7 mts] podría contener cerca de 150 árboles. Luego de seis semanas los pequeños árboles tienen cerca de un pie de altura y usted puede comenzar a cosechar el tercio superior cada semana o dos. Los árboles toleran cosechas frecuentes, pero nunca crecen muy grandes. Considere algunas de las ventajas: (1) ya no hay que escalar el baobab de corteza resbaladiza arriesgando la vida y las extremidades para cosechar hojas de árboles más viejos, (2) si el huerto es regado durante la estación seca, durante todo el año se producen hojas nutritivas y frescas del baobab, (3) si la técnica es ampliamente adoptada los árboles silvestres eventualmente estarán menos estresados por el corte de sus hojas y por lo tanto producirán más frutas.”

Le pregunté a los Nichols acerca de su experiencia sembrando árboles de baobab en Burkina Faso. Jonathan me respondió con varios comentarios.

“Tratamos de regar los huertos de baobab durante la estación seca, pero no respondieron bien. Puede que no los hayamos regado lo suficiente, pero también sospechamos que ellos tienen en funcionamiento un calendario interno.



Figura 1: Hirviendo semillas de baobab para mejorar las tasas de germinación. Foto: Jonathan Nichols.

“El establecimiento del huerto de baobab fue la parte más difícil— encontramos que las semillas tratadas con inmersión en agua hirviendo (¡hirviendo fuertemente!) por 20-25 minutos fue lo más efectivo. (Figura 1). Aún así, las tasas de germinación no pasaron mucho del 60%, lo cual es más o menos el estándar para el baobab. Intentamos también con ácido sulfúrico concentrado, pero encontramos este método muy complicado e inferior en cuanto a tasas de germinación. Utilizamos semillas cosechadas localmente porque éramos demasiado ahorrativos como para comprar del banco de semillas de National Forest.

“Debido a que la tasa de germinación es baja y los tiempos de germinación

varían ampliamente (14-400 días—si, tuvimos algunas semillas que germinaron el segundo año no obstante el tratamiento) encontramos un poco molesto tratar de establecer varios cientos de semillas con un espaciamiento de cuadrícula bien estrecho. Inevitablemente existen muchos “espacios vacíos” y estos se vuelven difíciles de llenar una vez que los otros ya se han establecido. Cuando dejamos Burkina, estábamos experimentando con la siembra bastante densa de semillas en una cama de crecimiento y luego transplantándolas. En nuestra experiencia, el baobab es razonablemente tolerante al transplante, de modo que el método debía ser más exitoso.

“El huerto de baobab era uno de los componentes más admirados de nuestro huerto (Figura 2). A los burkineses locales les gusto mucho la idea y fueron muy entusiastas en cosechar las hojas. Más aún, nuestros trabajadores nos

expresaron que las hojas de los árboles maduros no eran tan dulces y tiernas como las del huerto—las nuestras conseguirían mejores precios en el mercado si las lleváramos ahí.

“Si recuerdo bien, el baobab es bastante duro con el suelo, especialmente tomando más calcio de lo que le corresponde. Nuestro huerto tenía dos años cuando nos fuimos y no habíamos notado aún cambios en la producción.

“Usamos neem, Bt [*Bacillus thuringiensis*], y captura física contra los insectos y las larvas. Inmediatamente después del inicio de las lluvias, los baobab estaban entre las primeras cosas verdes en aparecer, de manera que los insectos iban directamente a ellos. El ganado y otros animales también cruzaban nuestras cercas para probar las hojas, de manera que la protección es esencial y es mejor que el huerto se encuentre cerca de la casa”.

Puede lograrse acceso a *ICRAF News Update* en esta dirección: www.worldagroforestry.org/ar2003/downloads%5CAIA_Baobab.pdf

Nota de Tim Motis: “Cuando asistí a la [sub-utilizada conferencia sobre cultivos en Tanzania](#), hubo dos charlas sobre baobab. Fue interesante notar que, en algunas partes de África, se cree que el baobab es habitado por espíritus”.



Figura 2: Un huerto de baobab en Burkina Faso. Foto: Jonathan Nichols.

DEL BANCO DE SEMILLAS DE ECHO

Vegetales de hojas autóctonos

Por Tim Motis, Ph. D.

Si usted trabaja en un país que no es el suyo, es probable que algunas veces se pregunte acerca de que cultivos sembrar y promover. Un buen primer paso es averiguar que es lo que se está sembrando en el país. Rápidamente se hará obvio cuales son esos granos básicos. Menos aparente, y a menudo grandemente sub-utilizados, son los vegetales de hojas autóctonos (que se producen naturalmente) y los tradicionales (introducidos en el pasado e incorporados a la cultura).

En muchas áreas, el conocimiento y uso de vegetales autóctonos de hojas (ILV por sus siglas en inglés) ha declinado mientras que hortalizas como el repollo, el tomate y la zanahorias han ganado importancia. Sin embargo, en años recientes, organizaciones como el centro [Asian Vegetable Research and Development Center](#) (AVRDC), [Bioversity International](#), y [Farm Concern International](#) han tenido

mucha influencia promoviendo ILV. Por consiguiente, quizás haya un creciente interés en y nuevas oportunidades para comercializar ILV. Los productores con pocos recursos pueden cultivar fácilmente ILV, ya que estas plantas son bastante apropiadas para las condiciones locales y prosperan con insumos mínimos (p. ej., agua y fertilizantes). Más aún, las ILV son fuentes importantes de vitamina A y C, hierro y otros nutrientes. Son fácilmente incorporados como suplementos para los alimentos con base de carbohidratos.

Cuando ande en búsqueda de ILV, espere lo inesperado. En Tanzania, observé especies de hierba mora (*Solanum scabrum*) siendo cultivadas para el consumo de las hojas en fincas locales alrededor de la ciudad de Arusha. La hierba mora a menudo es considerada una enredadera venenosa; las plantas en esta familia contienen cantidades variables de solanina, que es venenosa si se presenta en niveles lo suficientemente altos. Al hervirla se

reduce el contenido de solanina, y las hojas cocidas de varias especies (*Solanum scabrum*, *S. americanum*, *S. villosum*) son consumidas en partes de África. También observará cultivos que en vez de ser sembrados por sus semillas (p. ej., frijol caupí) o sus raíces tuberosas (p. ej., la batata), son cultivados por sus hojas. Sería interesante y valdría la pena que uno lleve a cabo sus propias pruebas de variedades para identificar variedades de frijol caupí y batata que producen abundancia de hojas comestibles.

Aunque se usa una gran cantidad de plantas silvestres como vegetales en regiones específicas, unas cuantas especies de ILV son bastante comunes y extendidas. Considere los siguientes ejemplos de ILV para su uso en el hogar o para su venta en los mercados locales regionales.



Figura 3: Hojas de amaranto (*Amaranthus* sp.) en Haití. Foto de Larry Yarger.

Especie *Amaranthus*: El género *Amaranthus* incluye hasta 800 especies, algunas de las cuales se han cultivado desde hace tanto como 6700 años AC. Algunas especies de *Amaranthus* son más apropiadas para la producción de granos (*A. cruentus*; *A. hybridus*; *A. hypochondriacus*), mientras que otras son cultivadas por sus hojas (*A. tricolor*; Figura 3). Las hojas de los tipos para grano también pueden comerse. Unas cuantas variedades de vegetales que valen la pena hacer notar (de la especie *A. tricolor*) en ECHO son Jamaican Calalu y Tigerleaf R135. Las hojas de amaranto son notables por su contenido alto en proteínas, minerales y vitaminas. Se puede encontrar más información al respecto en [la Nota Técnica de ECHO sobre el Amaranto](#), la que está disponible en nuestro sitio en la red.

Vigna unguiculata (frijol caupí): el frijol caupí a menudo es cultivado por sus semillas cosechadas de vainas maduras y secas. Las hojas además son comestibles, servidas hervidas o fritas junto con algún atol de granos básicos. El banco de semillas de ECHO tiene dos variedades (#83-060 y Zipper

Cream) que, en nuestras pruebas, se ha encontrado que tienen un hábito de crecimiento más extendido para la producción de hojas. Cuando se usa como vegetal, las hojas jóvenes se cosechan comenzando alrededor de cuatro semanas después que se siembran las semillas.

Corchorus olitorius (yute rojo): nativo de África, el yute rojo es ampliamente cultivado tanto en las regiones húmedas subsaharianas como en las zonas más secas del norte de África. Las hojas jóvenes y las puntas de los retoños pueden comerse crudas o cocinadas, y contienen altos niveles de proteína y vitamina C. Las hojas de yute rojo también pueden secarse, molerse hasta pulverizarlas y almacenarse para utilizarse durante la estación seca. Se cultiva como anual, aunque puede actuar como perenne en algunos lugares. Las fibras pueden usarse para elaborar mecates, telas y arpilleras.

Solanum scabrum (hierba mora Africana o de hoja ancha comestible): En 2008, ECHO obtuvo y multiplicó semillas de esta especie de hierba mora vegetal. Posee hojas más anchas y, por tanto, una mayor producción de hojas que las dos otras especies cultivadas de hierba mora, *S. americanum* o *S. villosum*. También es menos amarga que otras hierbas moras africanas. Prepare las hojas hirviéndolas y desechando el agua.

También considere vegetales de hoja como el marango (*Moringa oleifera* y *M. stenopetala*), la chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), y el katuk (*Sauropus androgynus*). Debido a que son perennes, estas plantas pueden ser cosechadas por muchos años después

de sembrar la semilla inicial (marango) o estaca (chaya y katuk).

Al seleccionar vegetales de hoja para cultivarlas, comerlas y/o promoverlas, es recomendable leer algo al respecto. Un buen lugar para comenzar es [EDN 62-1](#), que aborda temas tales como la biodisponibilidad de nutrientes y la presencia de sustancias anti-nutritivas o dañinas. En una valiosa cita de [EDN 62](#) se lee, "...una *variedad* de hojas verdes frescas debe comerse tan pronto como sea posible después de cortarse, ser almacenadas en un sitio fresco... y cocinadas rápidamente para lograr una máxima retención de nutrientes."

Otra fuente útil es el libro [Edible Leaves of the Tropics](#) (Hojas comestibles de los trópicos), disponible en la librería de ECHO.

Visite http://www.bioversityinternational.org/publications/Web_version/500/begin.htm para información sobre ILV para varias regiones. Se puede tener acceso a enlaces para [sitios web adicionales](#) útiles desde la versión pdf en línea de esta edición de [EDN](#).

Nos gustaría escuchar acerca de sus experiencias con plantas tradicionales o con ILV. Los miembros de la red de ECHO en el extranjero pueden solicitar gratis un paquete de muestra de uno o más de las plantas antes mencionadas. Los no miembros que trabajan en favor de los pobres en el extranjero pueden contactar a ECHO (Correo-e: echo@echonet.org; Teléfono: 239-543-3246) para solicitar un formato de registro en la red.

PRÓXIMOS EVENTOS

16ava. Conferencia Agrícola Anual de ECHO (EAC)

Fort Myers, Florida
Del 8 al 10 de diciembre de 2009

Se están aceptando inscripciones para la 16^{ava} Conferencia Agrícola Anual de ECHO. Este año, los delegados tienen la oportunidad de registrarse en línea, para hacerlo, vaya al sitio en la red

www.echoevents.org y haga click en "ECHO Ag Conference" (a la izquierda) y luego "Register Online Here".

Como el año pasado, la conferencia se llevará a cabo a comienzos de diciembre en vez de noviembre.

2da. Conferencia Agrícola de ECHO Asia

Del 21 al 25 de septiembre de 2009
Hotel Empress, Chiang Mai, Thailand

La Conferencia Agrícola ECHO Asia es similar en su formato a la EAC anual en Florida, pero el contenido está orientado hacia personas que atienden a los pobres de Asia. La conferencia

ofrece tres mañanas de sesiones plenarias presentando expositores informados y con experiencia.

La conferencia también incluirá docenas de talleres y grupos de discusión por la tarde y la noche dirigidos por trabajadores y expertos

regionales de desarrollo agrícola. Varios miembros del equipo de ECHO con base en Ft. Myers, Florida, estarán presentes en la conferencia.

Las sesiones de la conferencia van del 22 al 24 de septiembre. El 25 de septiembre incluye giras post-

conferencia a lugares notables en el norte de Tailandia.

Si desea más información (p. ej., acerca de expositores de plenario y cuotas para conferencias) y para registrarse en línea, vea ECHO Events (<http://www.echoevents.org>).

POR FAVOR TOME NOTA: en ECHO siempre nos esforzamos por ser más efectivos. ¿Tiene usted ideas que podrían ayudar a otros? ¿O ha experimentado con una idea sobre la que leyó en EDN? ¿Que funcionó o no funcionó para usted? Por favor, ¡comparta con nosotros los resultados!

ESTA PUBLICACION tiene derechos de autor del año 2009. Las suscripciones valen US\$10 por año (US\$5 para estudiantes). Las personas que trabajan con pequeños agricultores y hortelanos urbanos del tercer mundo deberán pedir una solicitud para obtener una suscripción gratuita. En español, los números 47-102 pueden comprarse por la suma de US\$12, incluyendo el franqueo aéreo. En inglés, los números 1-51 (revisadas) se encuentran disponibles en una obra llamada *Amaranth to Zai Holes: Ideas for Growing Food Under Difficult Conditions*. El costo del libro es de US\$29.95 más el franqueo postal en América del Norte. El libro y todos los números subsiguientes están disponibles en CD-ROM por \$22.00 (incluyendo el franqueo aéreo). En inglés, los números 52-102 pueden comprarse por la suma de US\$12, incluyendo el franqueo aéreo. ECHO es una organización cristiana no lucrativa que le ayuda a ayudar a los pobres del tercer mundo para que cultiven productos alimentarios.