

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

Recomendaciones para el control químico de enfermedades

El Tratamiento de Semillas con Fungicidas

La Efectividad

- Las pudriciones de semillas (el salcocho de pre-emergencia): Muy buena efectividad.
- Los añublos de las plántulas (maíz, sorgo, mijo, cachuetes): Mediocre.

- Las pudriciones radicales de las plantas semilleros: De poca efectividad a mediocre.
- Enfermedades fungóides transmitidas por semilla: Muy eficaz si las esporas se encuentran sobre el tegumento, como en el caso del carbón volador y el carbón cubierto del sorgo. Poca efectividad si la enfermedad está transportada en el interior de la semilla como el caso de la antracnosis del frijol.
- Enfermedades bacterianas transportadas por semilla: Poca efectividad.
- Virus transmitidas por semilla: Inefectivo.

Los tratamientos de semillas son muy económicos y se recomiendan para todos los cultivos de referencia, especialmente para los cacahuets y las otras leguminosas. Son más beneficiosas bajo condiciones húmedas, especialmente con temperaturas frescas donde la germinación es más lenta.

Como Hacer el Tratamiento de Semillas

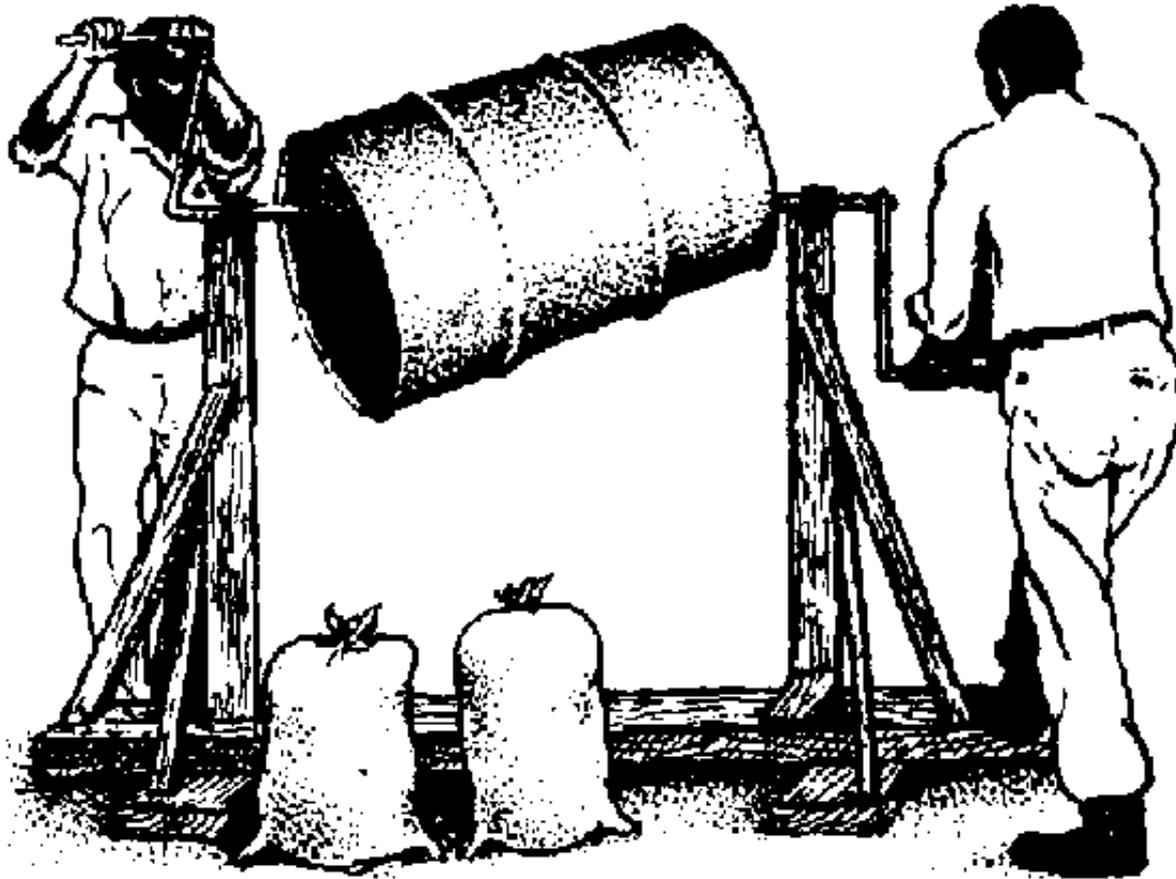
Las semillas de fuentes comerciales o gubernamentales pueden venir pre-tratadas con un fungicida o una combinación fungicida/insecticida. Examine la etiqueta y busque un polvo rojo, púrpúreo, o verde sobre la semilla. Los agricultores pueden tratar la semilla mezclándola con la cantidad correcta de polvo de fungicida. El tratamiento de grandes cantidades de semilla es muy fácil con el uso de un barril de aceite colocado para la rotación longitudinal y un poco desnivelado, pero hay que manejar las semillas del frijol y el cacahuete con gran cuidado. Algunos tratamientos son aplicados como "slurry" (líquidos); los agricultores siempre deberían seguir las instrucciones de la etiqueta.

Precauciones: Con la excepción de los compuestos del mercurio como Ceresan, Semesan, y Agallol, los tratamientos de fungicidas son relativamente no-tóxicos, aunque algunos pueden causar irritaciones a la piel y a los ojos. Evite el uso de los compuestos de mercurio. NUNCA use la semilla tratada para el alimento humano o animal. Los tratamientos de combinación fungicida/insecticida que contienen Dieldrin u otros compuestos de la Clase 1 y 2 se deben manejar con guantes de caucho.

Recomendaciones para los Fungicidas Terrestres

Vitavax (carboxin) y PCNB (Terraclor) a veces son aplicados a la hilera de semillas durante la siembra o al suelo de la hilera durante el crecimiento del cultivo para controlar las enfermedades transmitidas por el suelo como la pudrición de tallo sureña y la pudrición de raíces. Raramente son necesarios o económicos para el maíz, el sorgo, y el mijo y generalmente no son Justificados para los cacahuets y los frijoles excepto cuando los rendimientos potenciales son altos y los problemas de enfermedades son serios.

Un barril de mezcla para la aplicación de insecticidas y/o fungicidas a las semillas antes de la siembra.



Cuadro 10 Recomendaciones para el Tratamiento de Semillas

Las siguientes recomendaciones se fundan sobre información actual de la Universidad del Estado de North Carolina (North Carolina State University) y CIAT.

CULTIVO	TRATAMIENTO	gramos/kg	onzas/100 libras de semilla
Maíz	Arasan (tiram) 50% polvo	1.5	2.5
&	Captan (Ortocida) 75% polvo	0.75	1.25
Sorgo	Diclone (Phygon) 50% polvo	0.6	1.0
NOTE: Aumente la dosis para el sorgo por un 25-50%, puesto que tiene más área de superficie por kg.			
Cacahuete	Arasan (tiram) 50% polvo	2.0-2.5	3.0-4.0
	Captan + Maneb (30-30 polvo)	2.0-3.0	3.0-5.0
	Botran + Captan (30-30 polvo)	2.0-3.0	3.0-5.0
	Difolatan + Captan (30-30 polvo)	2.0-3.0	3.0-5.0

	Vitavax (carboxin) 75% PE	2.0-3.0	3.0-5.0
	Vitavax + Arasan o Captan	1.25-2.0	2.0-3.0
<p>NOTA: Las combinaciones se recomiendan donde el añublo de plántalas por <i>Aspergillus</i> es común. Vitavax es un fungicida sistemático. La semilla inoculada del cacahuete se debe tratar inmediatamente antes de la siembra.</p>			
	Frijoles o Vitavax Arasan, Captan, Zined, Basan,	1.0-3.0	-
<p>NOTA: Las infecciones del tegumento por la antracnosis han sido efectivamente controladas con Arasan 75% polvo aplicado a una tasa de 5g/kg de semilla.</p>			

Los cacahuetes

El Control de la pudrición sureña del tallo: Aplique PCNB pre-siembra con 11 kg/ha de ingrediente activo en una banda de 20-30 cm de anchura centrada sobre la hilera o durante la etapa temprana de las espigas en una banda de 30-40 cm de anchura. Las aplicaciones pre-siembra se deben trabajar en el suelo a una profundidad de 5.0-7.5 cm. Cuando se aplica el PCNB a la etapa de las espigas, dirija la pulverización para que toque el suelo a la base de las

plantas. Si se usan granulados, no se deben aplicar cuando las plantas están mojadas. Arrastre sacos sobre las plantas para que los granulados se caigan al suelo. Vitavax se puede aplicar de la misma manera durante la etapa de las espigas iniciales usando 1.1-2.25 kg/ha de ingrediente activo. (Las recomendaciones de North Carolina State University y Clemson University.)

Los frijoles

Pudriciones de raíz y tallo causadas por *Sclerosium rolfsii*: La aplicación de PCNB a 3.4-4.4 kg/ha de ingrediente activo a la semilla y el suelo alrededor de la semilla durante la siembra ha sido efectivo en el Brasil (datos del CIAT).

Pudriciones causadas por *Rhizoctonia solani*: North Carolina State University recomienda PCNB a una tasa de 100-150 gramos de ingrediente activo por 1000 metros de longitud de hilera aplicado durante la siembra a la semilla y el suelo alrededor de la hilera.

Recomendaciones para Fungicidas Foliares

Los Fungicidas Protectivos contra los Fungicidas Erradicantes

La mayoría de los fungicidas como Maneb, Zineb, Difolatan, y Manzate actúan como protectivos quedándose sobre la superficie de la hoja para prevenir la germinación y la penetración de las esporas del hongo. Tienen muy poca o ninguna capacidad de parar la progresión de una infección existente. Sin embargo, unos pocos fungicidas como Benlate (benomil) y Thiabendazole (Mertect) son absorbidos al tejido de la hoja y transferidos hacia afuera a los márgenes. Estos fungicidas sistemáticos actúan como erradicantes tanto como protectivos y también tienen otras ventajas:

- No son susceptibles a ser lavados del follaje por la lluvia o el regado.**
- Porque son transferidos dentro de la hoja, la cobertura uniforme del follaje no es tan importante que como los fungicidas protectivos no-sistemáticos.**

La desventaja principal de los fungicidas sistemáticos es que son efectivos

sobre un espectro más estrecho de enfermedades fangales que la mayoría de los fungicidas protectivos, y requieren mucho más cuidado en la selección del producto específico para cada enfermedad.

Vitavax (carboxin) y Plantvax (oxycarboxin) son otros fungicidas sistemáticos que son usados principalmente para los tratamientos de semillas y las aplicaciones terrestres.

Pautas para la Aplicación de los Fungicidas Foliare

Tipo de cultivo: Los fungicidas foliares jamás son económicos para el maíz, el sorgo, y el mijo. Dan la mejor tasa de costo/beneficio cuando se usan sobre los cacahuetes y frijoles bien manejados bajo condiciones donde las enfermedades fangales foliares son un factor limitante.

Cuando hacer la aplicación: Idealmente, las aplicaciones se deben comenzar un poco antes del comienzo de la infección o por lo menos antes de que las señas de la enfermedad estén ampliamente evidentes. Esto es especialmente importante cuando se usan fungicidas protectivos no-sistemáticos. En la

mayoría de las áreas de cultivo, las mayores enfermedades fangales foliares son bastante fáciles de pronosticar según la fecha en que aparecen. Los fungicidas son muy costosos para usarse de manera rutinaria desde la emergencia de las plantas. Además, la gran parte de las enfermedades fungóides no infectan las plantas hasta la etapa de la floración o poco después.

La Frecuencia de las Aplicaciones: Esto depende de la severidad de la enfermedad, las lluvias, y el tipo de fungicida. Los fungicidas no-sistemáticos protectivos pueden ser derritados o lavados del follaje por la lluvia (o por el riego), pero los sistemáticos se quedan dentro de la planta una vez que hayan sido absorbidos. Bajo lluvias frecuentes, los protectivos tienen que ser aplicados frecuentemente como a cada cuatro a siete días. Bajo condiciones más secas, los intervalos de 10-14 días son normales. Los sistémicos (sistemáticos) son aplicados cada 12-14 días no obstante la frecuencia de lluvias. La severidad de la enfermedad también afecta la frecuencia de aplicación pero usualmente es estrechamente relacionada a la lluvia y la humedad (igualmente que a las resistencias de las variedades).

La cobertura uniforme y completa del follaje del cultivo es muy importante

para la aplicación de los fungicidas. Es especialmente significativo para los productos protectivos que son efectivos sólo sobre la porción de la superficie de hojas que cubren. Hay que tratar de cubrir los dos lados de las hojas con los protectivos. Los pegadores y los mojantes son recomendados para casi todas las pulverizaciones de fungicidas para ayudar la cobertura y la adhesión. El Duter es la excepción, porque estos aditivos aumentan la probabilidad de daños a los cultivos por el producto. Algunos fungicidas ya contienen pegadores y mojantes, así que es necesario leer la etiqueta.

La cantidad de agua necesaria para la cobertura adecuada del follaje: Este requerimiento varía según el tamaño de la planta, la densidad del cultivo, y el tipo de pulverizador. Cuando se usa la aspersora de espalda (mochila) sobre plantas de tamaño maduro, por lo menos 700 l/ha de agua es requerida.

Las recomendaciones de dosificaciones

Las instrucciones de las etiquetas y las recomendaciones de los servicios de extensión son las pautas específicas que se deben seguir. Las siguientes recomendaciones están diseñadas para servir de guías generales.

Mancha por Cercospora del Cacahuete: Los productos Benlate y Duter generalmente han resultado los más efectivos, aunque la mayoría de los otros productos, como el Dithane M45, Antracol, Bravo (daconil), Difolatan, polvos cúpricos-sulfúricos, y pulverizaciones cúpricas también ofrecen un control adecuado. Las siguientes recomendaciones vienen de North Carolina State University (E.E.U.U) y Australia.

Duter 47% PE, 425 g de formulación específica por hectárea. No use pegador o mojado.

Benlate 50% PE, 425 g de formulación específica por hectárea y un pegador-mojador.

El control se aumenta con la combinación de 285 g Benlate más 1.7 kg Dithane M-45 o Manzate 200 más 2.3 de aceite de cultivos no-fitotóxico por hectárea. El aceite ayuda la penetración.

Daconil (Bravo) 875-1200 g de ingrediente activo por hectárea.

Productos a base de cobre como el oxycolorido de cobre, hidróxido de

cobre, y el sulfato de cobre básico se pueden usar a una concentración de 1.85 kg de ingrediente activo por hectárea.

Antracol 70% PE se puede usar a 1.7 kg/ha.

Polvo cúprico-sulfúrico: Siga las recomendaciones del fabricante.

Nota: No alimente al ganado con la paja tratada, con la excepción de los tratamientos de cobre o productos cúpricos-sulfúricos. El Duter ayuda a aminorar las poblaciones de la araña roja. El uso de un pegador-mojante con el Duter puede resultar en daños a las plantas.

Las Enfermedades Foliares del Frijol: Para que el uso de los fungicidas foliares sea económico con los cultivos del frijol los rendimientos potenciales tienen que ser muy altos. Los sistemáticos se deben considerar en áreas de muchas lluvias, si son eficaces contra la enfermedad del caso.

Antracnosis: La literatura del CIAT recomienda Maneb 80% PE o

Zineb 75% PE a 3.5 g/l de agua, Benlate a 0.55 g/l, Difolatan 80 PE a 3.5 kg/ha, y Duter 47 PE a 1.2 g/l.

Roya: Las sugerencias del CIAT son de Dithane M-45 o Mancozeb a 3-4 kg/ha; Manzate P 80 PE o Maneb 80 PE (Dithane M-22) a 4 kg/1000 l/ha; polvo sulfúrico a 25-30 kg/ha. El producto Plantvax (oxycarboxin), un sistémico que ha resultado efectivo cuando es pulverizado a una tasa de 1.8-2.5 kg/ha de 75% PE a los 20 días y 40 días después de la siembra, o a cada dos semanas hasta el fin de la floración.

El moho blanco (Sclerotinia): North Carolina State University recomienda Benlate 50 PE a 1.7-2.25 kg/930 l/ha o Botran (diclorán) 75 PE a 4.5 kg/930 l/ha.

La Mustia Hilachosa: Las recomendaciones del CIAT son para Benlate 50 PE a 0.5 kg/ha (0.5 g/l a 1000 l/ha) o Brestan 60 a 0.8 kg/ha o Maneb (Dithane M-22) a 0.5 g/litro. (Nota: La dosificación de Maneb parece muy baja.)

La mancha angular: La literatura del CIAT sugiere Benlate 50 P a 0.5 g/l Zineb, Mancozeb, un pegador de Ferbam-sulfúrico (no indica las dosificaciones)

Los añublos bacterianos: Use las pulverizaciones a base de cobre y siga las instrucciones.

Los nematodos

Los nematodos son pequeños gusanos hilachosos y pálidos de 0.2-0.4 mm de longitud. Hay muchas clases de nematodos que se alimentan de las plantas. La mayoría viven en el suelo y se alimentan de las raíces o las perforan usando las partes mandibulares agudizas para romper y chupar. Disuelven el contenido de las células de las raíces por la inyección de un enzima que produce varias

reacciones según el tipo de nematodo. Los nematodos de los nudos radicales causan que porciones de las raíces se hinchen con agallas o nudos, mientras los nematodos de las lesiones radicales producen lesiones oscuras sobre las raíces. Los nematodos picadores y los nematodos de las raíces cortas podan el sistema radical y lo acortan. El crecimiento radical frecuentemente para y la planta queda susceptible a los ataques por bacterias y hongos.

Los nematodos son más comunes y activos donde las temperaturas del suelo son altas. Prefieren los suelos más arenosos o las porciones del suelo donde la fertilidad o la humedad son bajas. Sin embargo, los suelos arcillosos también pueden sufrir problemas serios por nematodos.

Porque son tan pequeños, los nematodos Jamás se mueven más de unas pulgadas por año. Desafortunadamente, son transmitidos fácilmente por la tierra llevada por las herramientas y los equipos o por el desagüe de los campos.

El maíz, el sorgo, y el mijo son bastante resistentes a la mayoría de los nematodos, y las pérdidas de rendimientos Jamás suben del 10-15 por ciento.

Las leguminosas son las más susceptibles a los nematodos de las lesiones radicales y los nematodos picadores, los cuales se alimentan de las raíces, las espigas, y las vainas. Los frijoles y las arvejas de vaca son atacados por los nematodos de los nudos radicales, los de las lesiones radicales, los picadores, mas varios otros tipos. En Kenya, las infestaciones grandes de los nematodos de los nudos radicales han reducido los rendimientos de frijoles por hasta el 60 por ciento en algunos casos.

Como Diagnosticar los Daños por Nematodos

Los síntomas aéreos pocas veces son suficientemente distintivos para formar un diagnostico conclusivo sin la examinación del sistema radical, pero las siguientes son unas indicaciones de daños posibles por nematodos:

- **El achaparramiento, el amarillamiento, y la debilidad de las plantas.** Sin embargo, estos síntomas pueden ser causados por muchos otros problemas -- la fertilidad baja, las enfermedades, los excesos de acidez o humedad del suelo, por ejemplo.

- **El marchitamiento aún cuando la humedad parece ser adecuada y el calor no es excesivo. Esto también puede ser causado por las plagas del suelo, los barrenadores, y las enfermedades.**
- **Los danos casi siempre ocurren en pedazos aislados del campo y casi nunca son uniformes. Esto es una característica importante de los problemas con nematodos.**

Los síntomas radicales, como se describen en lo siguiente, se pueden observar si las raíces son cuidadosamente desenterradas y examinadas:

- **Las agallas o nudos son una indicación cierta de daños de los nudos radicales por nematodos. Estos no se deben contundir con los nódulos de la bacteria Rhizobia pegados a las raíces de las leguminosas. Las agallas o nudos causados por los nematodos de los nudos radicales son partes hinchadas de la misma raíz.**
- **Otros tipos de nematodos causan lesiones pequeñas y oscuras, raíces acortadas, o la pérdida de las raíces laterales. Estos daños no**

se deberían contundir con los daños causados por las crisomélidos, el gusano manteca u otros insectos.

Unas agallas del nematodo de los nudos radicales en las raíces del frijol. Note como se diferencian de los nódulos por el hecho de ser parte de la raíz.





El diagnóstico por laboratorio frecuentemente es necesario para confirmar las sospechas de daños por nematodos, aunque los daños por el nematodo de los nudos radicales son claramente evidentes. Los laboratorios fitopatólogos en la mayoría de los países pueden probar muestras del suelo y las raíces para nematodos. Es necesario tomar 10 submuestreos al hozar dentro del campo al lado de las plantas con una pala. Tome la muestra excavando por 20-25 cm y votando el suelo de la capa superior de 5 cm y de los lados de la pala. El resto de la muestra se debe poner en un cubo, incluyendo algunas raíces. Los submuestreos se deben mezclar y medio litro del suelo se debería meter en un saco de plástico. La muestra se debe proteger de la luz del sol o del calor excesivo, preferiblemente en refrigeración hasta la hora de ponerlo al correo. Un diagnóstico de laboratorio también es valioso para la planificación de un

programa apropiado de rotación de cultivos para reducir la población de nematodos, puesto que los tipos diferentes varían en sus preferencias de cultivos.

El Control de los Nematodos

La erradicación completa es imposible, pero las medidas químicas y no-químicas de control pueden reducir las poblaciones a niveles tolerables.

Métodos No-Químicos

La rotación de cultivos: Frecuentemente ésto es difícil o impráctico, puesto que la mayoría de los tipos de nematodos tienen muchas plantas hospedantes:

- **Los nematodos de los cultivos tubérculos (*Meloidogyne spp*): Los frijoles, las arvejas de vaca, el pepino, la calabaza, la sandia, los melones, los tomates, el tabaco, la "okra", el algodón, las zanahorias, la lechuga, los guisantes, y las fresas son muy susceptibles, pero los cacahuets también pueden ser atacados. Los**

cultivos de la familia gramínea son menos susceptibles. El algodón y los cacahuets pueden ser incluidos en la misma rotación, puesto que no comparten de las mismas especies de nódulos. Sin embargo, la cultivación del algodón inmediatamente antes de los cacahuets causa un aumento en las enfermedades terrestres del cacahuete.

• **Los nematodos de las lesiones de las raíces (Pratylenchus spp):** Los frijoles, las arvejas de vaca, los cacahuets, la soya, el tabaco, la "okra", las pimentas, las patatas, los tomates, la caña de azúcar y las fresas son de las más susceptibles. El maíz es menos susceptible, y el sorgo y el mijo tienen mejor resistencia.

• **Los nematodos picadores (Bolonolaimus spp.):** Los frijoles, las arvejas de vaca, el algodón, la soya, el maíz, el mijo, el sorgo, las patatas dulces, los tomates, las calabazas, y las hierbas de pasto son algunas de las plantas hospedantes. El tabaco y la sandia son resistentes.

Algunos tipos de árboles leguminosos tropicales como el Prosapis spp.

hospedan a los nematodos. Los servicios extensionistas del país a veces tienen especialistas en nematodos quienes se deben consultar concerniente las rotaciones y otros controles.

Las variedades resistentes: Las variedades varían bastante en BU resistencia a los nematodos.

Desenterramiento: El desenterramiento de las raíces de los cultivos susceptibles después de la cosecha las expone a la luz del sol y al secamiento, lo cual mata muchos de los nematodos.

La inundación: Un mes de inundación seguido por un mes de secamiento y otro de inundación reduce el problema de nematodos, pero pocas veces es practicable.

Las plantas antagonísticas: Muchos libros sobre la agricultura recomiendan el cultivo intercalado de las caléndulas entre las siembras susceptibles para controlar los nematodos. Desafortunadamente, las investigaciones han mostrado que las especies de caléndulas varían mucho en su efectividad, la

cual es limitada principalmente a un tipo de nematodo, el nematodo de las lesiones radicales. Además, las caléndulas no matan a los nematodos, sino que les quitan el alimento. Esto quiere decir que el cultivo intercalado no es efectivo, puesto que los nematodos siguen teniendo su fuente de alimentación. Para ser eficaz el método, la siembra tendría que ser exclusivamente de caléndulas, seguido por la siembra del cultivo susceptible.

Dos cultivos de abonos verdes o cultivos de cobertura, la Crotalaria spectabilis (la crotalaria ornamental) y el Indigo fera hirsuta (el indigo peluzo) pueden reducir las poblaciones de la mayoría de tipos de nematodos.

El Suelo: La fertilidad buena del suelo, y los niveles altos de materia orgánica ayudan un poco.

Los controles químicos

Los fumigantes terrestres: Algunos de éstos, como el bromuro de metilo, el Vapam, el Basamid, y el EDB se usan con frecuencia sobre los vegetales o las semilleros de transplantes, pero son muy caros o

requieren equipo especial para la aplicación. Algunos son muy peligrosos.

Los nematocidas no-fumigantes: Estos incluyen Mocap (ethoprop), Furadán y Dasanit, se pueden aplicar como granulados a la hilera del cultivo y son efectivos contra algunos insectos. Bajo las condiciones del pequeño agricultor, el uso de los no-fumigantes sobre el maíz y los otros cereales para el control de nematodos sería ineconómico excepto en los casos de infestaciones y rendimientos potenciales grandes. Habrá algunos casos en que el uso es Justificado con las leguminosas, especialmente los cacahuetes. Las guías del uso de los productos comunes nematocidas se detallan aquí:

NEMAGON (DBCP, Frumazone): Viene en forma líquida o granulada pero ha sido casi entredicho en los Estados Unidos como carcinógeno sospechado. El contacto prolongado por varios años ha causado la atrofia testicular. Evite el uso de este producto.

FURADAN (Carbofurán): Vea la descripción en la sección B. Tiene

una toxicidad dermal muy baja pero la toxicidad oral es muy alta.
Las gulas para la aplicación de los nematocidas son:

Cacahuates: Aplique el producto en una banda de 30-35 cm de anchura sobre la hilera antes de la siembra; use 2.2-4.5 kg de ingrediente activo por hectárea. Necesita ser introducido dentro del suelo a 5.5-15 cm de profundidad.

El maíz: Aplíquelo en una banda de 18-36 cm de anchura sobre la hilera antes de la siembra e introdúzcalo a la capa superior de 5-10 cm del suelo. Use 1.7-2.25 kg de ingrediente activo por hectárea.

MOCAP (Ethroprop, Prophos): Mata a todos los nematodos y los insectos del suelo pero es de muy alta toxicidad dermal y oral. Se aplica como el Furadan a una tasa de 1.7-2.25 kg de ingrediente activo por hectárea. No se recomienda para la mayoría de los pequeños agricultores. Es no-sistémico.

TEMIK (Aldicarb): Un insecticida/nematocida con una toxicidad

El control de pájaros y roedores

Los pájaros

Los Pájaros que se Alimentan de las Semillas

En partes de Africa y en otras áreas los pájaros como el mirlo desentierran y comen las semillas recién sembradas. Con frecuencia arrancan las plántulas jóvenes del maíz y otras gramíneas durante las primeras semanas del crecimiento.

El Control: Los espantajos son relativamente inefectivos, aunque enseres que hacen ruido pueden ofrecer un poco de control. Frecuentemente es necesario espantar los pájaros de los campos por dos o tres semanas después de la siembra cuando vienen a los campos a alimentarse temprano por las mañanas y por las tardes. Los agricultores a veces mudan la semilla con un insecticida de alta toxicidad como la Endrina o la Dieldrina antes de sembrar, o las

esparcen como cebos. Esto es peligroso y puede causar la matanza indiscriminada de los animales silvestres. Hay algunos repelentes menos peligrosos como el Mesural 50 por ciento polvo, que se mezcla con el maíz antes de la siembra a una tasa de 9-10 g/kg para repulsar los mirlos. El Mesural puede dañar la semilla del maíz bajo condiciones frescas y húmedas. La espolvoración de las semillas con el fungicida Captan o la inmersión en trementina dan buenos resultados.

Quizás el método más eficaz es el método de las banderas en hilo continuo que usa banderitas de tela o de plástico de 5-6 cm de anchura y de 50-60 cm de largo. Las banderas están colocadas a intervalos de 1.5 m a un hilo fuerte que está atado a unas estacas gruesas de por lo menos 1.2 m de altura espaciadas a 15 m.

Los pájaros Quelea

El pájaro Quelea ("el Dioch de Cara Negra") es del tamaño de un gorrión y es el pájaro más destructivo a los cultivos de los granos. Se limita a las regiones del Sahel y las sabanas de Africa en una banda que corre de Senegal

a Mauritania a Etiopia y hacia el sur por Africa Occidental y Africa Sureña y dentro de Angola.

Los pájaros congregan en grandes colonias nomadicas que se alimentan de las semillas de ambas las hierbas naturales y los cultivos como el mijo, el sorgo, el arroz, y el talgo, principalmente antes de que madure. El maíz es menos afectado). Los Queleas comienzan a criar unas pocas semanas después de la estación de las lluvias y hacen sus nidos en los árboles espinosos o las hierbas de los clénagos. Los estudios en Senegal han mostrado que un árbol pequeño puede sostener hasta 500 nidos y los árboles más grandes hasta 5000-6000. Cada par de Queleas puede producir dos crías.

El Control: En las áreas susceptibles al ataque los habitantes edifican plataformas altas en los campos y mantienen vigilias de hacer ruidos, a veces por muchas semanas, mientras el grano se está madurando Los gobiernos con frecuencia hacen campañas de exterminación de los sitios de nidos y descansos con explosivos y lanzallamas, etc. Las autoridades en Africa del Sur mataron 400 millones de los pájaros con pulverizaciones aéreas en una campaña de cuatro años. A pesar de ésto, los Queleas generalmente vuelven en números

crecidos dentro de uno o dos años, puesto que son muy nómádicos y tienen territorios de crianza extensos de una área estimada en los dos millones de millas cuadradas. Al presente, las variedades de cultivos resistentes a los pájaros no son muy exitosas contra el Quelea, y los mismo se puede decir de los repelentes como Avitrol y Morkit.

Otros Pájaros que se Alimentan de las semillas

Los mirlos (mirlos americanos, estorninos, etc.) los gorriones, los cacatúas, los loros, las "galahs" y las palomas también se alimentan de los cultivos gramíneos, aunque generalmente en números menos asombrosos que los Queleas. Las variedades del sorgo resistentes a los pájaros (vea e Capítulo 3) son bastante efectivas en la repulsión de los pájaros mientras el grano se está madurando, pero pierden esta habilidad cuando se acerca la cosecha. Los repelentes como el Avitol (aminopyridina) frecuentemente se usan con éxito en los Estados Unidos. Sin embargo, el resultado común del uso de repelentes en un campo es que los pájaros se van a atacar a otros campos que no están protegidos.

Los Roedores

"La rata de la caña" (Thronomya spp.) puede causar pérdidas considerables de los cultivos de cereales durante las últimas etapas del crecimiento, especialmente si ha ocurrido mucho vuelco causado por vientos o enfermedades.

El control:

- **Los campos se pueden mantener libres de roedores con un área de 2.0-3.0 de anchura alrededor de los límites del campo que se mantiene arrazado y limpio desde la siembra hasta la cosecha. Cercas construidas de hojas de palma de aceite o de bambú también son efectivas, especialmente si se ponen trampas o cepos en los espacios entre los estacos.**
- **El control de malezas en el campo es una ayuda.**
- **Las plantas inclinadas o caídas se deben apoyar y las hojas bajas**

que están secas se deben remover para dificultar el ascenso de las ratas.

- **Muchos campesinos hacen campañas organizadas de erradicación. El mejor tiempo para estas campañas es durante la estación seca cuando las ratas se congregan en las pocas áreas que quedan de vegetación verde.**
- **Los repelentes como el Nocotox 20 pueden ser parcialmente efectivos.**
- **Hay que evitar que las ratas entren en los granos almacenados o en otras fuentes de comestibles que puede causar un crecimiento de población durante la estación seca. (Vea el Capítulo 7.)**
- **Se pueden usar cebos envenenados.**

NOTA: La matanza de las ratas en el campo con venenos, trampee, y otros métodos no es una solución eficaz de largo plazo. La mejor medida es la

prevención del crecimiento de las poblaciones; ésto requiere una coordinación de toda el área. El manual del Cuerpo de Paz/La Oficina Para la Colección y el Intercambio de Información Small Farm Grain Storage contiene una sección muy útil sobre el control de los roedores.

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#)"" """"> [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

7. La cosecha, el secamiento, y el almacenamiento

[Desde la maduración hasta la cosecha](#)

[La cosecha y la trilladura](#)

[El secamiento y el almacenamiento](#)

[Las lecciones de la "Revolución Verde"](#)

Para el agricultor, las exigencias de la agricultura no paran cuando un cultivo exitoso se madura en el campo. Las pérdidas entre la madurez y el consumo o la venta frecuentemente son serias, especialmente para el pequeño agricultor, y también son un factor mayor en el problema mundial de la alimentación. Este capítulo se enfoca en las prácticas específicas que pueden mantener estas pérdidas en un nivel mínimo.

Desde la maduración hasta la cosecha

El Maíz, El Sorgo, y el Mijo

Cuando estos cultivos de cereales llegan a la madurez fisiológica, el grano todavía está muy húmedo y suave para el trillado (la separación del tallo o la mazorca) sin ocasionar daños, o para ser almacenado sin peligro del mildiu. La mayoría de los pequeños agricultores permiten que el cultivo se seque naturalmente en el campo por varias semanas antes de la cosecha, si no es que se necesita preparar el suelo para la próxima siembra. Durante este periodo de "secamiento", el cultivo es vulnerable a pérdidas causadas por varios factores:

- **Los roedores**: Las pérdidas son especialmente altas donde ha ocurrido mucho vuelco o quebramiento de tallos.
- **El vuelco y la quebradura de tallos**: Estos pueden ocurrir durante el periodo de secamiento y son favorecidos por las poblaciones demasiado altas de plantas, los niveles bajos de potasio en el suelo, los vientos fuertes, y las pudriciones de tallos. Estas condiciones fomentan daños por roedores y las pudriciones de los granos,

especialmente cuando las mazorcas o las panojas tocan el suelo.

• **Las pudriciones del grano:** Las condiciones húmedas durante el periodo del secamiento pueden causar las pudriciones fangales de los granos (pudriciones de la panoja, podredumbre de la mazorca) o acelerar las pudriciones que habrán comenzado durante la etapa del llenado del grano. Algunos pequeños agricultores doblan las mazorcas hacia abajo cerca de la apoca de la maduración para evitar que el agua entre por los puntos.

• **Los gorgojos y otros insectos del almacenamiento:** Algunos insectos del almacenamiento como el gorgojo del arroz (*Sitophilus oryzae*) y la polilla de grano *Angoumis* (*Sitotroga* ssp.) pueden volar a los campos e infestar los cultivos desde la etapa de la masa suave. Las variedades del maíz que tienen perfollos largas y estrechas tienen buena resistencia, pero las variedades de alto-rendimiento tienden a ser inadecuadas en este respecto.

• **Los pájaros:** La mayoría de las especies prefieren el grano más

jóven y más suave pero todavía pueden causar problemas después de la maduración del grano. Las variedades del sorgo resistentes a los pájaros pierden su habilidad repelente cuando se maduran.

- **Los robos**: Los agricultores deberían cosechar sus cultivos lo más pronto posible después de la maduración para evitar pérdidas por robos.

Los frijoles y las Arvejas de Vaca

Las pérdidas que ocurren entre la maduración y la cosecha de los frijoles y las arvejas de vaca son causadas por:

- **El quebramiento de las vainas**: Las semillas derramadas de vainas secas que se quiebran pueden ser un problema, pero las pérdidas generalmente no son serias excepto cuando la cosecha es tardía.
- **Los gorgojos**: (Vea la sección sobre el almacenamiento.) Estos no sólo son problemas serios de las leguminosas almacenadas sino que

también pueden volar a los campos a infestar los frijoles y las arvejas de vaca poniendo sus huevos en las rayaduras o las lesiones de las vainas.

- **La deterioración de las semillas:** La deterioración puede ser un problema serio en los frijoles y las arvejas de vaca y puede ocurrir poco después de la maduración si la lluvia continua. Los estudios del IIAT han encontrado que la calidad de la semilla de la arveja de vaca decae rápidamente cuando la cosecha se demora. En pruebas bajo condiciones húmedas, la germinación cayó al 50 por ciento o menos dentro de tres semanas después de la maduración, y las pulverizaciones pro-cosecha de fungicidas fueron inútiles para la prevención.

- **La maduración tardía:** La literatura del CIAT menciona que las plantas del frijol pueden formar nuevo crecimiento y flores durante la maduración bajo lluvias espesas. El nuevo follaje puede interferir con el secamiento adecuado de las vainas en maduración y puede causar la pudrición.

Los Cacahuetes

Los cacahuetes presentan un problema especial porque las nueces no se maduran simultáneamente. Esas que se maduran primero se pueden desprender de las espigas antes de que el resto de la siembra llegue a madurarse. El cálculo del tiempo de la cosecha es crítico y se detalla en la próxima sección.

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#)"" """"> [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

La cosecha y la trilladula

Casi todos los agricultores pequeños en los países en desarrollo cosechan sus sembrados de cereales y frijoles a mano y los trillan después. En el caso de los cacahuets, la cosecha requiere levantar las plantas y las espigas del suelo, y entonces permitir que se curen (sequen) en el campo por un periodo de entre varios días a cuatro o seis semanas antes de la trilladura.

La trilladura consiste de la separación de los granos de la espiga, la mazorca, o las vainas por medio de golpes o pisoteos. Con el cacahuete, la trilladura separa las vainas de las espigas por las cuales están prendidas a las plantas y no incluye el desgranado actual. (Con el maíz, el término "desgranar" se usa en vez de "trillar".)

Con los cultivos de cereales y frijoles, el pequeño agricultor tiene varias opciones para el cálculo de la trilladura. Si el cultivo madurado ha estado en el campo por bastante tiempo durante el tiempo seco, las semillas pueden estar suficientemente bajas en humedad para ser trilladas inmediatamente después de la cosecha sin dañarlas. Sin embargo, el agricultor puede preferir demorar la trilladura por dos razones:

- **El grano puede todavía tener un contenido muy alto de humedad para escapar los pudrimientos cuando se almacena como semilla suelta. El grano almacenado en su forma no trillada en la mazorca, la espiga, o la vaina se puede almacenar con mucho más seguridad a un contenido más alto de agua porque de este modo hay mucho más espacio para el aire para la ventilación y la continuación del proceso de secamiento.**
- **El maíz almacenado en mazorcas sin descascarar y las leguminosas almacenadas en sus vainas son más resistentes a las plagas del almacenamiento.**

El ahecho sigue la trilladura y consiste de la separación de la ahechadura y otras pajas menudas del grano usando el viento, o el aire de abanicos. El ahecho a veces se tiene que repetir varias veces antes del consumo o la venta del grano y se suplementa con la remoción manual de piedras, terrones, y otras basuras más pesadas.

Pautas Para la Cosecha y el Desgranado del Maíz

La Determinación de la Madurez

En la zona de 0-1000 m de los trópicos, la mayoría de variedades del maíz llegan a la madurez fisiológica dentro de 90-130 días después de la emergencia de las plántalas o entre 50-58 días después que el 75 por ciento de las plantas hayan producido hilachos. Cuando se acerca la maduración, las hojas de abajo comienzan a amarillentarse y morirse. En las plantas sanas y bien alimentadas, ésto no debería ocurrir hasta que las mazorcas estén casi maduras.

Idealmente, la mayoría de las hojas deberían quedarse verdes cuando las perfollos comienzan a oscurecerse. Desafortunadamente esas plantas de alto-rendimiento no son la norma en los campos del pequeño agricultor por los factores de baja fertilidad, insectos, enfermedades, y el control inadecuado de malezas. Más típicamente, la mayoría de las hadas están muertas cuando la planta se madura.

El método "capa negra": Cuando un grano de maíz llega a la madurez fisiológica (el máximo peso seco), la capa exterior de células a la base donde conecta con la mazorca se muere y se torna en negro, así parando la transferencia de nutrimentos de la mazorca al grano. Esta "capa negra"

provee una indicación de la madurez. La capa se puede ver desprendiendo el grano de la mazorca y examinando la base. Los granos recién madurados tienen que ser abiertos a lo largo para exponer la capa negra. Pero con los granos más viejos, la capa se puede ver fácilmente raspando la base con la uña.

Acuérdese que la madurez fisiológica no ocurre hasta que todo el almidón líquido del grano se haya solidificado. Este proceso comienza al punto del grano y se mueve hacia abajo a la base. Los granos al punto de la mazorca son los primeros que se maduran, seguidos por los del centro y finalmente los de la base (la diferencia no es más que unos pocos días).

En las plantas sanas, el contenido de agua de las semillas a la etapa de la madurez fisiológica varía entre 28-36 por ciento. Esto generalmente es muy alto para la trilladura sin daños o el almacenamiento sin mildiu excepto el almacenamiento en forma de mazorcas guardadas en un resguardo muy estrecho. La capa negra se puede formar mucho más temprano si hay condiciones adversas durante el crecimiento. Estos granos quedan pequeños y arrugados y tienen un nivel mucho más alto de contenido de agua cuando se

forma la capa negra.

La tasa de secamiento del maíz: Cuando las plantas del maíz se dejan en el campo después de la maduración, los granos pierden entre 0.25 - 0.5 por ciento de humedad por día, pero esto puede variar entre 0.1 -1.0 por ciento según las condiciones del tiempo y si las mazorcas están dobladas hacia abajo para prevenir la entrada del agua.

Los Métodos de Cosechar el Maíz:

- **A mano: Las mazorcas son removidas manualmente de las plantas espinochándolas o noespinochándolas. Las mazorcas espinochadas (descascaradas) requieren un espacio mucho más pequeño y son más resistentes a los insectos, pero pueden pudrirse más fácilmente si se almacenan a un nivel alto de contenido de agua.**
- **A máquina: Cosechadoras de tractor y cosechadoras-trilladoras pueden manejar una o dos hileras a la vez, pero las cosechadoras manuales pueden cosechar hasta seis y ocho hileras. Con un cambio**

del apero delantero (la "cabeza"), las cosechadoras pueden cosechar otros cultivos de cereales (si no son muy altos) y las judías enanas, pero no se pueden usar para los cacahuets. Las cosechadoras-trilladoras bien calibradas o ajustadas no deberían ocasionar pérdidas de más del 2 por ciento y cuatro por ciento respectivamente si el vuelco no es severo.

Cuando Comenzar la Cosecha

La cosecha debería comenzar tan pronto sea posible después de la maduración, pero la fecha depende del método de cosechar, almacenar, y secar.

La cosecha a mano: Puesto que las mazorcas descascaradas (espinochadas) se pueden almacenar adecuadamente en graneros estrechos (vea la sección sobre el almacenaje) con contenidos de agua en el grano hasta el 30-32 por ciento, la cosecha se puede comenzar al punto de la maduración o poco después. La mayoría de los pequeños agricultores prefieren dejar que el maíz se seque un

poco más en el campo antes de cosecharlo.

La cosecha por máquina

- **Las máquinas cosechadoras:** Si el almacenamiento es en graneros estrechos (vea la sección sobre el almacenamiento), la cosecha mecánica se puede comenzar una vez que el contenido de agua del grano ha bajado al 30-32 por ciento.
- **Las cosechadoras-trilladoras:** En este caso, el secamiento adecuado y los daños al grano por el desgranado son los problemas principales. En los trópicos, el maíz desgranado con un porcentaje de más de 14 por ciento de agua en el grano no se puede almacenar por más de una semana o unos pocos meses sin pudriciones. El secamiento rápido es esencial y generalmente requiere secadoras de aire calentado cuando se trata del grano en grandes cantidades. Los daños ocasionados por la trilladura mecánica (el

desgranado) pueden ser serios con contenidos de agua más de 28-30 por ciento o menos de 15-18 por ciento.

Los Métodos de Desgranar el Maíz

Si se hace muy ásperamente o a un nivel de contenido de agua muy alto, el desgranado puede ocasionar daños al grano como la pérdida del punto, el quebramiento, las rajaduras, y la trituration. Los estudios han mostrado que los granos lastimados se pudren entre dos y cinco veces más rápido que los sanos durante el almacenamiento. Las variedades de altilisina y otros tipos harinosos son más susceptibles a daños. Los métodos del desgranado y las pautas para los pequeños agricultores incluyen éstas:

Los Métodos Tradicionales

- **A mano**: Este método es muy largo y de uso intensivo de mano de obra, pero causa pocos daños a los granos. Es más preciso que los otros métodos y permite la separación de los granos dañados e infestados por insectos. Este método es más adaptado a cantidades

pequeñas.

- **Por trilladura: Las mazorcas secas se meten en sacos y son golpeadas con palos. Este método es más rápido pero menos completo que el desgranado manual y puede ocasionar daños.**

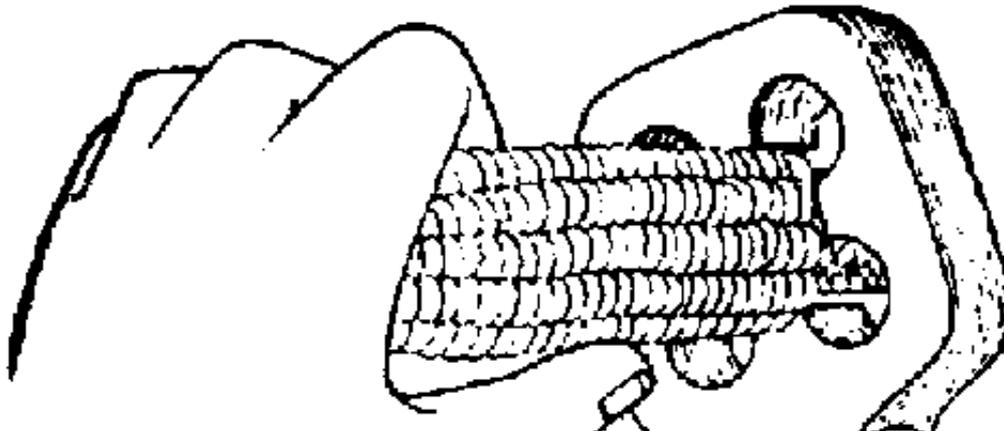
Los Métodos Mejorados

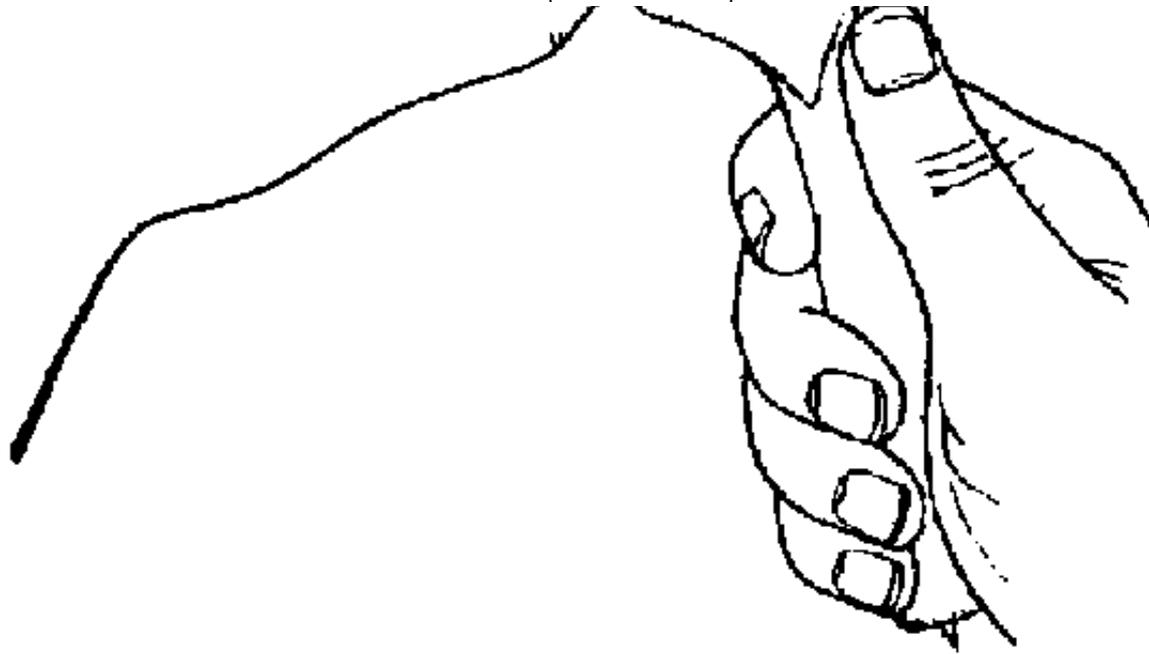
- **Máquina desgranadora manual de madera: El modelo mostrado en el dibujo fue desarrollado por el Instituto de Productos Tropicales (Tropical Products Institute) y produce más o menos 80 kg/hora. (Los diseños son disponibles por medio de la Oficina Para la Colección y el Intercambio de Información.) Otros tipos de desgranadores manuales son disponibles comercialmente. Las mazorcas tienen que ser descascaradas primero.**
- **Máquinas desgranadoras de movimiento manual o de pie: Los pequeños modelos de movimiento manual tienen tasas de producción de 50-130 kg/hora. El Ransomes Cobmaster desgranador de pie de**

dos mazorcas rinde 7550-900 kg. Solicite los detalles de Ransomes Ltd., Ipswich 1P3 9QG, England. El maíz que tiene un contenido muy alto o muy bajo de agua con frecuencia es dañado, pero ésto se puede observar. Las mazorcas tienen que ser descascaradas primero.

- **Los desgranadores de motor producen rendimientos de 1000-5000 kg/hora. Los detalles anteriores también son aplicables a este tipo.**

Un desgranador manual de maíz hecho de madera.





Los Métodos del Ahecho

El método tradicional es el uso del viento, pero los abanicos manuales o de pie pueden ser construidos fácilmente. Los modelos mas grandes vienen equipados con sopladores.

Pautas Para la Cosecha y la Trilladura del Sorgo y el Mijo

La Determinación de la Madurez

Cuando el sorgo de grano es cultivado bajo condiciones favorables y buen manejo, el grano llega a la maduración fisiológica mientras los tallos y la mayoría de las hojas todavía están verdes. Igual al maíz, los granos del sorgo también desarrollan una "capa negra" a la base a la maduración fisiológica. Esta capa se puede revisar arrancando algunos granos de la espiga y examinando las bases. Si está presente, la capa negra se puede ver sin abrir el grano.

El sorgo florece y se poliniza desde el punto de la espiga hacia abajo, una progresión que dura entre cuatro y siete días. Los granos se maduran en la misma dirección, con los de la base como una semana más tardíos que los de la punta. El contenido de agua del grano es como 30 por ciento a la madurez fisiológica.

Los Métodos de Cosechar el Sorgo

- **A mano**: Las espigas se separan con un cuchillo o una hoz.
- **Por máquina**: Cosechadoras-trilladoras de tractor o manuales pueden cosechar y trillar las variedades bajas (enanitas) y medianas.

Cuando Cosechar el Sorgo

En casi todas las regiones del cultivo del sorgo en los países en desarrollo, la madurez frecuentemente coincide con el comienzo de la estación seca, y el cultivo se deja en el campo a secarse por varias semanas antes de la cosecha. Las pérdidas del sembrado durante este periodo pueden ser grandes. Si las condiciones secas siguen, el cultivo se puede cosechar a la maduración o poco después y almacenado en la espiga con poco peligro de pudrición.

El sorgo se puede cosechar y trillar con una maquina cosechadora-trilladora cuando el contenido de agua del grano llega al 25 por ciento. Sin embargo, el grano suelto que es tan "mudado" tiene que ser secado al 14 por ciento dentro de pocos días para evitar la pudrición. Si hay grandes cantidades de grano, alguna clase de secamiento por aire caliente forzado es necesario.

Los Métodos de Trillar el Sorgo

- **Los métodos tradicionales:** Estos incluyen golpear, pegar, y apisonamiento por animales y son muy laboriosos excepto en el caso de pequeñas cantidades. Es posible donar el grano si no se toman precauciones.
- **Los métodos mecánicos:** Las trilladoras estacionarias de tractor o de motor se encuentran en varios modelos con rendimientos de 600-3000 kg/hora. Casi todos los modelos también limpian el grano con el uso de mallas de sacudir y/o abanicos sopladores.
- Se pueden conseguir por medio de La Oficina Para la Colección y el Intercambio de Información los planes de una máquina trilladora de pie para cuatro personas para el sorgo, el mijo, y el trigo que fue desarrollada por VITA. Sin embargo, hasta el 1979 esta máquina no había sido probada adecuadamente en el campo y no es adaptable para la construcción al nivel del pueblo local.

NOTA: El mijo es cosechado y trillado de una manera semejante al sorgo.

Pautas Para la Cosecha y la Trilladura de los Cacahuetes

Los cacahuetes llegan a la madurez cuando las venas en el interior de las vainas se oscurecen. A pesar de ésto, como las plantas producen flores durante un periodo de 30-45 días, las nueces no se maduran simultáneamente.

Desafortunadamente, la cosecha no se puede demorar hasta que todas las nueces se hayan madurado, porque grandes pérdidas pueden ocurrir por dos razones:

- Cuando las últimas vainas se han madurado, muchas de las que se maduraron más temprano se habrán desprendido de las plantas a causa de la pudrición de las espigas. Este "desprendimiento" de las vainas puede ser especialmente serio cuando la mancha foliar por Cercospora causa la pérdida prematura de las hojas o cuando las plantas son desenterradas en los suelos secos y duros.**
- En las variedades Española-Valencia, las nueces de maduración**

tempranera pueden germinar si se quedan mucho tiempo enterradas. Las semillas de los tipos Virginia tienen un periodo durmiente largo que previene este problema.

Igualmente, si la cosecha ocurre demasiado temprano, una proporción substancial de las nueces son inmaduras, encogidas, bajas de peso, y de sabor inferior. El cálculo de la fecha de la cosecha puede causar una diferencia de 400-500 kg/ha en un cultivo de alto rendimiento.

Como determinar "el apogeo de la madurez"

El agricultor debe buscar una fecha para la cosecha que rinda la mejor cantidad de nueces maduras antes de que ocurra el desprendimiento o la germinación excesivos. Esto a veces se llama "el apogeo de la madurez" y no existe una regla fácil para determinarlo. Las modalidades de la floración, la formación de las espigas, y la maduración de la nuez varia de año en año en relación a los cambios de condiciones ambientales y la incidencia de las manchas foliares. Las primeras 40-60 flores que florecen generalmente son las que forman las primeras nueces maduras al apogeo. La floración comienza

como a 30-45 días después de la emergencia de la planta en las áreas calientes y comienza muy lentamente. De hecho, la mayoría de estas 40-60 flores brotan cerca del final del periodo de la floración, aunque la floración puede ocurrir en varios "episodios" de crecimiento.

El apogeo de la madurez no se puede determinar con sólo ver la porción visible de la planta. El mejor método es desenterrar cuidadosamente unas cuantas plantas cada cuantos días comenzando cerca del final del periodo de crecimiento y hacer una inspección de las vainas. Con la experiencia, el agricultor puede aprender a calcular precisamente cuantas vainas jóvenes se van a madurar antes de que las ya maduras se desprendan o germinen.

Como aminorar las pérdidas de rendimientos: El desprendimiento se puede reducir si se mantienen las plantas verdes y sanas hasta la maduración. Esto frecuentemente requiere el control de la mancha por Cercospora con pulverizaciones o espolvoraciones fungicidas. Esta medida también aumenta los rendimientos porque alarga el periodo de crecimiento hasta dos o tres semanas. Algunos agricultores prefieren no tener follaje verde a la hora de la cosecha, porque puede tardar el secamiento de los montones en el campo. En

este caso, los agricultores a veces paran las aplicaciones de fungicidas al fin de la estación para permitir la defoliación. Esto tiene el efecto de hacer más uniforme la maduración, aunque reduce los rendimientos. Esta práctica puede ser justificada en algunas regiones, especialmente donde las condiciones del tratamiento en el campo no son secas. Por otra parte, los agricultores podrían usar el follaje para alimentar ganado después de la cosecha.

(NOTA: En los Estados Unidos, los servicios de extensión aconsejan contra la alimentación de ganado con el follaje de los cacahuets si ha recibido aplicaciones fungicidas, excepto en el caso de los productos cúpricos o cúpricos-sulfúricos.)

La Cosecha de los Cacahuets

No obstante si se usan métodos tradicionales o modernos, el proceso de la cosecha consiste básicamente de cuatro pasos:

- **Las raíces columnares se cortan y las plantas se desentierran (se levantan) del suelo con las vainas prendidas.**

- **Bajo los métodos tradicionales, las plantas se preservan (secan) en el campo por hasta 46 semanas antes de la trilladura. Con los métodos modernos, las plantas se secan en el campo por 2-14 días, según la disponibilidad de métodos artificiales de secamiento.**
- **Las vainas son separadas (trilladas) de las plantas.**
- **Las vainas trilladas se guardan en sacos para el almacenamiento o para más secamiento. En áreas secas, las vainas a veces son almacenadas en montones al aire libre.**

Note que el descascaramiento de las vainas normalmente no es parte del proceso de la cosecha, puesto que las nueces se secan y se almacenan más fácil dentro de las vainas. Los danos por descascaramiento pueden ser altos si el contenido de agua de la nuez está al 10 por ciento o menos.

Los Métodos de "Levantar" el Cultivo:

- **A mano: Las plantas son desenterradas manualmente después de**

haber suavizado el suelo con enseres de mano. Se necesita como 30 horas para levantar y amontonar una hectárea con este método.

- **Métodos por tracción animal:** Hay levantadores de tracción animal que consisten de una pala horizontal que corre debajo de las vainas de plantas para cortar las raíces columnares, suavizar el suelo, y parcialmente levantar las plantas. Una hectárea se puede levantar y amontonar en 15 horas. El uso cuidadoso de un rastrillo de escardadera (vea el Capítulo 6) de 30-40 cm es posible, pero la pala tiene que estar ajustada para cortar en vez de empujar el suelo y así aminorar la pérdida de vainas. Algunos agricultores usan arados de rejas o arados "lister" para los cacahuets sembrados en caballones.
- **Los métodos por tractor:** Los tractores pueden tener aperos de barras cortadoras delanteras y arrancadores traseros para levantar las plantas. Los equipos de dos y cuatro hileras son comunes, y algunos de los arrancadores pueden combinar dos o más hileras en un manajo (montón) para el secamiento. Hay invertidores que vuelcan los arbustos para exponer las nueces al sol.

Unas Guías Generales para Levantar las Plantas

- **El levantado de las plantas cuando el suelo está demasiado mojado puede debilitar las espigas. Puede causar la adhesión de cantidades excesivas de tierra, lo cual también puede demorar el secamiento.**
- **Las pérdidas durante el proceso de levantar las plantas pueden ser altas en los suelos muy duros y secos.**
- **Si se usan palas de cortar se deben mantener afiladas y ajustadas a un ángulo derecho para ayudar a levantar las plantas y suavizar la tierra.**

Los Métodos de Secar y Trillar los Cacahuetes

Los métodos y la duración del tratamiento (secamiento) antes de la trilladura varían bastante según las condiciones ambientales y la disponibilidad de equipos y métodos artificiales de secamiento. Los métodos más comunes son:

- **El método de "hacinar"**: Este método es usado con frecuencia por ambos los agricultores mecanizados y no-mecanizados donde las condiciones durante el tratamiento pueden ser húmedas y los métodos de secamiento artificiales no son asequibles.

Se entierran estacas en el suelo, y se martillan dos tablillas a ángulos derechos como a 50 cm del suelo en cada estaca. Después que se hayan marchitado las plantas son amontonadas alrededor de las estacas con las vainas hacia adentro. Las tablillas no dejan que la capa de abajo toque el suelo y también mejoran la circulación del aire. La hacina se construye en forma cónica y la parte superior se cubre con unas pajas para ayudar el drenaje. En algunos casos, las plantas se mantienen en las hacinas hasta que el contenido de agua de la nuez baje al 8-10 por ciento. Este proceso puede demorar hasta cuatro a seis semanas durante condiciones frescas y húmedas.

Si la cosecha ocurre al principio de la estación seca, las plantas se pueden hacinar sobre el suelo.

- **El Tratamiento en Manojos: Si hay métodos artificiales de secamiento disponibles o si el secamiento efectivo al sol es posible, las plantas pueden ser secadas en el campo en hileras o manojos por dos a cinco días antes de la trilladura. Cuando el secamiento postrilladura es menos eficiente, el periodo del tratamiento dura entre 7-14 días para que las vainas estén más secas a la trilladura.**

Los manojos se pueden hacer a mano o con el uso cuidadoso de un rastrillo lateral (de tractor). La ventaja principal de los manojos es que ahorran tiempo cuando se usan las trilladoras mecánicas modernas.

Las plantas se pueden invertir para exponer las nueces al sol. Así se reduce el daño en tiempos de lluvia, pero puede bajar la calidad con condiciones calientes y asoleadas.

Los manados que son demasiado compactos y densos aumentan el tiempo del secamiento y la pudrición bajo condiciones de lluvias. Después de una lluvia grande, puede ser necesario mover el manajo

para prevenir el mildiu. Esto se debe hacer antes de que se seque para evitar el desprendimiento de las vainas. Evite poner los manojos en depresiones del suelo en el campo.

Los Métodos de la Trilladura

- **Tradicional**: Los cacahuetes se pueden trillar manualmente abriendo las vainas a mano o golpeando la base de las plantas contra un barril o caja de madera.
- **Mejorado**: Una máquina trilladora manual con una producción de 200 kg/hora se encuentra en el Senegal.
- Hay trilladoras estacionarias de motor. En los sistemas modernos se usan trilladoras de tractor o de pie que recogen las plantas de los manojos.

Pautas para la Trilladura

- **Los cacahuetes pueden ser trillados a cualquier tiempo después de ser levantados el hay métodos de secamiento naturales o artificiales disponibles (en el caso de las nueces de alto-contenido de agua).**

Para los cacahuetes con un contenido de agua más del 10 por ciento se necesita más secamiento después de la trilladura si se van a almacenar en masa, y para los de más de 16 por ciento que se van a almacenar en sacos sueltos con buena ventilación. El contenido de agua del cacahuete durante el levantamiento puede ser más de 35 por ciento.

- **Sugerencias para la trilladura mecánica: Daños a las cascaras y quebramiento es menos en los cacahuetes trillados con un contenido de agua de 25-35 por ciento. Si se dejan las plantas levantadas a secarse más largo en el campo se reducen los requerimientos de secamiento pos-trilladura pero se aumenta el riesgo de lluvias. Las vainas necesitan estar suficientemente secas para ser fácilmente abiertas, para que no se necesite una trilladura aspera que pueda dañar las nueces.**

El Descascaramiento de los Cacahuetes

Los cacahuetes generalmente no son descascarados hasta poco antes del consumo o de la extracción del aceite. El porcentaje de descascaramiento es 68 por ciento (1000 kg de cacahuetes en cáscara rinde como 680 kg de nueces descascaradas), y el proceso es más fácil cuando el contenido de agua es menos del 10 por ciento. El descascarar a mano es muy cansado y el rendimiento es sólo 10-20 kg/día. Varios modelos de máquinas descascaradoras manuales o de pie que producen entre 15-90 kg/hora son disponibles en el mercado.

Los planes desarrollados por VITA para un descascarados de cacahuetes mandado por correa y construido de partes de motores usados son asequibles por medio de la Oficina para la Colección y el Intercambio de Información; requiere unos trabajos simples de soldado y de cemento. Puede funcionar a fuerza de rueda hidráulica, motor pequeño, o tracción animal.

Las Pautas para la Cosecha y la Trilladura de los frijoles y las Arvejas de Yaca

La Determinación de la Madurez

Las vainas comienzan a amarillentarse durante las últimas etapas del crecimiento y a la madurez se tornan pardas y quebradizas. Las variedades enanas de inflorescencia limitada y algunos de las variedades de inflorescencia indeterminada tienen uniformidad de maduración, y por lo general han perdido la gran parte de las hojas cuando las vainas se maduran. Los tipos de encama con inflorescencia limitada maduran con menos uniformidad, y muchas de las vainas se maduran mientras las hojas todavía están verdes. El contenido de agua de la semilla es entre 30-40 por ciento a la madurez fisiológica.

Cuando Cosechar

Las variedades indeterminadas con una madurez desigual frecuentemente se cosechan varias veces, mientras las variedades enanas de inflorescencia limitada se cosechan todas de una vez cuando la mayoría de las vainas están secas.

El Método de la Cosecha

Los siguientes métodos se aplican a las variedades enanas o a las de vid parcial de madurez uniforme:

- **A mano**: Las plantas maduras se levantan del suelo y se amontonan para el secamiento. El levantado es más fácil temprano por la mañana cuando las vainas están húmedas para evitar el quebramiento.
- **Mecanizado**: Hay dos métodos básicos. Las plantas son cortadas o "escurridas" del suelo usando un tractor con palas horizontales con orillas cortadoras obtusas o con discos rotatorios llevados un poco debajo del nivel del suelo. Varias hileras se combinan en un manojito usando un rastrillo lateral que se puede montar detrás de los discos. Los manojos se secan por 5-10 días antes de la trilladura por máquinas de tractor o manuales.

La cosecha directa es popular en los Estados Unidos y Canadá usando cosechadoras-trilladoras de granos modificadas.

El secamiento y el almacenamiento

El secamiento y almacenamiento del grano son dos temas tan amplios que un tratamiento completo es imposible en los confines de este manual. Algunos de los principios y las prácticas más importantes están enumeradas aquí. Se pueden encontrar detalles adicionales en las referencias de la bibliografía.

El Secamiento

El grano de mucho contenido de agua se descompone durante el almacenamiento por dos razones:

- Porque las semillas están vivas consumen el oxígeno y queman parte del alimento de la endosperma para energía. El proceso de la respiración produce calor, pero es muy lento para que sea de importancia con la semilla seca. Sin embargo, la respiración y la producción de calor son aceleradas por la humedad, y la humedad y**

el calor fomentan el crecimiento rápido del mildiu y la pudrición de la semilla húmeda.

- **Los insectos del almacenamiento como los gorgojos son más activos y se multiplican más rápidamente en el grano caliente y húmedo. Ellos también producen calor y añaden más humedad, lo cual fomenta ano más crecimiento de hongos.**

NOTA: Algunos hongos del almacenamiento producen venenos que se llaman micotoxinas que son tóxicos al hombre y al ganado. La aflatoxina es un ejemplo. Todos los granos de los cereales y las leguminosas son susceptibles si están inadecuadamente secados o mal almacenados, especialmente los cacahuetes.

Afortunadamente, los agricultores no tienen que secar el grano a zero porcentaje de contendió de agua, porque puede tolerar entre 12-30 por ciento según el tipo, la forma en que se almacena (en mazorcas o espigas contra grano suelto), como se almacena (en sacos, en graneros, etc.) y la temperatura y la humedad. La mayoría del grano suelto tiene entre 12-15 por ciento de

contenido de agua a la etapa del mercadeo o antes del procesamiento para el consumo, y los rendimientos con frecuencia se calculan a base de un contenido de 14 por ciento. De hecho, hay varias desventajas al secamiento a menos de este nivel. Cuando el grano se vende por peso, el exceso de secamiento reduce el prófrito de la venta para el agricultor. El uso del secamiento artificial también es caro y puede causar quebraduras, descoloraciones, y la germinación inadecuada.

Pautas Para el Nivel de Contenido de Agua Para el Almacenamiento Seguro

Maíz, Sorgo, y Mijo

- **Suelto:** El grano trillado puede ser almacenado en silos o graneros por hasta un año a 25°C y al 70 por ciento de humedad relativa si el contenido de agua no es más de 13.0-13.5 por ciento para el maíz y el sorgo, y 16 por ciento por el mijo. El maíz y el sorgo en sacos pueden ser almacenados en 15 por ciento de contenido de agua, puesto que la ventilación es mucho mejor en sacos.

- **En la mazorca o la espiga: El maíz descascarado (espinchado) se puede guardar en cajones para el almacenamiento y el secamiento adicional con contenidos de hasta 30 por ciento si todas las mazorcas están a 30 cm del aire. Las panojas del sorgo y el mijo también se pueden almacenar y secar si están en pequeños montones o colgados de las vigas .**

Los Cacahuetes

Para el almacenamiento seguro de vainas en volumen, el contenido de agua de la nuez no debe ser más del 10 por ciento. Las vainas se pueden guardar en sacos seguramente a niveles de hasta 16 por ciento y se secan adecuadamente si quedan sueltos, con la provision de la ventilación adecuada. Si la ventilación no es suficiente, se necesita aire forzado.

Los frijoles y las Arvejas de Vaca

Las semillas trilladas almacenadas en graneros o silos no deben tener contenidos de agua arriba del 13 por ciento. La semilla en sacos puede ser

almacenada seguramente con contenidos de 15 por ciento. Las vainas no-trilladas pueden guardarse a niveles muchos más altos de agua y se secan bien si la ventilación es adecuada.

Como Determinar el Contenido de Agua de la Semilla

El contenido de agua del grano siempre se debe calcular a base del poso mojado. En otras palabras, 100 kg de maíz de 15 por ciento de agua contiene 15 kg de agua y 85 kg de materia seca. Hay varias maneras de medir la cantidad de agua del grano, algunos de las cuales se pueden hacer en la finca con muy poco equipo:

El método de sal y botella: Este método rápido y fácil es preciso hasta 0.5% pero sólo indica si el grano está a menos de o a más del 15 por ciento, el límite máximo para el almacenamiento del maíz y el sorgo en sacos.

- **Seque completamente una botella de 100 ml y llénela a tres cuartos capacidad con el maíz.**
- **Añada 5 - 10 cucharadas de sal de mesa secada al horno, tape la**

botella con un corcho seco o una tapa seca, y agítela por varios minutos. Si la sal se adhiere a los lados de la botella, el grano tiene más de 15 por ciento de agua.

El método de horno: Una muestra de grano de una medida específica se debe secar al horno por una o dos horas a 130C si está molido o 72-96 horas a 100C si está en su forma entera. Después de volver a pesarlo, el contenido de agua se puede calcular de la siguiente manera (cubra el grano para evitar la reabsorción de humedad cuando se está enfriando):

$$\% \text{ de agua de la muestra original} = \frac{\text{Peso Mojado} - \text{Peso Seco}}{\text{Peso Mojado}}$$

Morder, pelliscar, matraquear, tocar: La mayoría de los agricultores usan tales métodos para calcular el contenido de agua del grano con variaciones de éxito, según su experiencia. Estos métodos no se deben usar cuando la precisión es importante como en el caso del grano almacenado en volumen (en cajones o silos).

Como estimar el peso final del grano después del secamiento

El peso final del grano después del secamiento = %de materia seca antes de secar x peso original / %materia seca después de secar

Ejemplo: Un agricultor tiene 2000 kg de maíz descascarado a 20% de agua. Cuánto pesará esta cantidad de maíz después que se haya secado a 14% de agua?

Solución: Para obtener el porcentaje de materia seca requerida para la formula, quite el contenido de agua del grano del 100 por ciento y entonces use la formula.

Peso final del grano después del secamiento = 80% / 86% X 2000 kg = 1860 kg de grano después de ser secado a 14%

Algunos Principios Importantes Para el Secamiento del Grano

- El aire caliente, seco, y en moción fomenta el secamiento más

rápido a un nivel mas bajo de contenido de agua que el aire fresco, húmedo, y estancado. De hecho, si el aire se pone muy húmedo, el grano comienza a absorber la humedad y aumenta en contenido de agua.

- **El flujo de aire por el grano y el contenido de humedad del aire (la humedad relativa) tienen la mayor influencia sobre el secamiento. La humedad relativa más baja aumenta en la capacidad de absorber y llevarse la humedad del grano.**
- **El aire caliente tiene más capacidad de absorber humedad que el aire fresco. Esto quiere decir que el aire caliente es más efectivo en recoger el agua del grano mojado que el aire fresco cuando la humedad relativa es baja.**
- **El calor suplemental del sol o de combustibles es muy efectivo en mejorar la capacidad de secamiento del aire fresco si es muy húmedo (alta humedad relativa). Para cada alza de 0.55°C en temperatura, la humedad relativa del aire calentado es reducido por**

2 por ciento.

- **La tasa del secamiento se aminora cuando el contenido de agua se reduce, porque la humedad que queda se evapora con menos facilidad. Excepto cuando el aire es muy caliente y seco, se llega a un punto en que ya no ocurre más secamiento. Esto se llama el contenido de agua equilibrado.**

Los Métodos de Secamiento

- **El secamiento tradicional al sol es el método más común usado por los pequeños agricultores y canaleta de poner el grano en una capa poco profunda sobre el suelo para exponerlo al sol. Según el tiempo, la profundidad de la capa de grano, y las veces que se remueve, los resultados varían entre pobres y buenos. Las desventajas son la circulación inadecuada de aire, la contaminación con polvo y piedras, y la absorbción de la humedad del suelo. La Oficina Para la Colección y el Intercambio de Información del Cuerpo de Paz ofrece el manual Small Farm Grain Storage Manual que recomienda**

mejoramientos generales para este sistema.

El secamiento solar bajo cobertura reduce el tiempo del proceso, no requiere combustibles, y se puede usar para otros cultivos como la casaba, la copra, las frutas y los vegetales. A pesar de ésto, la germinación de los granos puede ser dañada por las temperaturas altas (65-80C) que puede aumentar debajo de una cobertura de plástico o de vidrio. El secamiento solar puede fallar en secar el grano con suficiente rapidez cuando hay condiciones nubladas (vea la bibliografía para referencias que contienen planes para secadores solares.)

- **El secamiento por combustible o por aire forzado: Para grandes cantidades de granos se usa el secamiento por combustible y/o aire forzado. Para el pequeño agricultor este sistema de secamiento no es practicable. Sin embargo, el procedimiento puede ser justificado a base cooperativa y ofrece varias ventajas:**

- **Los agricultores pueden cosechar sus siembras más**

temprano a un nivel más alto de contenido de agua para evitar las pérdidas ocasionadas por el secamiento natural en el campo. La cosecha temprana también permite la preparación del suelo y la siembra más rápida del próximo cultivo.

- **Puede resultar que el grano termine con un contenido de agua más bajo y más seguro para mantenerse en buena condición durante el almacenamiento. El valor en el mercado puede ser más alto.**

Por otra parte, los costos de construcción y combustibles pueden sobrepasar estas ventajas, y por eso se debe hacer un análisis completo de los factores antes de decidir comprar o construir estas secadoras.

Guías Para las Temperaturas del Secamiento del Grano

Las temperaturas excesivamente altas pueden causar rajaduras,

quebramiento, y decoloración de los granos y también pueden bajar la calidad de la germinación y la proteína. Los cacahuates pueden volverse amargos si se secan a temperaturas más de 3235C, y el exceso de secamiento causa que se abran y que la piel se resbale durante el descascaramiento. Los frijoles también son mejores secados a temperaturas bajas.

El límite de temperaturas seguras depende del cultivo y su uso:

El Cultivo y Su Uso	La Máxima Temperatura Segura para el Secamiento
Alimento de ganado	75C
Granos cereales para el consumo humano, excepto el arroz	60C
La molienda para harina	60C
Granos para la elaboración de cerveza	45C
Para semillas de siembra	45C
Arroz comestible	45C

Aríjoles comestibles	35C
Cacahuetes	35C

El Almacenamiento

Las pérdidas de grano a causa de hongos, insectos y ratas son estimadas en el 30 por ciento mundialmente. Los pequeños agricultores son especialmente susceptibles a estas pérdidas puesto que sus métodos de almacenaje tradicionales frecuentemente son inadecuados para la protección del grano. En muchos casos, los agricultores se ven forzados a vender la mayoría del grano poco después de la cosecha a un precio bajo para no arriesgarse a las pérdidas. Unos meses más tarde a veces lo vuelven a comprar a un precio más alto. Si pudieran mejorar sus métodos de almacenaje, los agricultores podrían asegurar más comida para sus familias, precios más estables, y semilla de mejor calidad para la siembra. Los programas de mejoramiento de cultivos deben poner más alta prioridad en la provisión de almacenamiento seguro para los aumentos en producción esperados.

Los principios del almacenamiento seguro

- **El grano tiene que ser secado adecuadamente antes de ser almacenado, aunque el maíz almacenado en la mazorca y otros cultivos almacenados en la forma de espigas o vainas frecuentemente se pueden guardar y secar al mismo tiempo usando graneros o hacinas sueltos.**
- **El grano en buenas condiciones y ahechado tiene una vida de almacenamiento mucho más larga. El grano sucio reduce el movimiento del aire, y la tierra y la ahechadura retienen la humedad y fomentan hongos e insectos. El grano dañado se deteriora de dos a cinco veces más rápidamente que el grano sano.**
- **El grano se debe mantener lo mas fresco posible y protegido de las fluctuaciones de temperaturas que fomentan la condensación y el aumento de humedad dentro del granero.**
- **El grano debe ser protegido de los insectos y los roedores.**
- **Los envases y los edificios tienen que ser impermeables y libres del**

agua del suelo.

- **El grano nuevo debe ser separado del viejo en el almacén.**
- **El grano viejo se debe usar primero.**
- **El grano debe ser inspeccionado cada dos o tres semanas por señas de calentamiento e insectos.**

Los Métodos Tradicionales del Almacenaje

Si la producción del agricultor es pequeña, muchas veces es almacenada en la casa de la familia. Las mazorcas de maíz y las espigas frecuentemente se guindan de las vigas en la cocina, con el humo actuando como repelente de insectos. Envases de arcilla, Jabas de tejido estrecho, y calabazas también se usan para guardar el grano. Mientras tales métodos son buenos para pequeñas cantidades, no son adaptables para las grandes cantidades.

El Almacenamiento Mejorado

El manual *Small Farm Grain Storage* de la Oficina Para la Colección y el Intercambio de Información/Cuerpo de Paz contiene los detalles de los diseños y las guías de muchos tipos de almacenes mejorados. Los puntos claves se resumen brevemente aquí.

El almacenamiento en sacos hechos de heno, hierbas locales o algodón no ofrece mucha protección contra los roedores, los insectos o la humedad. Sin embargo, los sacos son fáciles de marcar y mover, y el grano se puede almacenar a 2 por ciento más contenido de agua de lo que se necesita para el almacenamiento estanco de aire (es decir, como 15 por ciento en vez de 13 por ciento). Para el almacenamiento en sacos:

- **Las paredes y el techo del edificio deben ser impermeables.**
- **Los sacos deben ser hacinados sobre plataformas (paletas) levantadas del suelo o sobre una sábana de plástico. No deben tocar las paredes.**
- **Los sacos deben ser hacinados de una manera que favorezca la**

buena ventilación.

- **El edificio debe ser protegido contra los insectos y los roedores.**
- **Los sacos se deben rociar o fumigar para evitar los insectos, pero sólo cuando el grano no va a ser consumido directamente por gente o animales (granos de semillas).**

Los silos y los graneros hechos de metal de chapistería, ladrillos de arcilla, o bloques de cemento con duelas de metal se pueden construir de capacidades de 500-4500 kg de grano seco y trillado. Algunos pueden ser contruidos efectivamente estanco al aire. A pesar de ésto, cuando el grano es almacenado en cantidades tan grandes hay que tener aún más cuidado de que esté bien secado. Si no están bien insulados, los silos deben ser sombreados para prevenir las variaciones grandes de temperaturas que causan la migración de la humedad, la condensación, y la pudrición del grano de la capa inferior y de la superior.

El almacenamiento impermeable al aire en calabazas cerradas, almacenes

subterráneos, sacos de plástico, barriles, y cajones (graneros) provee el control excelente de los insectos y también evita que el grano re-absorba la humedad del aire húmedo del ambiente. El aire presente en el envase cuando es sellado se usa rápidamente con la respiración del grano y de los insectos ya presentes. Para un almacenamiento impermeable exitoso:

- El grano no debería estar a más de 12-13 por ciento de contenido de agua.**
- Los envases se hacen impermeables usando el metal, el plástico, el cemento (con una barrera de humedad), o un material impermeable como el alquitrán, la pintura a base de aceite, o el betún.**
- Los envases se deberían llenar completamente para excluir todo el aire posible antes de sellarlos.**
- Este sistema de almacenamiento estanco al aire no se debe usar en situaciones donde los envases tienen que ser abiertos frecuentemente porque el aire adicional lo hace inefectivo para el**

control de insectos.

- **Los envases, especialmente los de metal, deben ser sombreados para prevenir la condensación y la migración de la humedad.**

El almacenamiento en cajones: Vea los métodos de secamiento.

El Control de Insectos en el Grano Almacenado

Los gorgojos y los escarabajos del grano se alimentan del grano igualmente en forma adulta y en forma larval. Adicionalmente, la larva de varios tipos de polillas atacan las semillas. Además de las pérdidas causadas por la alimentación, los insectos promueven el mildiu y la pudrición del grano porque añaden más humedad y aumentan la temperatura. Una infestación grande puede aumentar el contenido de agua del grano por 5-10 por ciento dentro de varios meses. Aún cuando el grano no se pudre, puede quedar inutil para el mercado por la presencia de insectos o los daños físicos causados por su alimentación.

El grano puede infestarse ambos en el campo y en el almacén. Algunas plagas del almacenamiento como el gorgojo del maíz, el gorgojo del arroz, y la polilla del grano Angoumis las cuales atacan los granos de cereales, y el gorgojo común del frijol que ataca las leguminosas tienen alas y pueden infestar el grano en el campo. Estos y otros tipos también pueden comenzar a atacar el grano durante el almacenaje. Los adultos ponen huevos encima de o dentro del grano, y la larva en desarrollo vacía las semillas.

Los Factores que Favorecen las Infestaciones

- **La temperatura**: Este es el factor de más importancia. A medida que la temperatura sube de 10C a 26C, la actividad de las plagas del almacén aumenta, y los ciclos de vida se reducen de ocho semanas a tres semanas. A la temperatura óptima, 50 insectos podrían teóricamente multiplicarse en 302 millones en sólo cuatro meses. La actividad y la multiplicación se aminora considerablemente a menos de 10C y a más de 35C, y la muerte ocurre a menos de 5C o más de 59C.

- **El Contenido de Agua:** Los insectos del almacenamiento prefieren el grano poco secado, pero todavía pueden causar problemas en granos tan secos como a 12-13 por ciento. El contenido de agua del grano tiene que ser 9 por ciento o menos antes de que la actividad pare, y este grado de secamiento es difícil de lograr y de mantener.
- **Las Prácticas del Almacenamiento:** El almacenamiento de grano nuevo al lado de grano viejo o el uso de graneros o sacos que no se han desinfestado son maneras seguras de invitar una infestación.

Los Tipos de Insectos del Almacenamiento y su Identificación

Hay tres razones por las cuales es útil poder identificar precisamente los tipos de insectos que estén atacando el grano del agricultor:

- **No todos los insectos que se encuentran en el grano son plagas serias. Por otra parte, la falta de daños visibles al grano no es necesariamente una indicación de que los insectos no son dañinos, puesto que muchas veces los daños no son aparentes por varias**

semanas.

- **Aunque las medidas del control son semejantes para la mayoría de las plagas del almacenamiento, hay algunas diferencias.**
- **Algunos insectos del almacenamiento se conocen como plagas secundarias o terceras porque se alimentan principalmente del grano que ya está rajado o dañado por las plagas principales. La presencia de estos insectos secundarios frecuentemente indica la presencia de las plagas más serias .**

El manual Small Farm Grain Storage tiene un guía muy completo para la identificación de las plagas de los granos de cereales, mientras el guía Insect Pests mencionado en la bibliografía tiene fotografías de ambos los insectos del cereal y las plagas de las leguminosas.

Examinar y Reconocer las Infestaciones

El reconocimiento oportuno de una infestación es muy importante para reducir

las pérdidas potenciales de granos. El grano almacenado se debe inspeccionar detalladamente cada cuantas semanas para las señas de un aumento de insectos. Los huecos de salidas en los granos, las acumulaciones telarañosas sobre los sacos y las mazorcas de maíz, y la presencia de insectos adultos son señas indudables. Cuando está estudiando una muestra de grano, el agricultor debe examinar los granos de varias secciones del envase o saco, puesto que las infestaciones frecuentemente se desarrollan y crecen de ciertos "puntos calientes" donde la temperatura y la humedad están muy altas.

El Control de los Insectos del Almacenamiento

El manual Small Farm Grain Storage contiene una sección detallada de controles químicos y no-químicos para los insectos del almacén. Aquí damos un resumen breve de éstos más unos datos adicionales de otras fuentes.

Pautas para el pro-almacenamiento

- **Asegúrese de que el grano esté bien secado y limpiado.**

- **Limpie y repare el almacén. Esto incluye barrer el grano viejo y los residuos y reparar todos los huecos o las rajaduras donde podrían esconderse los insectos o entrar la humedad.**
- **Pulverize o polvoree el sitio con un insecticida aprobado (damos más detalles sobre esto más tarde).**
- **Desinfeste los sacos usados antes de llenarlos hirviéndolos, rociándolos con un insecticida aprobado o colocándolos sobre un techo caliente.**

Los Controles No-Químicos

- **En la perfolia: El almacenamiento del maíz en la cascara es bastante efectivo.**
- **Asolear el grano: Los escarabajos y los gorgojos se salen del grano si es colocado en una capa poco profunda y expuesto al sol caliente. Sin embargo, generalmente esto no mata todos los huevos y las**

larvas dentro de los granos.

- **Ahumar el grano:** La preparación de un fuego ahumado debajo de una plataforma o cajón de maíz mata muchos de los insectos por medio del humo y el calor.
- **Mezclar materiales con el grano:** La efectividad varia según la sustancia, pero el control puede ser muy bueno en algunos casos.
- **La arena, el abono de vaca quemado, las cenizas de madera, y el cal** dan resultados variados. La arena ayuda a excluir el aire porque llena los espacios. También raya los cascotes de los insectos lo cual les puede causar la deshidratación y la muerte si el grano está muy seco (9-10 por ciento de contenido de agua). Los otros materiales pueden tener propiedades insecticidas. El CIAT descubrió que el añadido de la ceniza de madera a la semilla del frijol a una tasa de una parte por tres reduce las infestaciones del gorgojo común del frijol por 80 por ciento si se aplica antes de que aparezcan los insectos. La cal apagada (el hidróxido de calcio) o la cal quemada (el óxido de cal)

añadido a 4-8 partes por 100 también es bastante efectivo (los dos tipos son cáusticos).

- **Las Plantas**: En algunas áreas, ciertas plantas tienen propiedades insecticidas y se usan para mezclar con el grano.
- **El Aceite Vegetal**: Los acalles del cacahuete, el sesame, el coco, la semilla del algodón, y la semilla de la mostasa ofrecen una protección excelente contra las infestaciones del gorgojo común en el frijol y la arveja de vaca cuando se añaden a una tasa de 0.5-1.0 por ciento (5-10 ml por kg de semilla). La protección dura hasta seis meses y no afecta la apariencia física del grano puesto que el aceite es absorbido.
- **El almacenaje impermeable al aire**: Vea la sección sobre los métodos del almacenamiento.

El Control Químico de las Plagas del Almacenamiento

El grano que se va a almacenar por sólo unas semanas o hasta dos o tres meses no necesita el uso de insecticidas. Por otra parte, el mejor tiempo para tratar el grano es cuando se mete en el almacén, antes de que la infestación se ponga seria.

CUIDADO!: Algunos insecticidas como Malatión, Lindano, Actellic, y Piretrinas pueden ser mezclados con el grano comestible sin producir efectos o residuos dañinos si se aplican correctamente. Muchos otros insecticidas causan que el grano quede muy tóxico e inútil para el consumo. Mucho agricultores ni conocen las diferencias y hasta pueden referir a todos los insecticidas por un sólo nombre, por ejemplo "DDT".

Donde encontrar las recomendaciones:

El manual Small Farm Grain Storage da recomendaciones para el tratamiento de ambos el grano y el almacén. Sin embargo, los insectos varían en su susceptibilidad a los diferentes insecticidas, y la resistencia a Lindano y Malatión se ha hecho un problema en muchas áreas. El Actellic (pirimipos-

metil) es un producto más nuevo que ha resultado muy efectivo. Dos otras fuentes de información sobre el control de las plagas del almacenamiento son:

African Rural Storage Center

IITA

PMB 5320

Ibadan, Nigeria

Tropical Stored Products Institute

London Road

Slough SL3 7AL

Bucks, England

EL CONTROL DE LOS ROEDORES EN EL GRANO ALMACENADO

El manual Small Farm Grain Storage contiene una sección muy completa sobre el control de roedores.

El término "revolución" verdaderamente es inexacto; casi dos décadas de crianza de plantas y estudios locales adoptivos se necesitaron antes de que las nuevas variedades del trigo y el arroz estuvieran listas para la introducción en escala grande en India y Pakistan. Los orígenes verdaderos comenzaron con los programas de crianza del trigo y el maíz en los años '40 y con trabajos similares con el arroz en las Filipinas.

Apoyado por un "conjunto" de prácticas mejoradas complementarias tratando de factores como el uso de abonos, el control de plagas, y el espaciamiento de las plantas, las nuevas variedades fueron adoptadas en varias regiones en desarrollo. En 1972-1973, casi 33 millones de hectáreas en Africa y Asia se estaban cultivando con las variedades de alto-rendimiento del trigo y el arroz. Los rendimientos promedios aumentaron el 100 por ciento para el arroz en comparación a las variedades tradicionales.

A pesar de estos aumentos, la eficacia de la Revolución Verde en terminar el hambre y la pobreza rural del tercer mundo es un tema muy discutido que merece un libro entero. No cabe duda que la Revolución ha sido el factor principal responsable por los aumentos de producción en muchos países en

desarrollo durante los últimos 15-20 años y que también ha creado una base sólida para los estudios agrícolas de la región. Se hizo con un espíritu humanitario y apolítico de cooperación internacional comendable.

Por otra parte, por varias razones no ha resultado ser la panacea esperada:

- **Los conjuntos o "paquetes" de variedades de alto-rendimiento (HYV) que desarrolló requerían altos niveles de tecnología (abonos, pesticidas, y en algunos casos bombas de riego) e inversiones. Por lo menos al principio, los agricultores más pequeños fueron ignorados a causa de las deficiencias en la infraestructura por las cuales no podían obtener ni el crédito ni la tecnología. Sin provisiones especiales para crédito para los pequeños agricultores las instituciones bancarias naturalmente favorecieron a los agricultores de más grande escala. Esta situación ha mejorado bastante en la última década en muchas áreas pero sigue siendo un problema serio.**
- **El costo alto de estas tecnologías, algunas de las cuales son muy dependientes sobre el petróleo (por ejemplo, los abonos**

nitrogenados y los combustibles para las bombas), pone en duda su continuación práctica, especialmente en vista de la crisis actual de energía. En el caso del nitrógeno y el fósforo las tasas de abonos frecuentemente se han pasado del umbral de los rendimientos decrecientes; el último es un recurso no-renovable de reservas mundiales limitadas.

Afortunadamente hay un sentido creciente de la necesidad de tecnologías apropiadas que estén en armonía con ambos el medio ambiente y la económica.

- **Una lección importante que se aprendió es que el aumento de producción no mejora la condición rural automáticamente. En algunas partes de India, por ejemplo, el conjunto de variedades de alto-rendimiento (HYV) efectivamente tuvo un efecto negativo sobre la distribución de entradas, el empleo rural, y los hábitos de alimentación. Un número significativo de pequeños agricultores y arrendadores fueron forzados de sus terrenos por la nueva económica de la producción, y la industrialización urbana no fue**

suficiente para proveerles empleo. El cultivo de cereales fue favorecido a la de granos leguminosos, a veces resultando en reducciones en la producción y el consumo de las leguminosas. Prejuiciados por el etnocentrismo occidental, muchos "expertos" discutieron que ésto era un precio que era necesario pagar para la modernización de la agricultura según la teoría "más grande es mejor".

Afortunadamente, hay una realización creciente que el pequeño agricultor tiene que ser incluido en el desarrollo agrícola que debe ser Juntado con el desarrollo rural integrado para que la nutrición, la salud, la educación, y el bienestar general rural también sean considerados. De hecho, a medida que las entradas y la producción de las pequeñas explotaciones agrícolas de familia aumentan, la recepción a los otros programas generalmente mejora.

La Revolución Verde no ha terminado. Al contrario, sus fines se están redefiniendo y se están extendiendo a otros cultivos. El progreso futuro depende principalmente de la manera en que el mundo en desarrollo trata dos temas claves:

- **La conservación de los recursos naturales y el medio ambiente total.**
- **La selección de una escala apropiada de producción: La propensión occidental es que "mas grande es mejor", pero la evidencia sugiere que pequeñas unidades bajo cultivo intensivo son más eficientes. Esto nos trae al tema de la reforma agraria, tanto como a los fines principales del desarrollo agrícola. El método convencional de tratar de integrar al pequeño agricultor en un sistema moderno agropecuario casi siempre falla (como ocurrió en los Estados Unidos). Otros creen que el fin debería ser ayudar al pequeño agricultor marginal a ser independiente y a producir un pequeño excedente para la educación y el bienestar general.**

Los extensionistas agrícolas tendrán un papel clave en este esfuerzo de extender los beneficios de la Revolución Verde. Si pueden diseminar la información ganada en ensayos conducidos por los mayores institutos investigativos para mejorar la producción de los cultivos tradicionales, los extensionistas ayudarán a asegurar que la Revolución verde verdaderamente

sirva para mejorar las vidas de los pequeños agricultores y sus familias en el mundo en desarrollo.

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#)"" """"> [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

Apéndices

[Apéndice A - Medidas y conversiones](#)

[Apéndice B - La elaboración de una prueba de resultados](#)

[Apéndice C - La elaboración de una demostración de resultados](#)

[Apéndice D - La elaboración de un análisis estadístico elemental](#)

[Apéndice E - La conversión de rendimientos de siembras pequeñas](#)

[Apéndice F - Como hacer muestreos del suelo](#)

[Apéndice G - Las señas de deficiencias de nutrimentos en los cultivos de referencia](#)

[Apéndice H - Unas leguminosas misceláneas](#)

[Apéndice I - Como reconocer los problemas comunes de los cultivos de referencia](#)

[Apéndice J - Las pautas para el uso de pesticidas](#)

[Apéndice K - Las pautas para la aplicación de herbicidas con pulverizadores](#)

[Apéndice I - Los conocimientos y las capacidades importantes sobre los detalles de la siembra para los extensionistas](#)

Apéndice A - Medidas y conversiones

TRADUCCIONES DE MEDIDAS:

Inglés Español

INCH (in.) = pulgada

FEET (ft.) = pies

MILE = milla

POUND (lb., lbs.) = libra

OUNCE (oz.) = onza

TON = tonelada

GALLON (gal) = galón

BUSHEL = fanega

HECTARE (ha) = hectárea

CONVERSIONES ENTRE MEDIDAS:

Area

1 HECTAREA (ha) = 10,000 metros cuadrados = 2.47 acres = 1.43 manzanas (América Central)

1 ACRE = 4000 metros cuadrados = 4840 yardas cuadradas = 43,560 pies cuadrados = 0.4 hectáreas = 0.58 manzanas (América Central)

1 MANZANA = (América Central) = 10,000 varas cuadradas = 7000 metros cuadrados = 8370 yardas cuadradas = 1.73 acres = 0.7 hectáreas.

Longitud

1 METRO (m) = 100 cm = 1000 mm = 39.37 pulgadas (inches, In.) = 3.28 pies (feet, ft.)

1 CENTIMETRO (cm) = 10 mm = 0.4 pulgadas (in.)

1 INCH (in.) = 2.54 cm = 25.4 mm

1 VARA (Latinoamérica) = 32.8 pulgadas (in.) = 83.7 cm

1 KILOMETRO (km) = 1000 m = 0.625 millas (miles, mi.)

1 MILE = 1.6 km = 1600 m = 5280 pies (ft.)

Peso

1 KILOGRAMA (kg) = 1000 gramos (g) = 2.2 libras (pounds, lbs.) = 35.2 onzas (ounces, oz.)

1 POUND (lb.) = 16 oz. = 454 g = 0.45 kg

1 OUNCE (oz) = 28.4 g

1 METRIC TON (tonelada métrica) = 1000 kg = 2202 lbs.

1 LONG TON (tonelada larga) = 2240 lbs.;

1 SHORT TON (tonelada corta) = 2000 lbs.

1 QUINTAL = 100 libras (Latinoamérica); 112 lbs (U.K); 100 kg (métrico)

Volumen (Capacidad Liquida)

1 LITER (LITRO) (l) = 1000 centímetros cúbicos (cc) = 1000 mililitros (ml) = 1.06 quarts (U.S.)

1 GALLON (galón) (U.S.) = 3.78 litros = 3780 cc (ml)

1 FLUID OUNCE (ONZA LIQUIDA) = 30 cc (ml) = 2 cucharadas

Conversiones Misceláneas

lbs/acre x 1.12 = kg/ha;

lbs/acre x 1.73 = lbs/manzana

kg/ha x 0.89 = lbs./acre;

kg/ha x 1.54 = lbs./manzana

Lbs./manzana x 0.58 =

lbs./acre;

lbs./manzana x 0.165 = kg/ha

Temperatura

C = (F - 32) x 0.55

F = (C x 1.8) + 32

Apéndice B - La elaboración de una prueba de resultados

Cuándo se necesitan las pruebas de resultados?

- **Para probar los resultados de una práctica mejorada bajo las condiciones actuales en el campo:** Las condiciones de las estaciones de investigaciones con frecuencia son más ideales o por lo menos diferentes de las verdaderas condiciones del campo del agricultor donde el suelo y el manejo no son los óptimos.
- **Para probar las reacciones en diferentes regiones geográficas.**
- **Para calcular la rentabilidad de la nueva práctica.**
- **Para medir las variaciones de los resultados:** Los agricultores tienen tanto interés en la variabilidad de los beneficios de una nueva práctica como en el beneficio promedio. Una práctica que produce grandes beneficios en algunas fincas pero pocos o ningunos en otras no es capaz de ser aceptada universalmente.

El Procedimiento

- **Describa claramente la práctica que va a probar**
- **Divida la región de la prueba en dos zonas:** El área del trabajo puede tener variaciones significativas de suelos, lluvias, elevación, sistemas agrícolas, etc. Es importante dividir la región en zonas separadas si tienen suficientes diferencias para merecer recomendaciones distintas. El número de zonas dependerá de la diversidad del área, la complejidad de la práctica que está probando, y las limitaciones de tiempo y presupuesto. En la mayoría de los casos tendrá no más de tres zonas de pruebas dentro del municipio.
- **Decida el número de fincas que se van a incluir en cada zona de la prueba:** Naturalmente, cuando hay más pruebas y más explotaciones agrícolas por zona, los resultados son más representativos y las recomendaciones pueden ser más específicas. Sin embargo, los costos y los requerimientos de tiempo resultan más altos.

Dos factores determinan el número de fincas que se deben incluir en la zona de la prueba:

- **Si el beneficio promedio esperado de la nueva práctica es alto en comparación a la práctica tradicional, menos unidades agrícolas necesitan ser incluidas en la prueba que cuando el beneficio promedio es bajo.**
- **Si se espera una gran variación entre una unidad y otra, más unidades se deberían incluir que cuando la variación esperada es poca.**

El extensionista idealmente debería consultar con un investigador o agente de extensión de experiencia para decidir cuantas unidades incluir en una prueba de resultados. Si los consejos profesionales no son disponibles es mejor hacer la prueba de resultados con métodos de muestreo menos precisos. El cuadro de la página siguiente se basa sobre una área de 500-1000 explotaciones agrícolas.

• **Decida por cuanto tiempo hacer la prueba de resultados:** Si los beneficios esperados de la nueva práctica están relacionados significativamente con las condiciones del ambiente durante el periodo de crecimiento, la prueba se debería repetir por varios años. Esto frecuentemente es el caso con pruebas que tratan del uso de abonos y los cambios de densidad de poblaciones de plantas y tiende a ser igual con la mayoría de las otras prácticas hasta cierto punto. La repetición de la prueba es necesaria especialmente cuando el primer ensayo ocurre durante un año de condiciones ambientales raras. Los archivos de largo plazo de las modalidades ambientales pueden ayudar a determinar esto, pero si no son asequibles, los extensionistas y agricultores locales pueden ayudar.

EL NUMERO DE UNIDADES AGRICOLAS QUE SE DEBEN INCLUIR EN LA PRUEBA DE RESULTADOS

Si espera un aumento promedio sobre los rendimientos normales	Y si espera una variación entre unidades dentro de la	Entonces debería incluir este numero de explotaciones agrícolas en su prueba (10
---	---	--

de:	región:	máximo)
	Muy variable	6
100 por ciento	Bastante consistente	4
50 por ciento	Muy variable	9
	Bastante consistente	5
25 por ciento	Muy variable	10
	Bastante consistente	6

- **Escoga las unidades individuales:** Es importante que las fincas seleccionadas sean representativas en vez de "típicas". Las unidades agrícolas que participan deben ser un reflejo representativo de todas las del área de la prueba para que los resultados del ensayo puedan ser convertidos en recomendaciones generalmente adaptables a la región entera. Acuérdesse también que debe tener tanto interés en la variación de las respuestas entre unidades como en la respuesta promedia general. Los agricultores no cosechan promedios!

Idealmente, las flacas deben ser escogidas al asar, pero esto casi nunca es completamente práctico a causa de las limitaciones de la accesibilidad de las fincas y la cooperación de los agricultores. Sin embargo, llegará más cerca a una representación valdadera si la selección de unidades se hace menos a base de una clase de finca y más al azar.

Este principio es mucho más fácil de quebrar de lo que uno se imagina. Por ejemplo, es más fácil trabajar con fincas que quedan cerca a una carretera, con las de agricultores conocidos, o donde se pueden esperar buenos resultados. Estos prejuicios pueden descreditar los resultados completamente.

- Decida que clase de plantación de control se necesita: Si la prueba de resultados va a comparar una práctica vieja con una nueva, se necesita una plantación de control. Pero si es un cultivo completamente nuevo que se está introduciendo en vez de una práctica o una variedad nueva, no se necesita una plantación de control.**

- **Escoga el sitio y el tamaño de las plantaciones:** La colocación de la plantación dependerá de los deseos del agricultor cooperativo. Esto no es un problema, si él no selecciona el mejor terreno para la prueba.

El escoger al azar es el mejor método si no hay secciones del terreno que se hayan tratado con prácticas raras como las aplicaciones ultra-altas de abonos. Ambas la plantación de prueba y la del control deben estar en el mismo campo y preferiblemente Juntas. Esto ayuda a asegurar que las dos plantaciones tienen los mismos variables. De hecho, es mejor evitar las fincas donde las dos plantaciones no se pueden colocar en el mismo campo.

Las plantaciones deben ser suficientemente grandes para poder usar los métodos agrícolas corrientes, pero suficiente pequeñas para que los resultados sean claramente visibles. La plantación de prueba y la de control no tienen que ser del mismo tamaño. Una porción de la plantación de prueba puede servir para la plantación de control.

- **Hacer y supervisar la prueba:** El agricultor y sus labradores deben hacer las preparaciones del suelo, la siembra, la escardadura, y las otras operaciones normalmente asociadas con el cultivo. También deben usar la nueva práctica ellos mismos bajo la supervisión del extensionista. Así se asegura que la prueba de resultados sea completamente representativa de las condiciones actuales.

Asegúrese de que todos los otros variable menos la práctica o la tecnología que se está ensayando se mantengan constantes. Un error común de ambos los agricultores y los extensionistas es de cuidar la plantación del experimento más que la plantación de control. Este tratamiento preferencial puede completamente invalidar los resultados.

La documentación es esencial. Todas las entradas de tecnología o materiales se deben medir y recordar lo mas detalladamente posible. Los datos de condiciones ambientales como la lluvia, el granizado, y los extremos raros de temperaturas deberían ser anotados junto con cualquier diferencias visibles entre la plantación de prueba y la

plantación de control durante el crecimiento.

- **La colección de datos: No se puede llegar a conclusiones de las pruebas de resultados hasta que los rendimientos sean calculados. El fin es pesar la cosecha de la plantación de prueba y la de una área igual de la plantación de control. El extensionista y el agricultor deben fijar una fecha para la cosecha y hacer las diligencias para obtener una pesa precisa. Los rendimientos brutos de las dos plantaciones pueden ser pesados al mismo tiempo y luego ser convertidos en kg/ha, libras/acre, u otra medida local.**
- **Sin embargo, siempre debe obtener un muestreo de rendimientos antes de la fecha de la cosecha por si acaso las plantaciones son inadvertidamente cosechadas antes de la fecha acordada sin medir los rendimientos. Un muestreo de rendimientos tomado correctamente al azar generalmente es preciso dentro del 5 por ciento del rendimiento actual y es una medida de seguro barata.**
- **El análisis de los resultados: Los buenos archivos son esenciales al**

análisis válido de los resultados. El mejor método de interpretar los resultados es hacer un análisis estadístico estándar de los datos del rendimiento. No se necesita entrenamiento en la estadística para hacer esto. El Apéndice F ofrece unas instrucciones fáciles de seguir para hacer un análisis estadístico que le permite determinar la desviación normal (una medida de la variabilidad del promedio de las respuestas).

- **Calcule la desviación normal, puesto que sirve de base para pronosticar rendimientos realísticos en las recomendaciones a los agricultores.**

Como Reducir el Riesgo de los Agricultores Participantes

- **La Subvención de los Materiales:**

Las pruebas de resultados: Hay dos teorías sobre esto. Algunos extensionistas piensan que todos los materiales nuevos para los plantamientos de la prueba se deben dar

gratis a los agricultores. Piensan que ésto facilita la búsqueda de agricultores que se presten a colaborar y también les da más control de las plantaciones. Otros piensan que no se debería subvencionar el proyecto sino cuando se trata de materiales o tecnologías completamente desconocidos. La decisión depende de las condiciones económicas y la receptividad de los agricultores locales.

Las demostraciones de resultados: Los materiales no se deberían subvencionar sino cuando hay alguna incertidumbre sobre la rentabilidad de la nueva práctica, en cual caso no debería estar en etapa de demostración.

NOTA: Si se ofrecen subvenciones, asegúrese de incluir los costos verdaderos de los materiales cuando hace el estudio de costos/beneficios.

- **La reducción del número de pruebas en haciendas:**

Pruebas de resultados: La reducción del número de pruebas puede ocasionar que los resultados no sean representativos del área.

Demostraciones de resultados: La reducción en el número de éstas no afecta el principio de las demostraciones, pero puede aminorar la aceptación de los agricultores.

- **La reducción del tamaño de las plantaciones:**

Pruebas de resultados: El tamaño de las plantaciones debe ser suficientemente grande para permitir las prácticas normales. En vez de acortar el tamaño de las plantaciones, se debería ofrecer subvenciones.

Demostraciones de resultados: Deje que los agricultores escojan los tamaños de las plantaciones mientras conformen con el tamaño en que pueden aplicar las prácticas normales acostumbradas.

- **Garantizar el precio o el rendimiento:** La agencia de extensión

puede garantizar cierto rendimiento o precio de mercado a un agricultor colaborador, quizás en forma de un contrato de compra. Esto se debe hacer sólo en el caso de las pruebas de resultados. Las demostraciones de resultados deben ser independientes.

Apéndice C - La elaboración de una demostración de resultados

Examine las Recomendaciones que Van a Ser Demostradas

Asegúrese de que la recomendación es:

- **Adaptada a las condiciones de crecimiento locales.**
- **Dentro del alcance económico de la mayoría de los agricultores locales.**

- **Probada adecuadamente bajo las condiciones agrícolas locales.**

Escoja los Lugares Para las Demostraciones

Puesto que el fin de las demostraciones de resultados es fomentar la aceptación de las nuevas prácticas en escala grande, el interés principal en escoger el sitio es el número máximo de participantes. Sin embargo, si la recomendación es adaptable a varios tipos de suelos u otras variaciones comunes en el área, trate de incluir algunas unidades agrícolas en cada categoría. Aquí siguen unas pautas para la selección:

- **Escoga los agricultores claves. Estos no son necesariamente ni los mejores ni los más progresistas, puesto que aquellos pueden ser considerados excepcionales por los otros agricultores. No rechaza un agricultor "progresista", pero concéntrese en buscar los agricultores de influencia.**
- **Escoga sitios conspicuos. Los lugares deben ser cerca de carreteras, caminos o sitios de reuniones públicas.**

- **Demostraciones en Tierras Alquiladas o Donadas** Estas pueden ser muy efectivas, pero el grupo debe ser uno ya formado, en vez de ser organizado específicamente al momento para hacer la demostración.
- **Factores Especiales de las Demostraciones de Abonos** No use un campo que haya recibido tasas muy altas de abonos anteriormente. Las demostraciones de abonos dan los resultados visuales y las diferencias en rendimientos más espectaculares cuando se hacen en suelos de baja fertilidad, pero no bosque las tierras específicamente pobres para la demostración.
- **La Demostración "Espontánea"**: Otro método que puede ser muy efectivo en ciertos casos es buscar una plantación que ya demuestre el valor de lo que Ud. está tratando de promover. La desventaja es que por lo general no hay una plantación de control para hacer la comparación.

La Preparación de la Demostración

Después de escoger los sitios el extensionista debe detallar con el agricultor la demostración, incluyendo las fechas aproximadas de las operaciones importantes como la siembra, la aplicación de abonos, etc. Asegúrese de que los materiales necesarios estén a mano. El extensionista debe comprender completamente el que, el cómo, y el por qué de los procedimientos de la preparación y el crecimiento de la plantación de demostración.

La Supervisión y el Manejo

El extensionista debe estar presente durante la aplicación de todo procedimiento nuevo de la plantación de demostración para asegurar que el agricultor las haga correctamente. Para que la demostración sea realística, el agricultor y sus trabajadores corrientes deben hacer la gran parte del trabajo.

Evite la tendencia de favorecer la plantación de "la nueva práctica" con demasiado cuidado o con protecciones contra los factores limitantes sin consideración al costo. Los agricultores visitantes frecuentemente pueden darse cuenta de estos factores atípicos, lo cual puede afectar seriamente el valor de promoción de la demostración.

Observar y Archivar

El objetivo principal de las plantaciones de demostración es de promover las prácticas mejoradas, pero también pueden proveer datos muy útiles por el poco trabajo adicional de archivar y medir los rendimientos precisamente.

Aquí siguen unas sugerencias:

- Mantenga alguna clase de archivo cronológico de cada demostración, anotando detalles como la fecha, la cantidad de materiales aplicados, las condiciones ambientales, las observaciones, etc.**
- Haga una estimación de los rendimientos usando la técnica de muestreos al azar explicada en el Apéndice L.**
- Compare estas estimaciones con los rendimientos que los agricultores participantes indican que tienen.**

La Promoción y el Seguimiento

Las demostraciones están supuestas servir como ejemplos "vivos" de los beneficios de las prácticas mejoradas (o "conjuntos de prácticas"). Los agricultores vecinos deben ser invitados a ver la demostración durante el crecimiento del sembrado en cualquier ocasión en que los resultados esperados se pueden ver claramente (como plantas más grandes y más verdes resultando del uso de abonos). Los resultados finales de rendimientos deben ser descontados conservativamente.

Las sesiones para los agricultores visitantes deben ser organizadas si las prácticas requieren explicaciones o conocimientos nuevos, lo cual es muy probable. Esto se llama una demonstración de métodos y resultado y deben ser sesiones dirigidas por un extensionista calificado y con experiencia local que sea fluyente en el idioma local.

La prueba verdadera de una demostración es la rapidez con que los agricultores comienzan a adoptar las nuevas prácticas.

ALGUNAS PRECAUCIONES:

- **No use una demostración de resultados para probar una recomendación. Eso es lo que la prueba de resultados debe hacer. Las demostraciones son para promover las prácticas que ya han sido probadas localmente. Nunca trate de hacer una demostración sino cuando esté bastante seguro que la práctica es beneficiosa.**
- **No prometa demasiado de los resultados. Sea conservativo.**
- **No haga la demostración en sus propios terrenos.**
- **No sacrifique la calidad del trabajo por la cantidad.**
- **No favorezca una demostración por otra**

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#) > [ar](#).[cn](#).[de](#).[en](#).[es](#).[fr](#).[id](#).[it](#).[ph](#).[po](#).[ru](#).[sw](#)

Apéndice D - La elaboración de un análisis estadístico elemental

Una prueba de resultados consiste de ensayos individuales en haciendas representativas dentro de un área local para comparar una práctica nueva con una vieja. Los resultados de estos ensayos proveen la base final para las recomendaciones específicas adaptadas al sitio para los agricultores locales. Para interpretar la prueba de resultados correctamente, los resultados de rendimientos deben pasar por un análisis estadístico, por lo menos uno elemental, para determinar las dos medidas más importantes de los beneficios actuales de la nueva práctica:

- **El beneficio promedio: Esto es el promedio de los aumentos en rendimientos de la nueva práctica comparados con la vieja.**

- **La desviación normal:** Esto indica cuanto los resultados individuales varían de los promedios. Es la indicación de la variabilidad de las respuestas alrededor de su promedio. Acuérdesse que los agricultores Jamás cosechan "promedios" y tienen mucho interés en saber las variaciones probables en beneficios.

Estos cálculos no son difíciles si se siguen estos procedimientos normalizados:

- 1. Fije los datos en forma columnar.**
- 2. Calcule los siguientes promedios sumando las columnas apropiadas y dividiendo por el número de ensayos.**
 - a. El rendimiento promedio (medio) de la práctica vieja control.**
 - b. El rendimiento promedio (medio) de la práctica nueva.**
 - c. El beneficio promedio: el promedio de aumentos en rendimiento por la nueva práctica en comparación a la vieja.**

3. El Cuadrado del Beneficio: Este es el procedimiento estadístico estándar para calcular la desviación normal. Sin embargo, las diferencias entre los cuadrados de los beneficios individuales no tienen significancia. Lo que es importante es la suma de los cuadrados, puesto que es de estas cifras que se determina la desviación normal.

4. Calcule la desviación normal: Esta es la estadística mas importante que Ud. saca de los resultados puesto que muestra la variabilidad de las respuestas del promedio. El procedimiento para el cálculo de la desviación normal es mejor mostrado con el siguiente ejemplo.

5. Resuma los Datos

- a. El rendimiento promedio de la nueva práctica: 23.6 bu./acre**
- b. El rendimiento promedio de la práctica vieja (la plantación de control): 17.2 bu./acre**

c. El beneficio promedio (práctica nueva contra práctica vieja): 6.5 bu./acre

d. Desviación normal 2.8 bu./acre o 16%

6. Interprete los Datos: Una vez que el beneficio promedio y la desviación normal han sido calculados, Ud. puede contestar tres preguntas claves que se usan para formular una recomendación fundada sobre los resultados de la prueba:

a. Cuál fue el aumento promedio en rendimientos ocasionado por la nueva práctica?

La solución usando los datos del Paso 5:

$$6.5/17.2 \times 100 = 38\%$$

b. Cuál es el aumento mínimo de rendimientos que los agricultores pueden esperar tres veces de cuatro?

Solución: Multiplique la desviación normal como un porcentaje (16%) por 0.7, un constante matemático usado en la estadística. Entonces reste el resultado de la cifra del aumento promedio de rendimientos expresado como porcentaje (38%).

La solución usando los datos:

$$16\% \times 1.0 = 16\%$$

$$38\% - 16\% = 22\% \text{ aumento}$$

c. Qué porcentaje de los agricultores probablemente no tendrán ningún aumento en rendimientos con la nueva práctica?

Solución: Divida el beneficio promedio por la desviación normal para obtener una tasa. Entonces busque la solución según esta tasa en el cuadro de tasas siguiente, haciendo interpolaciones si son necesarias.

La solución con los últimos datos:

$$6.5 \text{ bu.} / 2.8 \text{ bu.} = 2.3 \text{ (tasa)}$$

Solución = 1% de los agricultores

Tasa	Solución (porcentaje)
2.6	Menos de 0.5%
2.3	1%
2.0	2%
1.6	5%
1.3	10%
1.0	15%
0.8	20%
0.7	25%

Datos de una Prueba de Variedades de Maíz en 25 Haciendas

Práctica Nueva Control**Bushels (Fanegas)/Acre Bushels (Fanegas)/Acre**

Hacienda	RENDIMIENTO		BENEFICIO	EL CUADRADO DEL BENEFICIO
1	23	16	7	$(7)^2$ 49
2	37	26	11	$(11)^2$ 121
,3	24	17	7	$(7)^2$ 49
4	20	14	6	$(6)^2$ 36
(5-21)				
22	24	17	7	$(7)^2$ 49
23	22	16	6	$(6)^2$ 36
24	28	21	7	$(7)^2$ 49
25	26	19	7	$(7)^2$ 49
SUMAS	591	429	162	1236

PROMEDIOS	23.6	17.2	6.5	
-----------	------	------	-----	--

Como Calcular la Desviación Normal:

- a. La suma de los cuadrados del beneficio = 1236 bu.
(fanega)**
- b. (Suma de los beneficios) / numero de fincas = (162)/25 =
1050 bu**
- c. reste (b) de (a): 1236 - 1050 = 186 bu.**
- d. La diferencia (c) / Numero de fincas - 1 = 186/24 = 7.75
bu**
- e. Desviación normal = la raíz cuadrada de (d)

o 7.75 = 2.8 bu.**
- f. [Desviación normal (e) x 100] / Rendimiento promedio**

$$\text{del control} = [2.8 \times 100] / 17.2 = 16\%$$

Así que: 16% = la desviación normal (la variación) como porcentaje del rendimiento promedio bajo la práctica vieja (el control).

7. La Interpretación de los Resultados a Base de la Económica

Puesto que la mayoría de las prácticas nuevas requieren costos adicionales, la prueba verdadera de sus beneficios es el aumento en rendimientos netos sobre el aumento en costos. Los mismos procedimientos estadísticos usados en el ejemplo anterior se pueden aplicar al beneficio económico neto y a las pruebas de tasas de costo/beneficio.

Apéndice E - La conversión de rendimientos de

siembras pequeñas

Cuando se trata de rendimientos de los ensayos de campo, las plantaciones de demostración, y los campos de los agricultores, generalmente se convierten en kg/ha, lbs./acre, o otra norma. Hay varias formas fáciles de hacerlo, y se muestran aquí con estos ejemplos.

PROBLEMA 1: El Sr. Pora cosecha 300 kg de maíz descascarado de un campo de una área de 30 x 40 metros. Cuál es su rendimiento a base de kg/ha?

SOLUCION:

Método 1:

$$\frac{10000 \text{ metros cuadrados (1 hectárea)}}{\text{área del campo en metros cuadrados}} \times \text{rendimiento del campo en kg} = \text{rendimiento en kg/ha}$$

$$\frac{10000 \text{ metros cuadrados}}{1200 \text{ metros cuadrados}} \times 300 \text{ kg} = 2500 \text{ kg / ha de maíz del campo del Sr. Pora}$$

Método 2: Forme una proporción

$$\frac{10000 \text{ metros cuadrados}}{1200 \text{ metros cuadrados}} = \frac{Y_1}{300 \text{ kg}}$$

Para completar esta proporción por Y_1 , multiplique de esta manera: $1200 Y_1 = 300 \text{ kg} \times 10000$. Entonces complete Y_1 :

$$Y_1 = \frac{300 \text{ kg} \times 10000}{1200}$$

$Y_1 = 2500 \text{ kg/ha de maíz del campo del Sr. Pora.}$

PROBLEMA 2: El Sr. Lam cosecha 150 libras de semilla seca de la arveja de vaca de un campo de 45 pies por 75 pies.Cuál es su rendimiento en términos de libras por acre?

SOLUCION

Método 1:

$\frac{43560 \text{ pies cuadrados (1 acre)}}{\text{área del campo en pies cuadrados}} \times \text{rendimientos del campo en libras} = \text{rendimiento en libras / acre}$

$\frac{43560 \text{ pies cuadrados}}{3375 \text{ pies cuadrados}} \times 150 \text{ libras} = 1936 \text{ libras / acre de arvejas de vaca del campo del Sr. Lam.}$

Método 2: Forme una proporción

$$\frac{\text{Area}_1}{\text{Area}_2} = \frac{\text{Rendimiento}_1}{\text{Rendimiento}_2}$$

$$\frac{43560 \text{ pies cuadrados}}{3375 \text{ pies cuadrados}} = \frac{Y_1}{150 \text{ libras}}$$

Entonces multiplique y resuelva la proporción para Y_1 de este modo:

$$3375 Y_1 = 150 \text{ libras} \times 43560$$

$$Y_1 = \frac{150 \times 43560}{3375}$$

$$Y_1 = 1936 \text{ libras/acre de arvejas de vaca del campo del Sr. Lam}$$

NOTA: Ud. puede "mezclar" las unidades de medidas de sistemas diferentes si sabe las conversiones. Ejemplos:

$$1 \text{ Acre} = 400 \text{ metros cuadrados}$$

$$1 \text{ Manzana (Centro América)} = 1.73 \text{ acres} = 0.7 \text{ ha} = 7000 \text{ metros cuadrados}$$

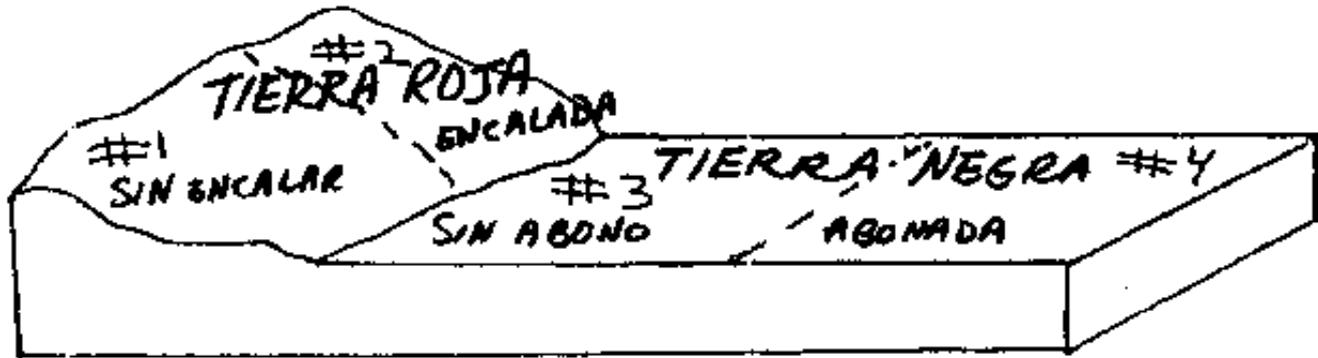
Apéndice F - Como hacer muestreos del suelo

1. Divida la Finca en Unidades de Muestreo: Cada muestra que se manda al laboratorio verdaderamente es una muestra compuesta formada de 10-20 submuestras tomadas de una área que es uniforme en el color, la composición, la topografía, el manejo anterior, y otras características que pueden influir la fertilidad del suelo. Una finca puede tener varias de estas áreas distintivas que se llaman unidades de muestreo.

Comience por dibujar un mapa de los terrenos de la finca que se van a probar, y divídelo en unidades de muestreo separadas según la criterio anterior. Cada unidad de muestreo debe contener sólo una clase de suelo (es decir, no combine suelos rojos con suelos negros, suelos de colina con suelos de terrenos planos, suelos abonados con los no abonados, etc.). Es importante tener una buena idea de la historia del encalado y el abonado del suelo para evitar las variaciones dentro de una unidad de muestreo.

El mapa final con las unidades de muestreo enumeradas se podría parecer a éste:

Mapa



El tamaño de las unidades del muestreo: Una unidad de muestreo generalmente no debería exceder 4-6 ha. Por supuesto, las haciendas pequeñas tendrán unidades de muestreo mucho más pequeñas.

2. Para cada unidad de muestreo, colecciona unas sub-muestras para hacer una muestra compuesta representando esa unidad.

- **Si la finca tiene tres unidades de muestreo, el agricultor manda tres muestras del suelo al laboratorio. cada muestreo consistirá de 10-20 sub-muestras tomadas al asar dentro de la unidad.**
- **La profundidad del muestreo: La mayoría de los laboratorios quieren muestras de la capa arable de sólo 15-20 cm de profundidad. Cuando está tomando muestras de campos que se van a usar para pasto, una profundidad de 5 cm a veces es requerida por el laboratorio. Evite la inclusión de sub-suelo en una muestra de la capa arable con la excepción de las capas que están muy delgadas a causa de la erosión.**
- **Para tomar una sub-muestra: Se puede usar una pala y un machete, aunque una barrena es mejor cuando el suelo es muy duro.**

Si está usando una pala, haga un hueco con lados de 45 a la profundidad correcta y desentierre cuidadosamente una muestra de 3-5 cm de grueso. La muestra debe extender a la profundidad vertical apropiada y debe ser de grueso uniforme. Agarre la cara de

la muestra con la mano para que no se desmorone. Arranque las basuras de la superficie antes de hacer el muestreo.

Acorte el ancho de la muestra en la pala con el machete hasta que esté de 4-5 de ancho y entonces póngalo en un cubo.

Guías para el muestreo: No tome las sub-muestras de las bandas de abono, debajo de excrementos, o a lo largo de una verja, o del extremo del campo, porque ésto causa niveles falsos de potasio en la prueba. Seque las muestras al aire. Limpie el cubo completamente antes de continuar con otra unidad de muestreo.

• La preparación de una muestra compuesta: Después de coleccionar las 10-20 sub-muestras al hozar dentro de una unidad de muestreo, mézclelas completamente en el cubo antes de sacar suficiente cantidad de la tierra para llenar la caja de la muestra.

Guías: Nunca mezcle los suelos de diferentes unidades de muestreo. No seque al horno las muestras mudadas, porque ésto causa un nivel

alto falso de potasio en la prueba. Séquelas al aire. Limpie el cubo completamente antes de seguir con otra unidad de muestreo.

- **Llene el formulario de informaciones: El formulario del laboratorio pedirá información sobre el declive ? el drenaje, la historia de cultivos y rendimientos, las aplicaciones anteriores de abonos y cal, los cultivos que se van a sembrar y los rendimientos deseados.**

Cuando tomar las muestras del suelo: Mándelas al laboratorio por lo menos dos meses antes de que necesite los resultados. En las áreas de estaciones de siembra concentradas, los agricultores tienden a esperar hasta el último momento para mandar los muestreos, y el laboratorio no puede procesarlos todos a tiempo.

Con qué frecuencia se necesita hacer las pruebas? Bajo tasas bajas o moderadas de abonos, un campo se debe mostrar como cada tres a cinco años, puesto que el nivel de la fertilidad del suelo probablemente no cambia significativamente de año en año. Esto está bien, puesto que los agricultores con capital limitado deben concentrarse en alimentar el cultivo actual en vez

de aumentar la fertilidad general del suelo.

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#)"" """"> [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

Apéndice G - Las señas de deficiencias de nutrimentos en los cultivos de referencia

NITROGENO

El Maíz, el Sorgo, el Mijo

Las plantas Jóvenes son achaparradas y raquíticas con hojas de un verde amarillento. En las plantas mayores, las puntas de las hojas más bajas son las que primero muestran el amarillamiento, el cual progresa hacia la vena central en una forma de "V", mientras los márgenes de las hojas se quedan verdes. En algunos casos ocurre un amarillamiento general de las hojas bajas. En los casos severos, las hojas de abajo se marchitan y se mueren de la punta hacia abajo. (Esta "quemadura" también puede ser causada por las sequías que previenen la absorción del N.) Las mazorcas del maíz quedan pequeñas y arrugadas a las puntas.

Las Leguminosas

Las hojas más bajas comienzan a tornarse en un verde amarillento y luego en amarillo con los síntomas progresando hacia arriba. El crecimiento de la planta se achaparra.

FOSFORO

El Maíz, el Sorgo, el Mijo

Las señas de la carencia ocurren con más probabilidad durante el crecimiento inicial. Las carencias no severas usualmente causan el enanismo sin síntomas claros en las hojas. Las escaseces más severas causan una coloración purpúrea que comienza a los puntos de las hojas más bajas (más viejas), las cuales comienzan a marchitarse y a morir. Algunas variedades del maíz y el sorgo no muestran la coloración purpúrea sino un color bronceado del mismo patrón.

No ponga atención a los tallos purpúreos.

En el maíz y el sorgo, los síntomas generalmente desaparecen una vez que las plantas llegan a 40-45 cm, pero los rendimientos son severamente acortados. Las mazorcas de maíz de las plantas deficientes en P son un poco torcidas, tienen un espaciamiento irregular de semillas, y puntos sin semillas.

Las Leguminosas

Las señas de la deficiencia o carencia por fósforo no son bien definidas. Las plantas carecen de fortaleza y tienen pocos tallos laterales. Las hojas

superiores se tornan en un verde oscuro, pero quedan pequeñas. La floración y la maduración se atrasan.

POTASIO

El Maíz, el Sorgo, el Mijo

Estos tres cultivos Jamás muestran señas durante las primeras semanas del crecimiento. Los márgenes de las hojas de abajo se ponen amarillas y mueren, comenzando al punto. Las plantas con deficiencias de potasio tienen entrenudos cortos y tallos débiles. Los tallos del maíz que se cortan a lo largo frecuentemente muestran nódulos de un color pardo oscuro. Las mazorcas de maíz de las plantas deficientes en potasio frecuentemente son pequeñas y tienen puntos puntiagudos y de pocos granos.

Las Leguminosas

La deficiencia de potasio muy raras veces se ve en los frijoles, pero si puede ocurrir en suelos altamente infértiles o en los de altos contenidos del calcio y

del magnesio. Los síntomas son el amarillamiento y la muerte de las puntas y los márgenes de las hojas, comenzando con las hojas más bajas y subiendo a las superiores.

CALCIO

Frijoles

La deficiencia de calcio en los frijoles es rara, pero más probablemente podría ocurrir en combinación con la toxicidad por aluminio en los suelos muy ácidos. Las hojas se mantienen verdes con un ligero amarillamiento a los márgenes y las puntas. Las hojas se pueden enrollar hacia abajo.

Los Cacahuetes

Plantas de un verde claro con un porcentaje alto de "pops" (vainas vacías) muestran los síntomas de la deficiencia de calcio.

MAGNESIO

El Maíz, el Sorgo, el Mijo

Un amarillamiento general de las hojas más bajas es la primera seña. Eventualmente el área entre las venas se torna en amarillo claro y hasta en blanco mientras la vena se mantiene verde. Con la progresión de la deficiencia, las hojas se vuelven de color purpúreo rojizo a los márgenes y a las puntas, comenzando con las hojas más viejas y subiendo a las más Jóvenes.

Los Frijoles

La deficiencia de magnesio es más probable en suelos ácidos o en esos altos en calcio o potasio. El amarillamiento intervenal aparece primero en las hojas más viejas y progresa hacia arriba. Las puntas de las hojas presentan los primeros efectos.

AZUFRE

Dónde sospecharlo: Se pueden sospechar deficiencias de azufre donde hay suelos volcánicos o suelos ácidos arenosos, y donde se han usado abonos bajos

en S por varios años.

El Maíz, el Sorgo, el Mijo

Estos cultivos tienen requerimientos de azufre relativamente bajos. El enanismo, la maduración tardía, y un amarillamiento general de las hojas (a diferencia de la deficiencia por N) son las señas principales. A veces las venas se mantienen verdes, lo cual se puede interpretar como una deficiencia de zinc o de hierro. Sin embargo, las señas de carencia o deficiencia del hierro y del zinc son más probables en los suelos básicos o poco ácidos.

Los Frijoles

Las hojas superiores muestran un amarillamiento uniforme.

ZINC

Las deficiencias de zinc ocurren donde el valor Ph del suelo es más de 6.8 y se usan altas tasas de P, especialmente cuando se coloca en una banda o hueco

cerca de las semillas.

El maíz muestra las señas más claras de la deficiencia de zinc de todos los cultivos. Si es severo, los síntomas aparecen dentro de dos semanas de la emergencia. Es típico ver una banda ancha de tejido descolorido en ambos lados de las venas centrales de las hojas superiores, principalmente en la parte anterior de las hojas. La vena central y el margen de la hoja se mantienen verdes, y las plantas se achaparran. Las carencias ligeras pueden causar unas rayas entre las venas semejante a las deficiencias de manganeso o de hierro. Sin embargo, en las escaseses de Fe y Mn, las rayas intervenales corren todo el largo de la hoja.

El Sorgo

Semejante al maíz, pero menos rayas intervenales, y la banda blanca es más definida.

Las Leguminosas

El amarillamiento intervenal de las hojas superiores.

HIERRO

Se pueden sospechar deficiencias de hierro cuando el valor Ph del suelo es más de 6.8.

El Maíz, El Sorgo, El Mijo

El sorgo es mucho más susceptible a las deficiencias de hierro que el maíz. Los tres cultivos muestran un amarillamiento intervenal que extiende todo el largo de las hojas y ocurre principalmente en las hojas superiores.

Las Leguminosas

Aparece un amarillamiento intervenal de las hojas superiores Eventualmente se tornan todas uniformemente amarillas.

EL MANGANESO

Dónde se debe sospechar: Las deficiencias de manganeso son raras en el maíz, el mijo, y en el sorgo. Ocurre en suelos que tienen un valor Ph de 6.8 o más alto y en suelos arenosos o muy lixiviados.

Los Cacacuetes

Un síntoma es el amarillamiento entre las venas de las hojas superiores que al fin toman un color amarillo uniforme, y luego un color bronce.

Los Frijoles

Las plantas son achaparradas. Las hojas superiores toman un color amarillo entre las pequeñas venas y terminan con una apariencia bronceada.

La toxicidad por manganeso ocurre en suelos muy ácidos y es empeorada por el drenaje inadecuado. Los frijoles son muy susceptibles. Las hojas superiores muestran un amarillamiento intervenal. Es fácil de confundir con la deficiencia de Zn o de Mg, pero la deficiencia por Zn es muy rara en suelos muy ácidos.

BORO

Dónde se puede sospechar: Las deficiencias de boro se pueden sospechar en suelos ácidos y arenosos o los suelos de alto Ph. Los frijoles y los cacahuates son los más susceptibles de los cultivos de referencia.

Los Cacahuates

El follaje puede estar normal, pero las nueces con frecuencia tienen un brecha hueca de color pardo en la carne. Esto generalmente se llama "daños internos".

Los Frijoles

Tienen tallos gruesos y hojas con manchas amarillas y necróticas. Si es un caso menos severo, las hojas se arrugan y se voltean hacia abajo. Es fácil de confundir con un ataque virol o por saltahojas. En casos muy severos, las plantas quedan enanas y pueden morir poco después de la emergencia.

La Toxicidad por boro puede ser causada por la aplicación de un abono que contiene boro muy cerca a la hilera de semillas o por la aplicación nonuniforme. Los síntomas son el amarillamiento y el necrosis de los márgenes de las hojas poco después de la emergencia.

Apéndice H - Unas leguminosas misceláneas

GARBANZOS

Otros nombres: "el guisante de gramo"

El nombre científico: *Cicer arietum*

Las áreas principales de reducción: El 90% por ciento de la producción mundial ocurre en India y Pakistan, pero los garbanzos también son un cultivo importante en Libano, Turquía Siria, Iran, Bangladesh, Burma, Nepal,

Colombia, Argentina, y Chile.

La Adaptación, las Características

Los garbanzos prefieren condiciones frescas y semiáridas. Las semillas tienen un tegumento muy permeable y pierden la capacidad de germinación rápidamente en condiciones de alta humedad. El cultivo tiene un sistema radical muy profundo y es muy eficiente en la extracción del fósforo del suelo. Tiene buena capacidad de fijación de nitrógeno.

Los Usos y el Valor Nutritivo

Los garbanzas sirven de alimento como semillas inmaduras (y vainas) o en forma de semillas maduras. También se usan como sustituto para el café después de ser asados. Las semillas contienen como 70% de proteína.

La producción mundial del garbanzo tuvo un promedio de 7 millones de toneladas/anuales durante el periodo de 1975-1977 y fue concentrada principalmente en India y Pakistan.

GUISANTES DE PALOMA

Otros nombres: Guandúl, chícharo, frijol de árbol

Nombre científico: *Cajanus cajan*

Las áreas principales de la producción: India, el Caribe (especialmente la República Dominicana y Puerto Rico), Colombia, Panamá, Venezuela, el Oriente Central, y partes de Africa.

La Adaptación, las Características

Es una planta vivaz leñosa y enhiesto, de vida corta, que crece a una altura de tres o cuatro metros. Las vainas son como la del guisante y vellosas, con tres a siete semillas. El color de la semilla varia de blanco a rojo o casi negro. Las plantas se pueden usar para cortavientos. Los guisantes de paloma (Guandúl) son muy resistentes a las sequías y toleran una gran variedad de suelos y condiciones de lluvias. Generalmente se tratan como anuales o bianuales y se podan para fomentar el macollamiento después de cada cultivo. Son

intercalados frecuentemente con el maíz, el sorgo, el mijo, los frijoles y las calabazas. Las variedades tempraneras demoran 12-14 semanas hasta la iniciación de vainas y un total de cinco a seis meses para madurarse. Las variedades tardías demoran como 9-12 meses. Aunque las plantas crecen por tres o cuatro años, los rendimientos tienden a disminuir. Con frecuencia es mejor tratarlo como un anual o acortarlo y cosechar los cultivos secundarios, usando las ramas y las hadas cortadas para alimento de ganado.

No hay datos regionales de la producción del guisante de paloma o Guandúl pero la producción mundial probablemente es la media parte de la de los garbanzos.

Los rendimientos de vainas verdes varían entre 1000-4000 kg/ha con posibilidades de 8000 kg/ha. Los rendimientos de semillas secas tienen un promedio de 600-1100 kg/ha, con posibilidades de 2000 kg/ha. Estas plantas son fijadoras del nitrógeno muy eficientes.

El Valor Nutritivo y los Usos

Ambos las semillas secas y las verdes inmaduras (a veces Junto con las vainas) son comestibles. Las semillas maduras secas contienen como 20 por ciento de proteína. Los tallos y las ramas secas se usan para leña, techos, y cestas. El cultivo también es útil como un cultivo de forraje, de cortavientos y de abono verde (abono orgánico), y para el control de erosión en los declives.

POROTO DE MANTECA

Otros nombres: frijol de lima, frijol calentado, guisante de cabeza.

Nombre científico: *P. lunatus L.*, *P. truxillensis*, *H.B.K.*

Las áreas principales de la producción: Es una de las leguminosas de cultivación mas amplia ambos en las zonas templadas y las tropicales. El poroto es el cultivo leguminoso principal en las regiones de selvas húmedas de Africa tropical y de Centroamérica. Es cultivado extensivamente en Liberia, Burma, y Nigeria.

Tipos

La mayoría de las investigaciones de la crianza se han concentrado en el tipo arbusto enhiesto, que no produce vid, que no produce tallos fuertes y que no necesita enredadera. A pesar de ésto, estas variedades enanas no son bien adaptadas a las condiciones calientes y húmedas como los porotos de vid.

La Adaptación, las Características

Los tipos de vid requieren un cultivo de apoyo u otro tipo de enredadera. Toleran las condiciones más húmedas durante el periodo de crecimiento que las arvejas de vaca o el frijol común pero necesitan condiciones secas durante las últimas etapas cuando se cosecha la forma madura. Los porotos de manteca son menos tolerantes a las sequías que muchas de las otras leguminosas y son muy sensibles al acidez del suelo (el valor Ph óptimo es 6-7). Las variedades son neutrales al largo diurno o de tipo de día corto en su respuesta al largo diurno. Los tipos de vid se han cultivado hasta elevaciones de 2400 m en los trópicos.

El Valor Nutritivo y los Usos

Los porotos de manteca son cultivados principalmente por los frijoles secos descascarados, pero las semillas inmaduras también son cocinadas como legumbre Junto con las vainas y las hojas. Algunas variedades tienen un nivel peligroso de ácido hidrocianico (HCN) en las hojas, las vainas, y las semillas, pero esto se puede disipar con hervirlos y cambiar el agua del cocido. Las variedades de semilla colorida son más altas en HCN que las blancas.

Las plantas también se usan como un cultivo de abonos verdes y como cultivo de cobertura (para proteger el suelo de la erosión). Las semillas contienen como 20 por ciento de proteína en su forma madura y seca.

JUDIA DE MUNGO

Otros nombres: caraotas, Judía pilosa, poroto urd.

Nombre científico: Phaseolus aureus

La judía de Mango es un cultivo importante en India, China, y las Filipinas y ha sido introducida a otras áreas. Es bastante resistente a las sequías pero

susceptible al drenaje inadecuado. Se come en forma de semillas maduras hervidas, de vaina verde, o de plántala. El cultivo también se usa para el forraje, el abono verde, o como un cultivo de cobertura. Las judías de Mango son fijadoras eficientes del nitrógeno.

SOYA

Nombre científico: Glycine max

Las áreas de la producción más extensiva de la soya están en los Estados Unidos, Brasil, Argentina, China, y otras partes de Asia Sureste, aunque también se cultiva en muchas otras partes del mundo. Su reputación de ser un cultivo de alta proteína (35-40 por ciento de proteína) ha tentado a muchos Voluntarios a tratar de introducir la soya en sus áreas de trabajo. Sin embargo, uno debería conocer los siguientes problemas potenciales:

- Las leguminosas locales pueden ser mejor adaptadas al área. La soya no tolera muy bien la acidez del suelo y prefiere un valor Ph entre 6.0 y 7.0. Las lluvias altas y la humedad fomentan las**

enfermedades y los insectos.

Este sembrado es cultivado principalmente para la exportación y para la producción del aceite de soya, y de la harina de soya, la cual se usa para alimentos de ganado.

- **La soya cocinada frecuentemente tiene sabor y olor desagradables que la hace inaceptable a mucha gente. A pesar de esto, la Universidad de Illinois ha desarrollado un método de cocimiento barato que resuelve este problema. Los cacahuetes tienen la ventaja sobre la soya de ser ambos un cultivo de caja y de alimento, y también son más resistentes a las sequías.**
- **Igual a algunos sorgos y mijos, la soya es muy fotosensible al largo del día, y las variedades tienen un adaptación muy estrecha al norte y al sur de sus orígenes. Las variedades de la Zona Maicera de los E.E.U.U. normalmente son cultivadas en los días muy largos del verano y si son mudadas a las áreas trópicas de días cortos, se achaparran y se maduran demasiado rápido. A pesar de esto, s! hay**

variedades adaptadas a los trópicos.

- **Mientras la soya es un fijador de nitrógeno muy eficiente, requiere un tipo de bacteria Rhizobia que nunca está presente en los suelos que no hayan sido cultivados en soya anteriormente. En estos casos, la semilla tiene que ser inoculada con una bacteria comercial de Rhizobium japonicum. La Rhizobia de la soya sufre por los niveles del Ph más bajos de 6.0.**

LOS FRIJOLES ALADOS

Nombre Científico: Phophocarpus tetragonalobus

Los frijoles alados no son un cultivo de hilera, pero han recibido mucha publicidad como un posible cultivo "de maravilla". En el interés de la clarificación, algunos datos básicos se presentan aquí. Las plantas son enredaderas que crecen a más de tres metros cuando son apoyadas y producen vainas con cuatro "alas" longitudinales que contienen hasta 20 semillas. Los frijoles alados son adaptados a los trópicos húmedos y tienen unas

características valiosas:

- **Las semillas secas contienen como 34 por ciento de proteína y 18 por ciento de aceite lo cual las hace equivalentes a la soya. Las hojas Jóvenes y las vainas también son comestibles.**
- **Algunas variedades producen tubérculos comestibles con un contenido de proteína estimado al 20 por ciento, aunque algunos investigadores creen que ésto es una sobre-estimación considerable.**
- **Son una leguminosas muy eficientes en la fijación del nitrógeno y producen buenos rendimientos. Se han reportado rendimientos de hasta 2500 kg/ha de la semilla seca madura.**

Ahora hay que mencionar algunas de las desventajas de los frijoles alados:

- **Las plantas tienen que ser apoyadas o no florecen bien, aunque pueden ser cultivadas al nivel del suelo como cultivo de tubérculos.**

- **Las semillas tienen que ser cocinadas usando una técnica especial y tienen que ser suavizadas lentamente en agua. La semilla madura cocinada tiene un sabor fuerte que algunas personas encuentran desagradable. Sin embargo, no tienen la potencialidad de ser procesados en cuajada y "tofu" como la soya. Las semillas tienen unos inhibidores metabólicos (digestivos) que no han sido investigados adecuadamente.**

La introducción de un cultivo nuevo en una área es una labor que se debería dejar en manos de los profesionales asociados con las estaciones investigativas que tengan el dinero, las capacidades, y la disciplina para tal proyecto. El trabajo del extensionista es de proveer las recomendaciones probadas para los cultivos del área.

[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiente ▶](#)

[Home](#) "" "" "" "" > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

Apéndice I - Como reconocer los problemas comunes de los cultivos de referencia

Se necesita mucha práctica y muchas labores investigativas para poder reconocer con precisión los problemas de los cultivos. Algunas anomalías como el marchitamiento el amarillamiento de las hojas pueden tener muchas causas.

Primero, aprenda a distinguir el crecimiento normal del crecimiento anormal cuando camina por el campo del agricultor. Busque las senas de los problemas, como el color anormal, el achaparramiento, el marchitamiento, las manchas foliares, y las huellas de los insectos. Haga una exeminación detallada de las plantas afectas, incluyendo los sistemas radicales y la parte interior del tallo cuando el problema no es obvio. Obtenga información detallada del agricultor

relativo a las prácticas del manejo que pueden haber influido en el problema (por ejemplo, las aplicaciones de abonos y pesticidas, el nombre de la variedad del cultivo, etc.). Note si el problema ocurre uniformemente por todo el campo o sólo en pedazos. Esto puede dar indicios valiosos, puesto que algunos problemas como los nematodos y el drenaje inadecuado casi nunca afectan al campo entero.

Los enseres investigativos

- **Una navaja para desenterrar las semillas o abrir los tallos de las plantas para buscar las pudriciones de raíces y de tallos o los insectos barrenadores.**
- **Una pala o una trulla para examinar las raíces o descubrir los insectos del suelo o acertarse de la humedad adecuada.**
- **Un lente de aumento para facilitar la identificación de los insectos y las enfermedades.**

- **Una prueba del valor Ph para examinar el valor Ph de ambos la capa arable y el subsuelo. Es especialmente útil en las áreas de alta acidez. Tenga cuidado de los enseres de pruebas muy baratos, especialmente los que usan el papel tornasol. La prueba Hellige-Truog es uno de los mejores y cuesta como US\$15.**

Pautas para el Diagnóstico

LA APARIENCIA DEL	LAS CAUSAS PROBABLES CULTIVO
GERMINACION INADECUADA DE LAS PLANTULAS (Desentierre cuidadosamente una sección de la hilera y busque las semillas)	La semilla de baja germinación.
	La siembra muy profunda o muy superficial.
	EL suelo incrustado o lleno de terrones.
	Falta de humedad.

	Un sembrador trabado.
	Las semillas desenterradas por una lluvia dura.
	La quemadura por abonos.
	El salcocho pre-emergente o post-emergente.
	Los pájaros, los roedores
	Los insectos que se alimentan de las semillas, los gusanos de alambre, la mosca de la semilla, el gorgojo del maíz
MARCHITAMIENTO (Desentierre unas cuantas plantas con cuidado usando una pala o una trulla y examine las raíces. Inspeccione los tallos en búsqueda de barrenadores o tejidos podridos o descoloridos)	La falta de humedad actual a causa de sequías o del manejo inadecuado del riego (el riego muy ligero o muy infrecuente).

	Las enfermedades (marchitamientos bacterianos o fúngicos, ciertos tipos de pudriciones y podredumbres de la raíz).
	Las temperaturas muy altas, especialmente combinadas con condiciones secas y ventosas.
	La podación de las raíces con una azada o cultivadora (escardadera).
	Los nematodos (especialmente si son limitados a pedazos del campo y cuando las plantas

	se marchitan a pesar de tener suficiente agua).
	El retorcimiento y el quebramiento de los tallos.
ENROLLAMIENTO O TORCIMIENTO DE HOJAS	Falta de humedad (maíz, sorgo, mijo).
	Virus
	Insectos chupadores alimentándose de los tallos o las hadas.
	Las deficiencias del boro, o del calcio (sólo los frijoles).
	Marchitamiento por Verticillium (cacahuets).
RIZADO DE LAS HOJAS, ENROSCAMIENTO DE LAS HOJAS	Afidos, saltahojas alimentándose de las hojas o los tallos.

LAS HOJAS "QUEMADAS" O NECROTICAS

Sequía.

Calores excesivos.

La quemadura por abonos.

Sobredosis de insecticidas.

Daños al sorgo por Dipterex, Azodrín (Nuvacron) o metil paratión.

Daños por herbicidas.

Deficiencias de nutrientes.

La toxicidad por aluminio, por hierro o por manganeso debido a la acidez excesiva (valor Ph menos de 5.5).

Problemas de salinidad o

	sodio (limitados principalmente a las áreas de pocas lluvias, especialmente las regadas)
	La toxicidad por boro debido al agua del riego (áreas de pocas lluvias) o a la colocación incorrecta de los abanos de boro.
LAS PLANTAS LARGAS Y RAQUITICAS	Falta de luz del sol causada por el apiñamiento o por largos períodos nublados.
HUECOS EN LAS HOJAS	Crugas
	Escarabajos
	Heloterios
	Grillos
	Caracoles, babosas.

	especialmente en los frijoles (busque las huellas de la baba)
	Tejidos necróticos descompuestos debido a manchas foliares bacterianas.
MANCHAS FOLIARES	Manchas foliares fangales o bacterianas.
	Virus.
	Insectos chupadores,
	El derramado de abonos sobre las hojas.
	El acarreo de aspersiones de herbicidas, especialmente el paraquat (Gramoxone) y Sunscald

LAS MALFORMACIONES FOLIARES CON TALLOS TORCIDOS (Sólo las plantas caducas)	frijoles Daños por herbicidas de tipo 2,4-D debido al acarreo de la pulverización o el pulverizador contaminado (sólo los cultivos caducos).
EL MOTEADO DE LAS HOJAS, LA MALFORMACION DE HOJAS, LA MALFORMACION DE PLANTAS	Virus
LOS RAYADOS FOLIARES	Deficiencias de nutrimentos
	Virus.
	Causas genéticas.
EL AMARILLAMIENTO, EL ENANISMO (ACHAPARRAMIENTO)	Deficiencias de nutrimentos
	Mal drenaje.
	Nematodos.

	Bajo valor Ph (acidez excesiva).
	Pudriciones radiculares, pudriciones de los tallos.
LA DEFOLIACION NOCTURNA DE LAS PLANTAS	Las hormigas trazadoras, los animales apacentadores.
LAS PLANTAS CORTADAS AL NIVEL DEL SUELO O CERCA DEL SUELO	Trozadores.
	Topogrillos
TUNELES TORCIDOS EN LAS HOJAS	Barrenadores de las hojas.
LAS PLANTULAS JOVENES QUE SE DOBLAN CERCA DEL NIVEL DEL SUELO Y SE MUEREN	Añublos fangales de las plántalas.
	Danos al tallo por calor frijoles
CRECIMIENTO INADECUADO, FALTA DE FORTALEZA	Muy seco o muy húmedo.

	Muy caliente o muy frío.
	Insectos, enfermedades.
	Malezas.
	Variedades no-adaptadas.
	Valor Ph bajo.
	Problemas de salinidad- alcalinidad.
	Apiñamiento.
	Suelos poco profundos.
	La compactación o apisonamiento del suelo, la capa dura.
	El drenaje inadecuado.
	Deficiencias de nutrimentos.

	El uso equivocado de abonos.
	Nematodos
	El nublado excesivo
	Los residuos de los herbicidas.
	El manejo pobre en general.
	Semilla dañada (frijoles)
EL VUELCO O LA QUEBRADURA DE LOS TALLOS (Maíz, Sorgo, Mijo)	El apiñamiento
	Las pudriciones de tallos.
	Las crisomélidos.
	Vientos fuertes.
	La deficiencia de K.
LA NODULACION INADECUADA DE LOS	EL suelo carece del tipo

CACAHUETES, LAS ARVEJAS DE VACA, LA SOYA; OTRAS LEGUMINOSAS QUE SON EFICIENTES FIJADORAS DEL NITROGENO (Desentierre cuidadosamente el sistema radicular y examine la nodulación; agrupaciones de nódulos gruesos, especialmente sobre la raíz columnar, y con interiores rodos son senas de la nodulación buena. No contunda los nódulos con las agallas de los nematodos!)

correcto de la Rhizobia--se necesita la inoculación de las semillas.

La inoculación incorrecta; la raza incorrecta, la inoculación demasiado vieja o almacenada incorrectamente.

La semilla inoculada expuesta al sol excesivo o al contacto con los abonos o ciertos tratamientos fungicidas para semillas.

La acidez excesiva (la soya es especialmente sensible a los valores del Ph menos de 6.0).

Deficiencia de molibdeno

Las plantas son muy Jóvenes (demora 2-3 semanas después de la emergencia para que los nódulos sean visibles.)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#) > [ar](#).[cn](#).[de](#).[en](#).[es](#).[fr](#).[id](#).[it](#).[ph](#).[po](#).[ru](#).[sw](#)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

Apéndice J - Las pautas para el uso de pesticidas

Los pesticidas son venenos y se usan para matar las plantas y los animales que reducen la productividad del cultivo del agricultor. Desafortunadamente, muchos pesticidas tienen efectos dañinos que pueden ser peligrosos a las plantas no-malezas y a los animales, incluyendo el ser humano.

La toxicidad de los pesticidas a los animales se clasifica como aguda, es decir, que puede tener un efecto que resulta en la enfermedad o la muerte, o como crónica, de efectos crónicos que pueden aparecer años después. La toxicidad crónica puede tomar las formas siguientes:

oncológicas - causantes del cáncer.

teratogénicas - causando deformaciones en las generaciones siguientes.

mutagénicas - causando mutaciones genéticas

reproductivas - afectando la capacidad de reproducción

Es importante que el agricultor y el extensionista conozcan el nivel de la toxicidad de los químicos que estén usando, y el cuadro siguiente enumera la

toxicidad aguda relativa de algunos pesticidas, de uso común. Las clases de toxicidad presentadas se fundan en la toxicidad aguda oral y dérmica en las ratas.

Clase 1 = la más peligrosa; requiere una etiqueta o un marbete que diga "peligro"

Clase 2 = menos peligroso; requiere una etiqueta que diga "cautela"

Clase 3 = menos peligroso; requiere etiqueta o marbete que diga "cuidado"

Por favor note que las clases de toxicidad sólo se refieren a los efectos tóxicos agudos y que el químico podría ser de la Clase 3, la menos peligrosa, y todavía ejercer una toxicidad seria potencial de largo plazo.

La toxicidad aguda es clasificada según la dosis del pesticida que es letal al 50 por ciento de los animales de prueba que lo, ingieren (Dosis Letal DL₅₀) o lo absorben por la piel (DL₅₀ dérmica). La DL₅₀ de un pesticida es medida en miligramos de químico puro por kilogramos de peso del cuerpo del animal de

prueba (mg/kg). Mientras más baja la DL₅₀, menos cantidad de químico se necesita para matar al 50 por ciento de los animales de la prueba, y luego más alto es el nivel de toxicidad del pesticida. Hay varias consideraciones importantes para el uso de las clasificaciones de DL₅₀.

1. Las clasificaciones de Dosis Letal DL₅₀ se basan sobre las cantidades de pesticida de 100 por ciento de concentración desde el uno por ciento hasta el 95 por ciento. Después de la dilución con agua para la esparción, la concentración actual puede ser sólo 0.1-0.2 por ciento. Como regla general un pesticida que es altamente tóxico en su forma concentrada (Clase 1) sigue siendo peligroso ano cuando está diluido al nivel de concentración de utilidad.

2. Las clasificaciones de DL₅₀ dan pocos datos sobre el efecto cumulativo del contacto repetido.

3. Si son derramados en la piel, los insecticidas líquidos son más fácilmente absorbidos que los polvos mojables (polvos para

emulsiones) o los polvos para espolvoraciones.

4. Note que algunos insecticidas como el TEPP y el Fosdrin son de igual toxicidad dérmica que oral.

5. Aún los insecticidas de la Clase 3 (los menos peligrosos) como el Malatión pueden causar envenenamientos severos si suficiente cantidad es ingerida o derramada sobre la piel, especialmente en su forma concentrada.

Los pesticidas (plaguicidas) incluyen los insecticidas, los fungicidas, los herbicidas, los nematocidas, y los rodenticidas. Por lo general los herbicidas y los fungicidas no están en las categorías de alta toxicidad (1 y 2), mientras un número bastante grande de los insecticidas y los nematocidas son muy peligrosos.

El cuadro J-1 da una lista parcial de los insecticidas, las Dosis Letales (DL₅₀) dérmicas y orales y el grupo químico al cual pertenece, según lo siguiente:

HC = hidrocarburos de cloruro,

FO = fosfatos orgánicos,

C = carbamidas

M = misceláneas

El antídoto para el envenenamiento varía con el grupo químico. Con la excepción de esta diferencia, es difícil hacer una distinción entre estos grupos químicos. Por ejemplo, la Aldrina, el DDT, la Endrina, el Heptaclor, el Lindano, y el Keltano (dicofol) tienen vidas residuales largas y son todos del grupo de hidrocarburos de cloruro (HC). Sin embargo, en términos de su toxicidad inmediata, varían mucho - el DDT es de la Clase 4 (los menos peligrosos), mientras la Endrina es de la Clase 1 (los más peligrosos). Otros hidrocarburos de cloruro como el Metoxyclor tienen vidas residuales relativamente cortas. Los fosfatos orgánicos (FO) y las carbamidas (C) se descomponen bastante rápidamente, pero también varían mucho en los niveles de toxicidad.

Los nombres de los insecticidas: Fíjese que cada insecticida puede ser mercadeado bajo varias diferentes marcas comerciales. Muchos boletines de

servicios de extensión se refieren a los insecticidas por sus nombres químicos no-comerciales (por ejemplo, Sevin es una marca comercial para el carbaryl). Esto puede crear mucha confusión en la identificación de los insecticidas.

Los siguientes pesticidas han sido suspendidos, cancelados, o quitados del mercado en los Estados Unidos y el uso de éstos no se debe recomendar para proyectos agrícolas internacionales:

DDT	Mirex	DBCP
Aldrín	Clordano	2,4,5-T
Dieldrina	Heptaclor	BHC (hexoclorido de benzeno)
Endrina	TOK	Amitroz
	Kepone	Pirimicosb
		gardona
		dimetoato
		(sólo los polvos)
		galecrón*

***Sólo puede ser aplicado bajo condiciones de manejo especializadas sobre cultivos no-comestibles ("cathon") donde se puede controlar cuidadosamente las mezclas/cargas**

Cuadro J-1 La Toxicidad de Algunos Insecticidas Seleccionados

Categoría 1

Nombre Común	Otros Nombres de Marcas o Nombres Químicos	DL50 Orál	Dosis Letal Dérmica	Grupo Químico
Dasanit 6	Terracur, fensulfotón	2-10	3-30	FO
Disyston 6	Disulfotón, Fruminal, oxydisulfotón	7	15	FO
Difonato 6	Fonofos	8	25	FO
Endrina	Hexadrina	1	18	HC

2,5,6				
Paratión 6	Etil Paratión, Bladan, Niran, E-605, Polidol E-605, Foskil, Ortofos, Ekatox, Parateno, Pantión, Tiopos, Alkrón	13	21	FO
Fosdrina 6	mevinfos, Fosfeno, Menite	6	5	FO
Systox 6	demeton, Solvirex, Systemox, Demox	6	14	FO
Telodrina	isobenzano	5-30	5-30	HC
TEPP	Tetrón, Vapotona, Kilmite 40	1	2	FO
Timetoato 6	forato, Rampart	2	6	FO
Temik 6	aldicarb	1	menos de 5	C
Aldrina 2,5	Aldrita, Aldrosol, Drinox, Seedrin, Octaleno	39	98	HC
Azodrina	Nuvacrón, Monocrón, monocrotofos	17	126	FO

Bidrina 6	Ekafos, Carbicrona	21	43	FO
Birlano 6	clorfenvinfos, Supona, Sapecron	10-155	108	FO
Dioldrina 2,5	Alvit, Octalox, Dioldrite	46	90	HC
Furadán 4	carbofurán, Curaterr (vea	11	10,000	C
	abajo loa granulados)			
Gusación 6	Guti3n, Carfene,	12	220	FO
	azinfosmetyl			
Metil Parati3n 6	Folidol M, Parati3n M, Nitrox, Metr3n, Parapest, Dalf, Partron, Fosferno	14	67	FO
Lannate 6	Metomyl, Nudrin	17-24	1000	C
Monitor 6	Tamaron metamidofos	21	118	FO

INVENTARIO	FAMILIA DE PRODUCTOS	21	110	10
Mocap 6	Jolt, Profos, etopropos	61	26	FO
Tiodan	endosulfán, Cyclodán, Malix,	43	130	HC
	Timul, Tiodex			
Tritión	carbofenotión, Carratión	30	54	FO
Nemacur 6	fenamifos	8	72	

2. Vida residual larga (3-10 años)

3. Vida residual moderadamente larga (1-3 años)

4. Toxicidades oral y dérmica altas

5. Ahora está prohibido o suspendido del uso en los Estados Unidos.

6. Un plaguicida restringido en los E.E.U.U. por su peligro agudo al ser humano.

7. Químicos que están ahora bajo el proceso contra el registro por la Agencia Para la Protección del Medio Ambiente de los E.E.U.U. (EPA's Rebuttable Presumption against Registration process (RPAR)).

Categoría 2

Nombre Común	Otros Nombres de Marcas o Nombres Químicos	DL50 Orál	Dosis Letal Dérmica	Grupo Químico
BHC 2,5	hexaclorido de benzeno,	600	-	HC
	Hexaclor, Benzahex, benzel, Soprocide, Dol, Dolmix, Hazafor, HCH			
Bux	Bufenkarb, metalkamate	87	400	C
Clordano	Clorkill, Ortocloro, Belt,	335	840	HC
	Ascrotoxyfos			
Ciodrin	crotoxyfos	125	385	FO
Diazinone	Basudin, Spectracide, Diazol, 180		900	FO
	Gardentox, Sarolex			
Dibromo	naled, Bromex	250	800	FO
Dimetoato	Cygon, Rogor, Perfección,	215	400	FO

	Roxión, De-Feud			
Dursban	clorpyrifos, Lorsban	97- 276 --	FO	
Dipterex	Dylox, Klorfon, Danex,	180	2000	FO
	Triclorfon, Neguvon, Anton, Bovinox, Proxol, Tugon, Trinex			
Folimat	metoato	50	700	FO
Foliti3n	Naval, Agroti3n, fenitroti3n	500	1300	FO
Hostati3n	triazafos	80	1100	FO
Heptaclor 2,5	Drinox H-34, Heptamul	100	195	HC
Lebaycid	Fenti3n	200	1300	FO
Lindano 2	Gamma BHC, Bammexane, Isotox,	88	1000	HC
	OKO, Benesan, Lindagam, Lintox, Novigam, Silvanol			
Metasystox	oxydemeton-metil	47	173	FO
Mirex 5	declaran	300	800	HC

Toxafeno 3,7	Motox, Estrobano T, Toxakil,	90	1075	HC
	Magnum 44			
Unden	Baygon, Suncide, Senoran,	100	1000	C
	Blatanex, PHC, porpoxur			
Vapona	DDVP, diclorvos, Nuvah,	90	107	FO
	Fosvit			

Categoría 3

Nombre Común	Otros Nombres de Marcas o Nombres Químicos	DL₅₀ Oral	Dosis Letal Dérmica	Grupo Químico
DDT 2,5	Anofex, Genitox, Gesarol,	113	2510	HC
	Noecid, etc.			
Galecrón	clordimeform, Fundal	127- 372	3000	FO

Gardona 5	Appex, Rabon	4000	5000	FO
Keltano 3	dicofol, Acarina, Mitigan	1100	1230	HC
Malatión	Cytión, Unitión, Emmatos,	1375	4444	FO
	Fynanon, Malaspray, Malamar, Zitiól			
Metoxyclor	Marlate	5000	6000	FO
Morestan	Foratan	1800	2000+	
Orteno	Acefato, Ortrán	866	-	FO
Sevin	carbaryl, Vetox, Ravyon,	850	4000	C
	Tricarnam			
Tedión	Tetradifón	14,700	10,000	HC
Volatón	foxim, Valexon	1845	1000+	FO
Actellic	pirimipos-metyl, Blex,	2080	2000+	FO
	Silosan			

El uso de los siguientes pesticidas ha sido restringido en los Estados Unidos.

debido a su peligro al hombre, y su uso no se debe recomendar en los proyectos agrícolas internacionales para el pequeño agricultor:

metyl paratión	metamídfos
etyl paratión	metomyl (Lannote)
	tomaron (monitor)
paratión	carborfurán (excepto las formulaciones granuladas)
	difonato
	tritión

Los siguientes pesticidas están bajo la investigación de La Agencia Para la Protección del Medio Ambiente y su Programa Contra el Registro (U.S. Environmental Protection Agency's Rebuttable Presumption Against Registration (RPAR) Program). Estos plaguicidas tienen riesgos posibles en las siguientes cinco áreas, pero los riesgos no han sido probados definitivamente y por éso todavía se permite su uso:

- 1. Toxicidad aguda;**
- 2. Toxicidad crónica incluyendo efectos oncogénicos y mutagénicos;**
- 3. Otros efectos crónicos;**
- 4. Efectos sobre los animales y plantas silvestres;**
- 5. Falta de tratamientos de primer auxilio.**

Los pesticidas que están bajo la investigación del RPAR actualmente incluyen los siguientes:

Beronyl	EBDC, incluyendo Maneb, mancozeb, metirám, nodam, zireb, amaban
Cadmio	
Captano	dibromida de Etylene
Diallate	óxido de Etylene
	Arsénicos de Inosyohk
	Sulfato de Hydrozida Maléica
	Toxafeno
	Trifiniralina

Información General Sobre los Insecticidas Comunes

I Bacillus Thuringiensis

Este es un insecticida biológico compuesto de la bacteria natural que mata sólo ciertos tipos de crugas (lepidópteros); especialmente efectivos contra la "cruga del col" pero también contra el Protoparce y los heloterios (Heliothis). No es tóxico al ser humano y a los animales. Los insectos no mueren inmediatamente sino que paran de alimentarse dentro de pocas horas - pueden demorar unos días en morir. Da el mejor resultado si se aplica antes de que las crugas estén grandes. No requiere un pegador-esparcidor para la mayoría de las formulaciones. Es compatible con la gran parte de los otros pesticidas. No almacene la pulverización diluida por más de 12 horas. La dosificación varía mucho según la formulación particular.

II Diazinón (Basudín, Diazol, etc.)

Es de espectro bastante amplio incluyendo el control de muchas plagas del

suelo pero no es tan efectivo sobre los crisomélidos con la excepción de la conchuela (Epilachna). Es altamente tóxico a las abejas.

El control aéreo de los insectos: 4cc/litro de Diazinone 25 por ciento CE (concentrado emulsificante) o Basudín 40 por ciento de PE (polvos para emulsiones o polvos mudables).

Dimetoato (Perfección^R, Cygon^R, Rogor^R, etc.)

Es un insecticida sistemático de toxicidad moderada al ser humano (Clase 2). Es específicamente para los insectos chupadores (los áfidos, los saltahojas, los trips, las chinches, los ácaros, etc.) y los barrenadores de la hoja. Debe proveer el control por 1014 días. No aplique dentro de 14 - 21 días antes de la cosecha. Es de alta toxicidad contra las abejas con un efecto residuo de uno o dos días. Las dosificaciones generales para las tres formulaciones más comunes se detallan aquí (todas son concentraciones emulsificantes):

La formulación de dimetoato	La Dosificación de cc/litro
200 gramos de ingrediente activo/litro	100-200

400 gramos ingrediente activo/litro	50-100
500 gramos ingrediente activo/litro	50-75

Dipterex (triclorofón, Dylox^R, Danex^R, Klorfón^R, etc.)

Provee control de amplio espectro sobre los insectos pero no es tan efectivo sobre los áfidos, los ácaros, y los tripa. El Dipterex causa daños severos cuando es aplicado al sorgo. La toxicidad al ser humano varia entre baja y alta.

El control aéreo de insectos en general: 125-250 cc (100-200 gramos) de Dipterex por 100 litros de agua o 5-10 cc.

Las lagartas militares o los helotereros alimentándose en la vaina foliar del maíz: El Dipterex 2.5 por ciento granulado da un control más largo que las pulverizaciones; aplique una pequeña cantidad en cada vaina, lo cual resulta siendo como 1015 kg/ha (libras/acre) de los granulados. El peso de 100 cc de los granulados es como 60 gramos.

Furadan (Carboforán)

Es un insecticida-nematocida sistémico disponible en 3 formulaciones granuladas (3 por ciento, 5 por ciento, 10 por ciento) y una formulación de un polvo mojable. La formulación de polvo mojable se considera demasiado tóxica para el uso normal, sin embargo, el químico en concentración pura tiene una toxicidad oral muy alta pero una toxicidad dermal muy baja. Los granulados de Furadan normalmente se aplican al suelo dentro de la hilera de semillas o en una banda centrada por encima de la hilera del cultivo. El Furadan mata los nematodos del suelo y las plagas del suelo pero también es absorbido por las raíces y translocado por toda la planta donde sirve para controlar los insectos chupadores, los barrenadores del tallo, y los crisomélidos y los lepidópteros de la hada por 30-40 días. Los tratamientos en bandas se recomiendan para las plagas del suelo comedoras de las raíces, mientras las aplicaciones a las hileras de semillas sirven para los insectos foliares. El Furadan también puede ser aplicado en banda durante el periodo de crecimiento si se introduce dentro del suelo o se aplica a la vaina foliar del maíz. Puede causar daños ligeros al follaje del cacahuete; no lo coloque en contacto con la semilla del sorgo o del frijol.

Keltano (dicofol, Acarina, Mitigan, Carbox)

Mata sólo a los ácaros; no es dañino a los insectos beneficiosos. Da un control inicial bueno para los ácaros y tiene buena actividad residua; es no-sistémico. Se debe pulverizar el envés de las hojas. No alimente ni al ganado lechero ni al ganado carnecero con el cultivo que ha recibido el tratamiento. Es de toxicidad baja (Categoría 3).

Dosificación general: Use una formulación de 35 por ciento de polvo mojable a una tasa de cuatro o cinco cc por litro de agua. Use la concentración emulsificante de concentración de 18.5 por ciento a una tasa de 1.5 cc por litro de agua.

Sevin (carbaryl, Vetox, Ravyon, etc.)

Da un control de insectos de espectro amplio excepto por los áfidos y los ácaros. Es de toxicidad muy baja al ser humano (Categoría 3). Es muy tóxico a las abejas con un efecto residuo de 7-12 días.

La dosis general para el Sevin: Use el polvo para emulsiones (polvo mojable) a 8-16 cc/litro. Use el polvo mojable de 80 por ciento a 5-10 cc/litro o 1.25-2.5 cucharadas/galón. Se puede aplicar hasta la apoca de la cosecha en los cultivos de referencia.

Las dosificaciones caseras: Para las cucarachas y las hormigas, use como pulverización de 2.5 por ciento de concentración (a base de ingrediente activo); ésto es el equivalente de 100 cc de Sevin 80 PE por litro de agua; no use más de dos veces a la semana.

Las garrapatas, los piojos, las pulgas, las "moscas del cuerno" (Haematobia) en el ganado vacuno, los caballos, y los cerdos: Use 20 cc de Sevin 80 por ciento polvo mojable (PE) por litro de agua. No aplique dentro de cinco días antes de la matanza.

Los ácaros, los piojos, las pulgas de las aves: Use a la misma tasa que por el ganado vacuno y aplique como 4 litros por 100 aves; no aplique dentro de siete días antes de la matanza.

Volatón (Valexon, foxím)

Es un sustituto menos tóxico y menos persistente (residuo) que la Aldrina para el control de las plagas del suelo. Es de baja toxicidad al ser humano. También es disponible en formulación líquida para los insectos foliares.

La dosis general del Volatón: Use los granulados de 2.5 por ciento de concentración a una tasa de 60 kg/ha para la aplicación al surco y 120 kg/ha para las esparciones. Introdúzcalo dentro de la capa superior a 5-7.5 cm del suelo.

Fungicidas: Excepto por los fungicidas a base de mercurio que se usan para los tratamientos de semillas, como el agallol, Semesan, y Ceresan, los fungicidas muestran poco peligro a la salud. La toxicidad oral es comparativamente baja, y hay poco peligro de absorción dérmica. Algunos pueden causar alergias en individuos sensibles por el contacto con la piel y también pueden irritar los ojos.

Lebaycid (Fentiión, baytex, baycid)

Es un fosfato orgánico de toxicidad relativamente baja (Categoría 2) para los insectos chupadores, incluyendo los ácaros. No pulverize las plantas cuando las temperaturas exceden 32 C. Es muy tóxico a las abejas y tiene una actividad residuo de dos a tres días.

La Dosis general para Lebaycid: Use Lebaycid 40 por ciento PE a 1.5-2 gramos por litro de agua; use Lebaycid 50 por ciento CE a 1-1.5 cc/litro de agua.

Malatión (Cytión, Unitión, Malaspray)

Un insecticida de amplio espectro y de toxicidad baja al ser humano (Categoría 3). No es tan efectivo sobre la lagarta militar, los heloterios y las pulgillas. La actividad residuo se disminuye si es mezclado con agua de valor pH más de 8.0.

Se puede mezclar con otros plaguicidas excepto el Bordean y las soluciones de cal sulfúrico. Las formulaciones líquidas son moderadamente tóxicas a las abejas con menos de dos horas de efecto residuo; las formulaciones de polvos

para emulsiones son muy tóxicas pero tienen menos de un día de efecto residuo sobre las abejas.

La Dosis General para el Malatión: Cuatro a cinco cc de Malatión 50 por ciento o 57 por ciento de concentración emulsificante por litro de agua. Use Malatión 25 por ciento de polvo mojable a una tasa de 12 cc/litro.

El Uso del Malatión para el Control de las Plagas del Almacenamiento

El grano que se va a almacenar debe ser protegido de los insectos del almacenamiento. Un protector de granos aprobado aplicado al grano a la hora de almacenamiento ayuda a prevenir las infestaciones tempranas. El Malatión de grado prima es el único protector disponible. El Malatión se puede aplicar como polvo o pulverización con las siguientes tasas:

- 1. Uno por ciento de polvo sobre harina de trigo a una tasa de 60 libras por 1000 fanegas (bushels) de grano.**
- 2. Una pinta (47 centilitros, octava parte de galón) de CE 57 por**

ciento (cinco libras/galón) CE en tres a cinco galones de agua por cada 1000 fanegas (bu.) de grano.

Aplique el material al grano cuando se está colocando en el granero. Este tratamiento es efectivo aproximadamente por cuatro meses.

Continuación

[Indice](#) - **[◀Precedente](#) - **[Siguiente▶](#)****