



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ  
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE DE LA  
COMARCA NGÁBE BUGLÉ Y DE LOS CORREGIMIENTOS  
RURALES POBRES ALEDAÑOS FIS FIDA 580 PA



# Tecnología para la sostenibilidad de los sistemas de producción de la agricultura Ngábe Buglé, Panamá

## MAÍZ A CHUZO



QUIRÓS,E.; SANTOS,U; GUERRA,C.; QUINTERO,A.  
Tecnología para la Sostenibilidad de los Sistemas de Producción  
de la Agricultura Ngäbe Buglé, Panamá. Alternativas tecnológicas  
para el manejo del cultivo de Maíz a chuzo, en la Comarca Ngäbe  
Buglé, Panamá.  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.  
San Félix, Panamá, 2009.

1. ZEA MAYS 2. MAÍZ 3. TECNOLOGÍA 4. SOSTENIBILIDAD  
5. PRODUCCIÓN 6. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
I. QUIROS, E; II. SANTOS, U; III. GUERRA, C; IV. QUINTERO, A.  
V. IDIAP; VI. PANAMÁ

32 p. 9 fig; 7 tablas; 9 ref.

**ISBN: 978-9962-8960-7-4**



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ  
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE DE LA  
COMARCA NGÄBE BUGLÉ Y DE LOS CORREGIMIENTOS  
RURALES POBRES ALEDAÑOS FIS FIDA 580 PA



**Tecnología para la  
sostenibilidad de los  
sistemas de producción  
de la agricultura  
Ngäbe Buglé, Panamá**

**Alternativas tecnológicas para el manejo  
del cultivo de maíz a chuzo, en la Comarca  
Ngäbe Buglé, Panamá**

***MAÍZ A CHUZO***

Erik Quirós  
Ulfredo Santos  
César Guerra  
Alexis Quintero

# ÍNDICE

	Página
Presentación.....	1
Introducción.....	2
Épocas de siembra.....	2
Preparación de terreno y siembra.....	3
Cultivares recomendados.....	3
Siembra.....	4
Densidad de siembra.....	6
Manejo de malezas.....	6
Fertilización.....	7
Raleo.....	9
Uso de abonos verdes.....	10
Uso de abonos orgánicos.....	10
Manejo de insectos.....	10
Manejo de enfermedades.....	11
Doblado de la planta.....	11
Cosecha.....	12
Efecto de los niveles de humedad en el grano.....	12
Tiempo de vida del grano en almacén según Harrington, a 32°C.....	13
Secado del grano.....	13
Almacenamiento.....	14
Manejo de insectos y hongos en almacén.....	14
Bibliografía.....	16

## PRESENTACIÓN

El IDIAP, como la principal institución de investigación agropecuaria y forestal en el país, realiza sus actividades en áreas de pobreza rural e indígenas, con el propósito de *“mejorar el desempeño de los sistemas de producción en aspectos productivos, capacidad innovadora, modos de vida, seguridad alimentaria, recuperación y conservación de los recursos naturales y en su articulación con los mercados”*.

En la Comarca Ngäbe Buglé (CNB), las acciones del IDIAP se realizan en el marco del convenio de colaboración institucional con el Proyecto de Desarrollo Sostenible de la Comarca Ngäbe Buglé (CNB) y Corregimientos Pobres Aledaños, FIS-FIDA-580 PA. El compromiso institucional ante los moradores de la CNB, es proveer los servicios de generación y desarrollo de tecnologías apropiadas que comprenden información, herramientas y tecnologías adecuadas para prácticas sostenibles de producción agrícola y no agrícola a los servicios de apoyo técnico y a los beneficiarios y beneficiarias del Proyecto Ngäbe Buglé (PNB).

La serie *“Tecnologías para la sostenibilidad de los sistemas de producción de la agricultura Ngäbe Buglé”* está integrada por un conjunto de publicaciones que recogen el marco conceptual y el modo de intervención para la investigación e innovación de los sistemas de producción, los resultados de las actividades de generación, adaptación y validación de agrotecnologías y las experiencias de aprendizaje e innovación desarrolladas y sistematizadas por el equipo técnico del proyecto, con la activa participación de los productores y productoras de la CNB.

La publicación intitulada Alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo de maíz a chuzo en la Comarca Ngäbe Buglé presenta los avances en la selección de variedades criollas y en la adaptación y validación de prácticas de manejo integrado del cultivo de maíz en la CNB. Todas las actividades se realizaron en el marco del convenio del IDIAP con el PNB-FIS-FIDA-580 PA y la colaboración y participación de los productores y productoras de la Comarca.

La información aquí presentada, combina el conocimiento académico y tradicional en un “diálogo de saberes” como base para la innovación tecnológica de los sistemas de producción que incorporen el cultivo de maíz a chuzo, que contribuya al incremento de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura Ngäbe Buglé.



# Alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo de maíz a chuzo, en la Comarca Ngäbe Buglé, Panamá

Erik Quiros<sup>1</sup>; Ulfredo Santos<sup>2</sup>; Cesar Guerra<sup>3</sup>; Alexis Quintero<sup>4</sup>

## INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los granos básicos de mayor producción en el ámbito nacional. Se estima que cada año se cultivan de 75 a 80 mil hectáreas, en los siguientes sistemas: mecanizado, a chuzo, mejorado o con tecnología y el sistema tradicional o de agricultura familiar. Se tiene información de que 37% del maíz que se comercializa es para consumo humano, y que 63% es utilizado en la industria de alimentos para animales.

En el sistema de agricultura familiar se estima que participan de 40 a 50 mil productores, y se siembran entre 40 a 50 mil hectáreas. Los rendimientos obtenidos, en este sistema, son bajos: están por el orden de los 681-908 kg/ha (15 a 20 qq por hectárea). Este grano es utilizado en la alimentación de aves (gallinas, patos), porcinos (cerdos) y para el consumo humano; sin embargo, esta producción no alcanza para cubrir la necesidad anual de la familia.

La alternativa tecnológica que se presenta para el manejo del cultivo de maíz a chuzo, en sistemas de agricultura familiar, es producto de investigaciones realizadas por el IDIAP en las provincias de Coclé, Herrera y Los Santos (Arco Seco), sur de Veraguas y la Comarca Ngäbe Buglé, con cero labranza y con reducido uso de insumos externos.

## ÉPOCAS DE SIEMBRA

- ♦ Primera Coa o época: Siembra que se realiza con el inicio de las lluvias (mediados de abril y mayo) en la Comarca Ngäbe Buglé.
- ♦ Segunda Coa o época: Para la Comarca Ngäbe Buglé se recomienda realizarla entre el 1 y el 30 de septiembre, una vez se hayan levantado las cosechas de arroz, sembradas en el mes de mayo.

<sup>1</sup>Ing. Agr. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc).Subcentro de San Félix

<sup>2</sup>Bachiller Agropecuario. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc).Subcentro de San Félix

<sup>4</sup>Técnico en Informática. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc).Subcentro de San Félix

Esta siembra también se le conoce como de "Relevo" y cubre mayor cantidad de área. Este maíz es cosechado en la época seca, a mediados de enero en adelante, y se tienen menos pérdidas, debido a la baja incidencia de hongos que afectan el grano y de otros factores (insectos y aves).

## PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA

- ◆ Chapia más siembra directa: Consiste en cortar la vegetación (residuos de la cosecha de arroz) a una altura de 5 cm, y sembrar inmediatamente el maíz (figura 1)



Figura 1. Corte de la vegetación a una altura de 5 cm del suelo

- ◆ Chapia más siembra posterior: En esta forma se corta la vegetación a 5cm de altura, y la siembra se realiza 8-10 días después (figura 2).



Figura 2. Siembra realizada 8-10 días después de haber cortado la maleza

## CULTIVARES RECOMENDADOS

Para mejorar la producción en el sistema tradicional o de agricultura familiar, se recomienda el uso de variedades mejoradas de grano normal, como el Guararé-8128, que puede ser utilizado para la venta, y cultivares criollos como el "Calillo", Criollo CNB y maíces de alto contenido

proteico (IDIAP-MQ-02, IDIAP-MQ-07), para el consumo familiar (cuadro 1). Los maíces de alto contenido proteico han sido evaluados en las comunidades de Llano Jengibre, Caracol Abajo, Cerro Pelao en la Comarca Ngábe Buglé; presenta buen comportamiento y alto potencial de rendimiento.

Generalmente, el uso de semilla certificada garantiza un porcentaje de germinación superior al 80%.

- ◆ Siembra: Se recomienda la siembra de tres semillas por golpe, y luego de la germinación (15 a 20 días después de la siembra) se elimina la planta más débil, dejando dos plantas por golpe. La siembra directa tiene el inconveniente de que puede ser afectada por insectos del suelo (hormigas), por lo que es conveniente tratar la semilla con un insecticida. El insecticida Semevin (thiodicarb), en dosis de 10 cc por cada 454 gramos (1 libra) de semilla ejerce un buen control de los principales insectos del suelo, protegiendo la planta aproximadamente 21 días.

Para tratar la semilla se recomienda el siguiente método:

- ▲ Introducir la semilla en una bolsa plástica
  - ▲ Agregar el insecticida recomendado
  - ▲ Agitar la bolsa
  - ▲ Sacar la semilla y regarla sobre un saco, periódico o un recipiente para que se seque
  - ▲ Sembrar
- ◆ Siembra de semilla pre-germinada: En este método, se coloca la semilla a germinar previamente a la siembra. Posteriormente, se siembran solamente los granos que han germinado, colocando dos granos por golpe.
  - ▲ Procedimiento para obtener semilla pre-germinada:
    - Sumergir la semilla en agua, durante 12 horas.
    - Sacar la semilla del agua y colocarla en un lugar húmedo y fresco, durante 24 horas.
    - A las 36 horas, la semilla ha germinado y está lista para la siembra.

Cuadro 1. Características agronómicas y rendimiento (al 14% de H) de algunos cultivares de maíz.

Características	Calillo	Guararé	IDIAP-MQ-02 IDIAP-MQ-07	Criollo CNB
Días de Floración	57	57	57	57
Altura de la planta (cm)	280	225	225	250
Altura de mazorca (cm)	150	115	84	100
Cobertura de mazorca	Excelente	Buena	Buena	Excelente
Resistencia al acame	Regular	Excelente	Buena	Regular
Tipo de grano	Cristalino	Semicristalino	Semicristalino	Cristalino
Días a cosecha	120	120	120	120
Rendimiento (kg/ha 14%H)	1816	3632	3170-3632	2270

## SIEMBRA

♦ Prueba de Germinación: Antes de iniciar la siembra, se debe efectuar la prueba de germinación de la semilla, la cual consiste en colocarla en un lugar húmedo como arena, papel toalla, saco de henequén, un número conocido de semillas de maíz; para ver cuántas germinan. Si el porcentaje de germinación es superior a 80%, se considera que la semilla es apta para la siembra.

Ejemplo:

Total de semillas puestas a germinar	100
Total de semillas	80
Porcentaje de germinación (% G)	80%

$$\% G = \frac{\text{Total de semillas germinadas}}{\text{Total de semillas puestas a germinar}} \times 100$$

## DENSIDAD DE SIEMBRA

El ordenamiento de la siembra en hileras, siguiendo la curva de nivel, permite un mayor control de la erosión, un mejor aprovechamiento del terreno, y facilita las labores agronómicas dentro de la parcela. En el cuadro 2 se presentan algunos cultivares de maíz, con sus respectivas distancias, recomendadas, de siembra.

Cuadro 2. Densidad de siembra recomendada para algunos cultivares de maíz.

Cultivar	Distancia (m)		Población de plantas	Plantas por golpe
	Plantas	Hileras		
IDIAP MQ-02 IDIAP-MQ-07 Guararé-8128	0.50	0.75	53,333	2
Calillo criollo CNB	0.60	0.60	44,000	2
	0.60	0.60	41,000	
	0.70	0.70	35,000	

## MANEJO DE LAS MALEZAS



### ♦ Control mecánico:

▲ Corte de vegetación y siembra: consiste en el corte de maleza en forma mecánica; inmediatamente se procede a la siembra; tal como se aprecia en la figura 3.



Figura 3. Corte de la vegetación y siembra realizada el mismo día

- ▲ Corte de vegetación: De 8 a 10 días antes de la siembra; cumplido este plazo se procede a la siembra.
- ▲ Limpieza manual, 20 días después de la siembra: Si es necesario, se realiza una limpieza manual (repica) de malezas existentes entre los surcos de maíz.

## FERTILIZACIÓN

Se recomienda realizar, antes de la siembra, un análisis del suelo, para determinar su contenido de nutrimento, y poder hacer una recomendación adecuada.

- ◆ Forma de aplicación del fertilizante: Es importante incorporar el abono al suelo (enterrarlo) para evitar o reducir pérdidas por volatilización y lavado por las lluvias, principalmente en terrenos con pendientes pronunciadas. Por esto se recomienda la apertura de un hoyo en la parte superior del golpe de siembra de la planta, entre 5 y 7 cm. Los elementos del abono completo (N, P, K, S) deben formar parte de la solución del suelo, para que sean usados o absorbidos por las raíces de las plantas. El nitrógeno (N), potasio (K) y azufre (S) entran en forma rápida a formar parte de la solución del suelo; sin embargo, el fósforo (P) no se disuelve; por lo que las raíces de la planta deben llegar hasta donde este elemento fue colocado. Por este motivo, su aplicación debe ser incorporada al suelo.
- ◆ Época de aplicación del fertilizante completo: Es importante la aplicación del abono completo en el momento oportuno para que este sea mejor aprovechado por la planta. Todos los nutrimentos deben estar en la forma que la planta los absorbe; por esto el momento de la aplicación es muy importante. Dependiendo del tipo de abono, éste deberá ser aplicado con mayor o menor tiempo, para que esté disponible para las plantas.

Se recomiendan distintos fraccionamientos de la aplicación:

- ▲ Al momento de la siembra: Se hacen dos huecos, uno para la semilla y el otro más profundo para colocar el abono; debe usarse una herramienta diseñada para ese fin (figura 4).

- ▲ Ocho días después de la siembra, o tan pronto como germine el maíz y se vea la plantita, se procede a hacer un hueco al lado de la planta, y ahí se coloca el abono completo. Se ha encontrado que cuanto menor es el tiempo entre la siembra y la aplicación del fertilizante, mayor es la respuesta de la planta. Por este motivo se sugiere hacer la aplicación al momento de la siembra, o tan pronto se observe la aparición de las plantas.



Figura 4. Herramienta de doble propósito (siembra y abonamiento)

- Formulaciones recomendadas y existentes en el mercado

Se conocen como fórmulas maiceras (N-P-K-S), ya que han sido diseñadas para las exigencias del cultivo.

Ejemplos:

- 6-30-4-8
- 6-30-6-8
- 15-30-8-6
- 13-26-6-5-7

- Algunas dosis recomendadas:

Para cultivares criollos, como el "Calillo" que es poco exigente en fertilización, se recomienda usar 136 kg (3.0 qq) de abono completo por hectárea, y un suplemento de 45 kg (1.0 qq) de urea por hectárea, aplicando 22 kg (0.5 qq) a los 20 días, y 22 kg (0.5 qq) a los 40 días después de la siembra.

Para cultivares mejorados, como Guararé-8128, Tocumen-8526, IDIAP-MQ-02 e IDIAP-MQ-07 y cultivares criollos como El Salvadoreño y el Criollo CNB, que responden a la aplicación de fertilizantes, se recomienda 225 kg (2.0 qq), 20 días después de la siembra (5.0 qq/ha) de abono completo a la siembra, y 250 kg (5.5 qq/ha) de urea. Esta última se puede fraccionar de la siguiente manera: 90 kg (dds), y 160 kg (3.5 qq), 40 dds (cuadro 3).

Cuadro 3. Variedades y dosis de abonamiento recomendada.

Variedad	Abono completo a la siembra (kg/ha)	kg/ha de urea	
		20 dds*	40 dds*
Calillo	136	22	22
GUARARÉ - 8128 SALVADOREÑO CRIOLLO CNB TOCUMEN 8526 IDIAP-MQ-02 IDIAP-MQ-07	225	90	160

\*dds: días después de la siembra

- Fraccionamiento del nitrógeno

Diversos estudios han demostrado que la eficiencia de absorción del nitrógeno por la planta de maíz es baja, y está alrededor del 30%. Esto ha sido confirmado por trabajos realizados por Gordón (1997).

Para una mayor eficiencia del uso de nitrógeno, éste debe ser fraccionado de la siguiente manera:

- \*10% a la siembra (abono completo)
- \*40% 20 días después de la siembra
- \*50% 40 días después de la siembra (Gordón *et al.*, 2000a)

## RALEO

Consiste en eliminar una planta (la más débil) cada vez que hayan germinado tres plantas/golpe. Esta operación se realiza entre los 15 y 20 dds o al momento de la aplicación del nitrógeno (urea). Se utiliza la punta del machete y se corta la planta a ras del suelo (figura 5).



Figura 5. Práctica de raleo (eliminación de la planta débil), dejando dos plantas por golpe.

## USO DE ABONOS VERDES

El uso de las leguminosas como abono verde es una técnica que se viene utilizando desde hace muchos años. Diversos autores informan del beneficio de la cobertura o incorporación al suelo de la leguminosa, con el fin de aportar nitrógeno al sistema.

Algunas formas comunes de siembra de la leguminosa:

- **Rotación:** Leguminosas como canavalia, mucuna, frijol vigna y guandú, se siembran durante un ciclo; al año siguiente, y en la misma parcela, se siembra el maíz. Esta operación se repite año tras año para ir recuperando la fertilidad del suelo. Lo ideal es que la leguminosa, al crecer, logre cubrir el suelo en su totalidad (Gordón *et al.*, 2000b, 2002a, 2002b).
- **Asocio:** La canavalia ha dado resultados promisorios. Gordón *et al.* (2002c) determinaron que en la siembra del asocio maíz más canavalia, después de tres ciclos completos, la leguminosa aportaba el nitrógeno necesario para cubrir la necesidad del maíz. El sistema de surcos alternos significa que las semillas de la canavalia se siembran de manera alternada entre los surcos de maíz; es decir, en el centro del primer surco se siembra la canavalia; el siguiente centro del surco queda libre, y así sucesivamente.

## USO DE ABONO ORGÁNICOS

La aplicación de abonos orgánicos es una técnica que se utiliza desde hace muchos años. Entre ellos, el "Compost" es uno de los abonos que puede ser preparado más fácilmente por el agricultor, ya que utiliza insumos o excedentes de la finca del productor. El contenido nutritivo varía según los ingredientes utilizados. Recomendaciones generales indican que de 60 a 120 gramos/planta o golpe aporta los nutrimentos necesarios para el buen desarrollo de la planta. El "compost" debe ser colocado en forma similar al abono completo.

## MANEJO DE INSECTOS

- ♦ **Insectos del suelo:** En lugares donde se determine que los insectos del suelo son plagas, el tratamiento de la semilla es una alternativa recomendada (cuadro 4).
- ♦ **Insectos del follaje:** Se debe prestar atención cuando atacan plantaciones jóvenes, menores de 30 días de germinado el cultivo (cuadro 4).

Cuadro 4. Insectos y productos químicos u orgánicos usados para su control.

Insecto	Insecticida	Dosis/ha
Gallina ciega Comején Chinillas	Semevin (thiodicarb)	10 cc / 454 g semilla
Gusano cogollero	Decis (deltametrina) Ambush (permetrina) Ceniza + arena	200-300 cc (en 80gl de agua) 150 cc (en 80gl de agua) Salero

## MANEJO DE ENFERMEDADES

**Pudrición de mazorcas:** Es una enfermedad causada por un complejo de hongos. En zonas cálidas y húmedas, el hongo invade la mazorca produciendo áreas descoloridas en las brácteas (capullo), y el grano presenta el desarrollo del micelio del hongo. Las pérdidas varían de 14 a 80%. La recolección y destrucción (enterrándolas) de las mazorcas afectadas, reduce el daño para el año siguiente (figura 6).



Figura 6. Enfermedad conocida como pudrición de mazorcas (foto CIMMYT)



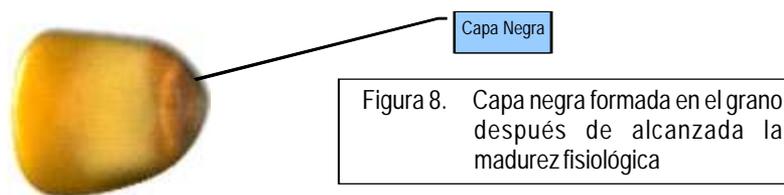
Figura 7. Doblado de la planta de maíz 100 días después de la siembra

## DOBLADO DE LA PLANTA

Después de los 100 días de la siembra, la planta entra en la etapa de madurez fisiológica, y el grano comienza a perder rápidamente la humedad. El doblado en este momento consiste en golpear el nudo o entrenudo debajo de la mazorca para que doble y la punta del capullo quede hacia abajo. Esta técnica reduce, por una parte, el daño por pájaros (loros, pericos) en zonas donde causan problemas; y, por otra, donde hay mucha humedad, se reduce la pudrición de mazorcas (figura 7).

## COSECHA

La cosecha se puede realizar después de que el grano alcanza su madurez fisiológica (momento en que se da el máximo de materia seca acumulada, y el grano ha llenado totalmente). En los maíces normales con un ciclo de 120 días, la madurez fisiológica se produce después de los 100 días. Aparece una capa negra (ojo negro) entre el grano y la unión con la tusa; después de este momento, el grano de maíz está por debajo del 30% de humedad, y puede ser cosechado. Después de la madurez fisiológica, cuanto más rápido se realiza la cosecha menor es la pérdida de grano en campo (figura 8).



## EFFECTO DE LOS NIVELES DE HUMEDAD EN EL GRANO

Después de cosechado el grano, el contenido de humedad debe ser reducido (secado), por lo menos a 14 %, para evitar germinación, calentamiento, crecimiento de hongos o insectos (cuadro 5).

Cuadro 5. Niveles de humedad de la semilla en los cuales empiezan los peligros, durante el almacenamiento<sup>1</sup>.

Humedad (%)	efecto que se observa en el grano almacenado
Más de 40-60	Germinación
Más de 18-20	Calentamiento
Más de 12-14	Crecimiento de hongos
Entre 10 y 12	Favorable
Más de 8-9	Crecimiento de insectos
<sup>1</sup> Harrington y Jhonson, 1970	

## TIEMPO DE VIDA DEL GRANO EN ALMACÉN, SEGÚN HARRINGTON, A 32° C.

El tiempo de duración del grano almacenado dependerá de su contenido de humedad (cuadro 6).

Cuadro 6. Tiempo de vida de la semilla, almacenada a diferentes contenidos de humedad y a temperatura que no excede de 32° C <sup>1</sup>

Humedad (%)	Tiempo de almacenamiento
11-13	6 meses
10-12	un año
9-11	dos años
8-10	cuatro años

<sup>1</sup> Harrington y Jhonson, 1970

## SECADO DEL GRANO

Se ha logrado determinar que, después de cosechado el grano, se necesitan tres días de secado al sol para lograr bajar la humedad a un 14 %. Si este grano se utiliza como semilla, debe evitarse la exposición directa al sol entre las 11:00 am y las 3:00 pm, ya que puede afectarse la germinación de la semilla; en este caso, debe secarse a la sombra.

- ♦ Método práctico para determinar una humedad adecuada:
  - ▲ Prueba del diente: Morder el grano, si este se parte fácilmente es porque está seco. Si el diente se marca en el grano, y no se parte, es porque tiene mucha humedad.
  - ▲ Prueba de la sal: Se colocan granos dentro de una botella de vidrio, se le agrega una cucharada de sal y se agita. Si la sal se pega a las paredes de la botella, es porque el grano todavía contiene mucha humedad.
  - ▲ Probador de humedad: Es un aparato electrónico utilizado para medir, con mayor exactitud, la humedad que contiene el grano.

## ALMACENAMIENTO

El maíz seco, con una humedad menor del 14%, estará listo para almacenar. El método de almacenamiento apropiado dependerá del productor (Figura 9).

- Trojas
- Galones
- Tanque de 55 gl
- Microsilo metálico



Figura 8. Formas de almacenamiento del grano

El uso del microsilo metálico es la forma más práctica para el almacenamiento de granos, si se trata de maíz para el consumo humano y la venta.

## MANEJO DE INSECTOS Y HONGOS, EN ALMACÉN

El muestreo continuo del grano almacenado permitirá determinar si hay reinfestación de insectos o crecimiento de hongos. Algunas prácticas para evitar la propagación de insectos u hongos en el almacén son:

- ♦ Secado: lo primero es almacenar grano seco.
- ♦ Sellado con ceniza: en recipiente de boca pequeña (galones de vidrio), o tanque de 5 gl, colocar una capa de ceniza, después de llenar con el grano.
- ♦ Pimienta: Utilizar pimienta molida, esto evita el crecimiento de insectos en el recipiente.
- ♦ Tratamiento con aceite: agregar una cucharada por galón, en el caso de recipientes pequeños.
- ♦ Nim: colocar capas de capullo o grano y alternar capas de hojas de nim.

## BIBLIOGRAFÍA

- García, CM; Silva, A. 1997. Maíz: Producción de Semilla de Calidad. Ed. M Hernández J. San Salvador, el Salvador. PRIAG. 68 p. (Manual para Agricultores 2)
- García, CM. 1999. Una propuesta para la producción local de semilla de calidad por pequeños agricultores. Ed. A Silva G y M Hernández J. San José, CR. PRIAG. 50 p. (Documento del análisis 6)
- Gordón, R; De Gracia, N; Franco, J; González, A; Herrera, D; Herrera, A de. 1995. Siembra de maíz asociado con canavalia en surcos alternos, Azuero, Panamá. Plegable. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 1p.
- Gordón MR; González, A; Franco, J. 2000a. Manejo de la fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz. Azuero, Panamá, 1996-1998. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (10):113-122.
- Gordón M, R; Franco J; González, A. 2000b. Efecto de diferentes tipos de rastrojos en la producción del cultivo de maíz. Los Castillos, Herrera, Panamá, 1996-98. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (10):135-146.
- Gordón M, R; Franco J; González, A; De Gracia, N. 2002a. Respuesta del maíz a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno en rotación con Canavalia bajo dos tipos de labranza, Río Hato, Panamá. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (11):13-30.
- Gordón M, R; Franco J; De Gracia, N; González, A. 2002b. Respuesta del maíz a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno en rotación con Mucuna bajo dos tipos de labranza, Río Hato, Panamá 1993-1994. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (12): 55-70
- Gordón M, R; Franco J; González, A. 2002c. Evaluación del asocio surcos alternos de maíz y Canavalia en parcelas de validación, Azuero, Panamá. 1995-1996. Ciencia Agropecuaria (Panamá) (11):197-207.
- Harrington, JF; Jhonson, D. 1970. Seed Storage and packaging application for India. Publ. National Seed Corporation in Crop with the Rockefeller Foundation. New Delhi. 222 p.



## FOLLETO TÉCNICO

Tecnología para la Sostenibilidad de los Sistemas de  
Producción de la Agricultura  
Ngábe Buglé, Panamá.  
Alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo de  
maíz a chuzo, en la Comarca Ngábe Buglé, Panamá.

Es una publicación del



### COMITÉ DE REVISIÓN TÉCNICA

Rodrigo Morales, M.Sc.  
José Lezcano, M.Sc.  
Ricardo Jiménez, M.Sc.  
Leonardo Marcelino, M.Sc.  
Gladys González D., M.Sc.  
Emigdio Rodríguez, M.Sc.  
Pedro Guerra, M.Sc.  
Manuel H. Ruiloba, Ph.D.  
Audino Melgar, Ing. Agro.  
Carlos Saldaña, M.Sc.

### REVISORES TÉCNICOS

Jorge O. Aued H, Ph.D.  
Julio Santamaría G, Ph.D.  
Carmen Y Bieberach, M.Sc.

### EDICIÓN

Elizabeth De Freitas, Ph.D.  
Belquis De Gracia, Lic.

### DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Elizabeth De Freitas, Ph.D.  
Stella Martínez, Lic.

### FOTOGRAFÍAS

Archivos del IDIAP

### Impresión

Departamento de Publicaciones  
Nivel Central, Panamá

Primera edición - 200 ejemplares - 2009  
Reimpresión - 100 ejemplares - 2010  
Reimpresión - 100 ejemplares - 2011  
Reimpresión - 100 ejemplares - 2012  
Reimpresión - 100 ejemplares - 2013

