



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA
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.

Arroz a chuzo



QUIROS,E.; 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 Arroz a chuzo, en la Comarca Ngäbe Buglé, Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. San Félix, Panamá, Panamá, Panamá, 2009.

1. ORIZA SATIVA 2. ARROZ 3. TECNOLOGIA
 4. SOSTENIBILIDAD 5. PRODUCCIÓN
 6. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
- I. QUIROS, E.; II SANTOS,; III GUERRA, C.;
IV. QUINTERO, A; V. IDAP; VI. PANAMÁ.

20 p. 6 fig; a tablas; 5 ref.

ISBN: 978-9962-8960-8-1



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMA
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 Arroz a chuzo, en la Comarca
Ngäbe Buglé, Panamá.

Arroz a chuzo

Erik Quiros
César Guerra
Alexis Quintero

ÍNDICE

	Página
Presentación.....	1
Introducción.....	2
Épocas de siembra.....	2
Prácticas generales para lograr la sostenibilidad.....	3
Selección de cultivares.....	4
Preparación del terreno.....	5
Tratamiento de semilla.....	5
Siembra.....	6
Manejo de maleza.....	7
Manejo de la fertilización.....	7
Manejo de insectos.....	8
Cosecha.....	8
Efecto del contenido de humedad en el grano.....	9
Tiempo de vida del grano almacenado.....	9
Secado del grano.....	10
Almacenamiento.....	10
Alternativas para evitar la propagación de insectos y hongos en el almacén.....	11
Bibliografía.....	12

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 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 sobre prácticas sostenibles de producción agrícola y no agrícola a los servicios de apoyo técnico y a los beneficiarios y beneficiarias del 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 titulada Alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo de Arroz 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 arroz 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 arroz a chuzo, que contribuya al incremento de la sostenibilidad y competitividad de la agricultura Ngäbe Buglé.



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

Erik Quiros¹; Cesar Guerra²; Alexis Quintero³

INTRODUCCIÓN

El arroz es uno de los granos básicos de mayor consumo y producción en el ámbito nacional. El consumo per cápita está por el orden de los 70 a 80 kg, y se cultivan de 100 a 110 mil hectáreas. De dicha superficie, unas 70 mil hectáreas se cultivan a nivel comercial y unas 40 mil ocurren bajo los sistemas de agricultura familiar, los cuales se desarrollan en terrenos marginales, degradados, de pendientes pronunciadas, con rendimientos promedio de 681 kg (15 qq) a 1362 kg (30 qq) por hectárea. La producción obtenida no alcanza para cubrir la necesidad anual de la familia, principalmente en las áreas rurales; se produce un déficit entre los meses de mayo y julio en las diferentes regiones del país. Situación de la que no escapa la Comarca Ngäbe Buglé.

En la Comarca Ngäbe Buglé, el sistema de agricultura familiar se basa en una agricultura de tipo migratoria, donde la tala y la quema son elementos indispensables para la preparación del terreno; y la producción depende únicamente de la fertilidad que aporta el suelo, la cual disminuye cada año. Por eso el productor debe migrar a otra parcela cada 2 ó 3 años. Trabajos realizados por IDIAP, dentro del marco del Convenio con el Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible de la Comarca Ngäbe Buglé y Municipios Pobres aledaños, han adaptado y validado tecnologías sobre manejo agronómico del cultivo y el uso de variedades criollas, las que han permitido incrementar los rendimientos.

ÉPOCAS DE SIEMBRA

En la Comarca Ngäbe Buglé la siembra se realiza con el inicio de las lluvias desde mediados de abril y se extienden hasta el mes de junio en las áreas más bajas.

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

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

³Técnico en Informática. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc).Subcentro de San Félix

En otras áreas como el Sur de Soná y parte alta del Arco Seco, la siembra se realiza con el inicio de las lluvias, a mediados del mes de abril y primeros días del mes de mayo; mientras que, en la parte baja del Arco Seco, la mayoría de los productores concentra la siembra en el mes de julio, para aprovechar mejor el establecimiento y distribución de las lluvias (Quirós et al., 1997).

PRÁCTICAS GENERALES PARA LOGRAR LA SOSTENIBILIDAD

Los sistemas de producción tradicionales se basan en la agricultura de tipo migratoria, donde la producción obtenida depende de la fertilidad natural del suelo, la cual disminuye con el tiempo, producto de la tala y la quema, pendientes pronunciadas y la precipitación elevada.

Algunas prácticas que permiten lograr la recuperación de los suelos y la sostenibilidad de la producción se mencionan a continuación:

- ▲ No quemar: La quema es una de las herramientas más prácticas, usadas por el agricultor para preparar el terreno. El suelo quemado queda limpio y la siembra se facilita; sin embargo, el fuego destruye principalmente minerales como el azufre y nitrógeno, que se volatilizan y se pierden. Además, se afecta la actividad de los microorganismos (hongos, bacterias, insectos y otros) que viven en el suelo, y los cuales son responsables de la descomposición y transformación de los residuos vegetales que quedan en el suelo.

Cuando no se quema debe dejarse por lo menos un 30% de cobertura sobre el terreno; con el resto de la vegetación se pueden construir barreras muertas, siguiendo las curvas de nivel del terreno para disminuir los daños que puede causar la escorrentía.

- ▲ Mantener la cobertura vegetal sobre el terreno: La cobertura cumple varias funciones tales como:
 - Reduce el impacto de las gotas de lluvias.
 - Reduce la temperatura del suelo.
 - Conserva la humedad del suelo.
 - Evita el salpique
 - Reduce el crecimiento de las malezas
 - Recicla nutrientes a través de la actividad de los microorganismos del suelo
 - Al incorporarse al suelo, mejora la estructura de este.

- ▲ Rotar los cultivos: Consiste en sembrar cada año cultivos diferentes en la misma parcela.

Se debe incluir leguminosas en la rotación tales como: canavalia, mucuna, frijol vigna y guandú. Mediante la convivencia en simbiosis con bacterias fijadoras de nitrógeno, aportan nitrógeno al sistema.

SELECCIÓN DE CULTIVARES

Los cultivares seleccionados para seco, de agricultura familiar, deben reunir características como:

- Resistencia a la sequía
- Resistencia a enfermedades
- Tolerancia a insectos
- Adaptabilidad a bajos niveles de nutrimentos.

En el cuadro 1 se presenta el rendimiento y características agronómicas de algunos cultivares de arroz utilizados en sistemas tradicionales o de agricultura familiar en la Comarca Ngábe Bugle y otras áreas similares en el Sur de Soná y el Arco seco, en provincias centrales. Los datos presentados son resultados de evaluaciones de variedades de arroz criollas de la Comarca Ngábe Buglé, las que han permitido identificar algunos materiales promisorios.

Cuadro 1. Características agronómicas de cultivares Criollos de arroz de la Comarca Ngábe Buglé.

Variedades	Altura de planta (cm)	Largo de espiga (cm)	Nº de granos (panícula)	Peso de 1000 granos (g)	Rendimiento por hectárea (14 %H)	
					kg	qq
Acete	80	22	100	23	2138	47
Tripan	143	27	162	40	1977	43
Oryza T- 7	95	24	148	32	1950	42
Fortuna negro	153	28	142	36	1910	42
Bluebonnet	126	24	154	37	1903	42
Fortuna blanco	130	33	140	30	1816	40
Fortuna colorado	139	29	170	36	1769	39
Oro blanco	135	26	143	33	1741	38
Querola	150	28	132	34	1643	36
Oro amarillo	140	25	135	31	1364	30

PREPARACIÓN DEL TERRENO

- ▲ Parcela en barbecho: Son parcelas de varios años de uso continuo, cubiertas de vegetación variada (rastroj), cada año se procede a :
 - Cortar la vegetación: 20 a 30 días antes de sembrar.
 - Dejar cobertura: Distribuir uniforme la vegetación sobre el terreno para que se seque y se vaya descomponiendo e incorporando al suelo para facilitar la siembra; al mismo tiempo, las malezas comienzan a rebrotar. Si hay mucha vegetación como alternativa recomendable se aconseja hacer barreras muertas siguiendo las curvas de nivel para reducir la erosión.
 - Dejar un 30 % de cobertura o vegetación sobre el terreno.
 - Aplicación de herbicidas: La aplicación de herbicidas se puede llevar a cabo en dos tiempos diferentes dependiendo de la presencia de malezas sobre el terreno.
 - Primera aplicación: Se puede aplicar un herbicida como glifosato a razón de 30 cc (una onza) por galón de agua. Este tratamiento se debe efectuar 15 días antes de la siembra para lograr buen control inicial de las malezas.
 - Segunda aplicación: Si un número considerable de malezas ha sobrevivido a la primera aplicación, entonces se procede a un segundo control, utilizando el producto y dosis anteriormente recomendados, previo a la germinación de la semilla de arroz.

TRATAMIENTO DE SEMILLA

En terrenos donde la presencia de plagas como la gallina ciega, comején, gusano de alambre y chinche de la grama y otros (áfidos) se convierte en problema, el tratamiento de la semilla es una alternativa tecnológica para el manejo de insectos en el cultivo de arroz.

- ▲ Productos que puede usar el productor para tratar la semilla:
 - Semevin (thiodicarb)
Dosis: por cada libra de semilla tratar con 10 cc de producto comercial.
- ▲ Procedimiento para aplicar el tratamiento de la semilla que va a sembrar:
 - Colocar la semilla en una bolsa plástica
 - Agregar el producto (semevin, según la dosis recomendada)
 - Revolver manualmente la semilla

- Después de tratada la semilla se coloca al aire libre sobre un saco o recipiente, para secarla y proceder con la siembra.

SIEMBRA

- ▲ Sistema mejorado: En este sistema la siembra se realiza en hileras, con una separación de 40 centímetros, con distancia entre golpes de 30 centímetros. En cada golpe se depositan de 5 a 7 semillas, a una profundidad de 2 a 3 centímetros en el suelo. Para lograr estas distancias se recomienda el uso de una cuerda ó hilo previamente marcado. Con este método se emplean de 30 a 40 libras por hectárea. La siembra en esta forma permite un mejor aprovechamiento del terreno, se facilitan las labores agronómicas y se elevan los rendimientos por unidad de superficie (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Siembra realizada sobre el terreno con cobertura.



Figura 2. Distancia de siembra entre hileras y entre golpes.

MANEJO DE MALEZAS

El buen manejo de las malezas permite obtener una cosecha exitosa, si seguimos las siguientes recomendaciones:

- ▲ Preparación del terreno: Efectuar una buena preparación del terreno que permita mantener el cultivo libre de malezas, durante los primeros 30 días después de la siembra.
- ▲ Distancia de siembra: Utilizando la distancia de 40 cm entre hileras por 30 cm entre golpes, se logrará que el mismo cultivo, al crecer, ejerza un autocontrol de las malezas.
- ▲ Rotación de cultivo: Esta práctica reduce la proliferación de malezas nocivas y mejora la fertilidad del suelo al degradarse los residuos vegetales.
- ▲ Control manual: Las malezas que escapen a los controles anteriores deben eliminarse en forma mecánica (machete), para mantener el cultivo de arroz limpio durante los primeros 60 días después de la siembra.

MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN

El análisis de suelo determinará la cantidad de nutrimentos existentes en el suelo, y es la base para recomendar la cantidad de abono por aplicar para cubrir la necesidad de la planta.

Algunas prácticas recomendadas para mantener o incrementar la fertilidad del suelo en la agricultura familiar son:

- ▲ Mantener la cobertura sobre el terreno: Evitar la quema con fuego, para que la vegetación se descomponga e incorpore al suelo aumentando la actividad de los microorganismos, la materia orgánica y la fertilidad.
- ▲ Rotación de cultivos: Realizar rotación de cultivos e incluir leguminosas que fijan nitrógeno y aportan materia orgánica al suelo (Guandú, Frijol, Canavalia, Mucuna) (Figura 3).



Figura 3. Vista de una parcela sembrada con guandú, como alternativa de rotación.

▲ Aplicación de abono químico

Urea: Dos quintales por hectárea, 60 días después de la germinación, cuando haya buena humedad en el terreno.

MANEJO DE INSECTOS

▲ Del suelo: en las secciones anteriores se describió el tratamiento de la semilla como alternativa para controlar los insectos del suelo y proteger las plántulas por un periodo de 30 días (Figura 4).

▲ Del follaje: En los sistemas de agricultura familiar, uno de los insectos más comunes es un coleóptero conocido como Alacrancillo o cepillo (*Disorycha* sp.). La larva es un insecto de cuerpo blando, y se alimenta de la hoja, produciendo un raspado fino. Este insecto tiende a presentarse en lugares sombreados o con mucha nubosidad. Algunas alternativas de manejo son:



Figura 4. La gallina ciega es uno de los insectos más comunes en el suelo

- Eliminar o disminuir sombra;
- Aplicar, para su control, extracto de hoja de balo;
- Aplicar extracto de hoja de tabaco.

COSECHA

La calidad del grano está relacionada con el momento oportuno de la cosecha. El conocimiento de la característica de la variedad utilizada y el ciclo vegetativo (número aproximado de días de siembra a cosecha) servirán de guía para determinar el momento oportuno de la cosecha.

La cosecha se debe realizar cuando el contenido de humedad en el grano varía entre 18 y 23%. Esto ocurre aproximadamente 30 días después de la floración (CIAT, 1979); y los granos de la planta alcanzan el estado de madurez. En el cuadro 2 se indican los días después de siembra transcurridos para iniciar la cosecha en algunas variedades criollas.

Cuadro 2. Días después de siembra para iniciar la cosecha de algunas variedades criollas de la Comarca Ngábe Buglé.

Cultivares	Cosecha(días)
Aceite	136
Tripan	136
Fortuna negro	143
Fortuna colorado	143
Oro blanco	143
Querola	143
Oro amarillo	143

¹Harrington y Jhonson (1970)

EFFECTO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL GRANO

Después de la cosecha, el contenido de humedad en el grano debe ser reducido por lo menos a un 12%, colocándolo al sol durante dos o tres días. Logrado este porcentaje de humedad, evitamos la germinación, calentamiento, crecimiento de hongos o insectos en el grano. El cuadro 3 presenta una guía de lo que ocurre con el grano, según diferentes contenidos de humedad.

Cuadro 3. Efectos en el grano almacenado por niveles de humedad

Humedad	Efecto del grano almacenado
de 40 - 60	germinación
de 18 - 20	Calentamiento
de 12 - 14	Crecimiento de hongos
de 10 - 12	Favorable para el almacenamiento
de 8 - 9	Hay crecimiento de insectos

TIEMPO DE VIDA DEL GRANO ALMACENADO

El tiempo de vida del grano almacenado dependerá de su contenido de humedad. El cuadro 4 muestra que cuanto mayor es el contenido de humedad menor es el tiempo que puede el grano permanecer almacenado sin sufrir deterioro.

El desgrane puede realizarse golpeando las espigas en la parte interior de un tanque de boca ancha, tal como se aprecia en la Figura 5.



Figura 5. Método práctico para desgranar el arroz

Cuadro 3. Efectos en el grano almacenado por niveles de humedad

Humedad en el grano (%)	Efecto del grano almacenado
11 a 13	6 meses
10 a 12	1 año
9 a 11	2 años
8 a 10	4 años

¹Harrington y Jhonson (1970)

SECADO DEL GRANO

Se ha determinado que, después de realizada la cosecha, se necesitan aproximadamente tres días de secado al sol para reducir la humedad del grano a 14 % o menos. Si este grano se utiliza como semilla, debe reducirse más la humedad durante el secado, para preservar mejor el poder de germinación de la semilla después de un periodo largo de almacenamiento.

♦ Probador de humedad: Es un aparato electrónico que permite medir el contenido de humedad (%) en el grano. Esta alternativa esta disponible en instituciones públicas (IDIAP, MIDA, IMA). Es recomendable verificar la humedad, si queremos conservar semillas de buena calidad.

ALMACENAMIENTO

Después de haber secado el grano con una humedad menor de 14%, este puede ser almacenado en un recipiente adecuado, de acuerdo con el poder adquisitivo del productor.

Este puede realizarse de varias maneras:

- Trojas
- Galones
- Recipiente de 55 galones
- Micro silo metálico (Figura 6)



Figura 6. Microsilos metálicos de diferentes tamaños para almacenamiento de granos

ALTERNATIVAS PARA EVITAR LA PROPAGACIÓN DE INSECTOS Y HONGOS EN ALMACÉN

- ▲ Secado: Es indispensable un buen secado del grano (que sea menor de 14 % de humedad) para lograr un buen almacenamiento.
- Sellado con ceniza: En recipiente de boca pequeña (galones, tanque de 5 galones), llenar con semilla y, al final, colocar una capa de ceniza como sello en la boca del recipiente y tapar.
- Uso de pimienta molida: Colocar pimienta molida, junto con la semilla, dentro del recipiente, evita el crecimiento o desarrollo de insectos en los granos almacenados.

BIBLIOGRAFÍA

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical CO). 1979. Latencia y pregerminación de semilla de arroz. Guía de estudio. 2 ed. Cali, CO, Editorial XYZ. 30 p. (Serie 04SR-05.01).

Cheany, LR; Jennings, RP. 1975. Problemas del cultivo de arroz en América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, CO. (Serie GS-15).

Harrington, JF; Douglas, JE. 1970. Seed storage and packaging application for India. National Seed Corporation and Rockefeller Foundation. New Delhi, IN. 222 p.

IRRI (International Rice Research Institute PH). 1975. Sistema de Evaluación Estándar para Arroz: Programa de Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina. Trad. M Rosero. 2 ed. Cali, CO. 64 p.

Quirós, E; González, J; Castillo, G; Vega, F. 1997. Validación de las variedades de arroz VIOAL 30, VIOAL 49, MPI 1796 en el Arco seco de Panamá. IDIAP-PRIAG (Programa Regional de Investigación Agronómica en Granos Básicos en América Central). Panamá. IDIAP. 9 p.

FOLLETO TÉCNICO
Tecnología para la Sostenibilidad de los Sistemas de
Producción de la Agricultura
Ngäbe Buglé, Panamá.
Alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo de
Arroz a chuzo, en la Comarca Ngäbe 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.

Revisión Técnica

Jorge O. Aued H, Ph.D.

Julio Santamaría G.; Ph.D.

Carmen Y Bieberach, M.Sc.

Edición

Elizabeth De Freitas, Ph.D.

Diseño y Diagramación

Elizabeth De Freitas, Ph.D.

Fotografías

Archivos del IDIAP

Impresión

Departamento de Publicaciones

Nivel Central, Panamá

Primera Edición - 300 ejemplares - 2010

Reimpresión - 100 ejemplares - 2011

Reimpresión - 100 ejemplares - 2012

Reimpresión - 100 ejemplares - 2013

