



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 7

Conservação e Manejo da Sociobiodiversidade e Direitos dos Agricultores e Povos e Comunidades Tradicionais



Recuperación y selección participativa de cultivares de arroces de la Comarca Ngäbe-Buglé. Panamá.

Recovery and participatory selection of rice cultivars of the Comarca Ngäbe-Buglé. Panamá.

TORRES VARGAS, Luis¹; SANTAMARÍA GUERRA, Julio¹; GONZALEZ DUFAU, Gladys¹; SALMERÓN, Francisco²; MARIANO, Ilza¹

¹Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, luistorres_73@hotmail.com; julioguerra@gmail.com; ggdufau@gmail.com; franciskin_0512@hotmail.com. ²Universidad Nacional Agraria de Nicaragua, fsalmeron99@yahoo.com

Eje Temático: Conservación y Manejo de la Sociobiodiversidad, y Derecho de los/las Agricultores/as y Pueblos y Comunidades Tradicionales e Indígenas.

Resumen

El estudio se realizó con el objetivo de recuperar, valorar y conservar cultivares de arroz y promover su incorporación en los sistemas de producción para aumentar la disponibilidad de alimentos. En un periodo de 5 años (2010-2015) se realizó la colecta de cultivares de arroz utilizados en los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe-Buglé, para su posterior descripción fenotípica, la separación de grupos diferenciados y la selección participativa de los más promisorios según criterio de los productores. Para la selección participativa de cultivares se definieron en consenso con los productores cuatro criterios de evaluación: sanidad, macollamiento, altura de la planta y largo de la espiga, se seleccionaron cuatro cultivares de 52 evaluados, siendo estos Fortuna negro, Arroz blanco, Chato blanco y Guanacaste. La selección realizada por los productores permitió diferenciar los mejores cultivares de manera consistente con las evaluaciones morfo agronómicas realizadas por el equipo técnico.

Palabras claves: conservación de germoplasma nativo; recursos filogenéticos, arroces acriollados.

Abstract

The study was carried out with the aim of recovering, valuing and conserving rice cultivars and promoting their incorporation into production systems to increase food availability. In a five-year period (2010-2015) a collection of the rice cultivars used in the production systems of family agriculture in the Comarca Ngäbe-Buglé (CNB) was carried out, for a later phenotypic description, the separation of differentiated groups and the participatory selection of the most promising from the perspective of producers. For the participatory selection of cultivars, four criteria of evaluation (sanity, tillering, plant height and length of the spike) were defined in agreement with the producers. Four cultivars were selected from a total of 52 evaluated, being these Fortuna Negro, Arroz Blanco, Chato Blanco and Guanacaste. The selection made by the producers allowed to differentiate the best cultivars consistently with the agronomic morphological evaluations carried out by the technical team.

Key words: Conservation of native germplasm; plant genetic resources, native rice.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 7

Conservação e Manejo da Sociobiodiversidade e Direitos dos Agricultores e Povos e Comunidades Tradicionais



Introducción

En la Comarca Ngäbe Buglé (CNB) territorio ocupado por la nación Ngäbe Buglé, la mayor parte de los sistemas de producción son diversificados y el cultivo de arroz es considerado el segundo de importancia después del maíz y el de mayor diversidad (Autoridad Nacional de Ambiente, 2010). Los sistemas de producción presentan una erosión genética por la pérdida de variedades y cultivares locales, pérdida del conocimiento colectivo de los pueblos, introducción indiscriminada de materiales genéticos externos, variabilidad climática, malas prácticas agrícolas de tumbas y quema con bajos insumos y alta vulnerabilidad a la variabilidad climática (Alvarado *et al.*, 2010; Santamaría-Guerra *et al.*, 2014).

Los sistema de producción del cultivo de arroz en la CNB, son de tipo familiar, con pocos o muy bajo uso insumos, desarrollados en un ambiente de secano favorecido, donde el productor tumba y quema parte de la vegetación y siembra (a chuzo), por un periodo no muy prolongado de tiempo (3 a 5 años) y posteriormente se retira a otras áreas cuando sus rendimientos disminuyen y la incidencia de plagas aumentan significativamente (Santamaría-Guerra *et al.*, 2014). Existen 10,685 explotaciones del cultivo de arroz en la CNB, sembradas en una superficie de 9,168.56 ha⁻¹, en el que el rendimiento promedio es de 454 Kg ha⁻¹ como cultivo en asocio, con un 93.5% de la producción que es utilizada para el consumo directo del productor y su familia, dejando solo el 6.5% para la venta (INEC, 2010). Si se comparan con los rendimientos promedios nacionales de 1000 Kg ha⁻¹ en siembra a chuzo, se aprecia una marcada diferencia (Mariano *et al.*, 2012). El estudio se realizó con el objetivo de recuperar, valorar y conservar cultivares de arroz y promover su incorporación en los sistemas de producción para aumentar la disponibilidad de alimentos.

La conservación y manejo de los cultivares por las comunidades campesina e indígenas consiste básicamente en actuar sobre la variabilidad que muestran el cultivo para fijar aquellas características que tienen una mayor capacidad de interacción positiva con el entorno (González *et al.*, 2008). Los cultivares y semillas así conservados pasan en convertirse en un componente central de los sistemas tradicionales, lo cual puede potenciarse en procesos de transición agroecológica contribuyendo así a la sostenibilidad de los modos de vida de los cuales la agricultura es constitutiva (Santamaría-Guerra y González, 2015; 2017).



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 7

Conservação e Manejo da Sociobiodiversidade e Direitos dos Agricultores e Povos e Comunidades Tradicionais



Metodología

El estudio se realizó en CNB, que se encuentra ubicada en la región Occidental de la República de Panamá en las coordenadas N: 8° 46'11" y O: 81° 44'0", dividida en tres regiones (Ködriri, Nedrini y Ñö Kribo), es atravesada de oeste a este por la Cordillera Central o Serranía de Tabasará, que separa dos regiones geográficas: la región atlántica o caribeña, cubierta en un 40% de bosque primario y donde los ríos son cortos y caudalosos, y la región pacífica muy deforestada y con ríos de mayor recorrido hacia el mar. En el relieve predominan las regiones morfoestructurales (más del 60%) conformada por regiones de montañas pertenecientes a la Cordillera Central y una litografía representada por rocas ígneas (Proyecto Ngäbe-Buglé, 2008). Tiene una extensión aproximada de 6,968.0 Km² y fue creada mediante la Ley 10 del 7 de marzo de 1997, cuenta con una población de aproximadamente 154,355 habitantes de los cuales el 91.64 % pertenece a la etnia Ngäbe (Instituto Nacional De Estadística y Censo, 2010). Con el uso de la metodología del muestreo de bola de nieve lineal (Blastad, 2013), se realizó una colecta de 92 cultivares de arroz que se le tomaron los datos de pasaporte (nombre del productor, fecha de la colecta, coordenadas geográficas, msnm, tipo de muestra, uso, fisiografía del sitio, aspectos generales, entre otros) en el periodo comprendido entre 2010-2013. Para determinar los grupos, las características fenotípicas y de rendimientos de los cultivares se utilizaron 26 descriptores cualitativos y 17 descriptores cuantitativos (Giraldo *et al.*, 1993) en 43 cultivares.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa InfoStat, que con el uso del método de Ward y el coeficiente de Similitud Gower se obtuvo el conglomerado y los grupos formados con la combinación de variables cuantitativas y cualitativas. Se realizó un análisis de funciones discriminantes y tablas de contingencias para seleccionar los descriptores que más separan a los grupos. Con la metodología del Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y la herramienta interacción de grupo (Bermejo *et al.*, 2012) mediante talleres y cartillas pre elaboradas se seleccionó un grupo de siete productores y cinco técnicos con experiencia en el cultivo que evaluaron 52 cultivares sembrados a una densidad de 13 plantas m². Los criterios de selección consensuados entre los participantes de los talleres fueron: sanidad, macollamiento, altura de la planta y largo de la espiga, los cuales se aplicaron en una escala de calificación de 1 para los malos a 4 para los mejores. Para la selección de los mejores cultivares se utilizó la metodología de la Selección Participativa de Variedades (SPV) y se determinó la Frecuencia de Selección de las Variedades (FSV). Con los promedios de las calificaciones se determinó el Índice de Aceptación por los Productores (IAP) (Moreno *et al.*, 2009; Trouche *et al.*, 2006). Se utilizó las medianas del primer y tercer cuartil para determinar la Diferencia Intercuartílica (DIQ) (Santamaría-Guerra *et al.*, 2005), para identificar los cultivares que mostraron mayor consenso en la calificación de los evaluadores.



Resultado y discusión

De las 17 variables cuantitativas evaluadas, cuatro fueron las más discriminantes: Días de la madurez después de la siembra (DAMA), Prueba de alcalinidad (PDAL), Rendimiento total (RETO), Granos totales (GREN), mientras que de las 26 variables cualitativas, 10 mostraron poder discriminante: Color predominante del estigma (CPES), Posición predominante del ápice de la primera hoja por debajo de la hoja bandera (PPHD), Lado corrugado predominante de la lámina foliar (LCLF), Tamaño de las aristas (TAAR), Ángulo del ápice de un grano tomado del tercio medio de la panícula (AAGP), Fertilidad predominante de la panícula (FPPA), Desgranado predominante de la panícula (DPLL), Hábito predominante de crecimiento (HACR), Capacidad predominante de macollamiento (CAPM), Color predominante del ápice del grano apical de la panícula (CAAP). Con el uso de los descriptores morfo agronómicos fenotípicos cuantitativos y cualitativos se determinó que los cultivares en estudio se encuentran agrupados en cuatro grupos estadísticamente diferentes (MANOVA; $p < 0.0001$) y corroborado con el análisis de comparación de media (gDGC multivariados, $p < 0.5$), donde el grupo que se encuentra integrado con el mayor número de cultivares es el Grupo uno con 14 y el que tiene menor número de cultivares es el Grupo dos con seis cultivares (Figura 1).

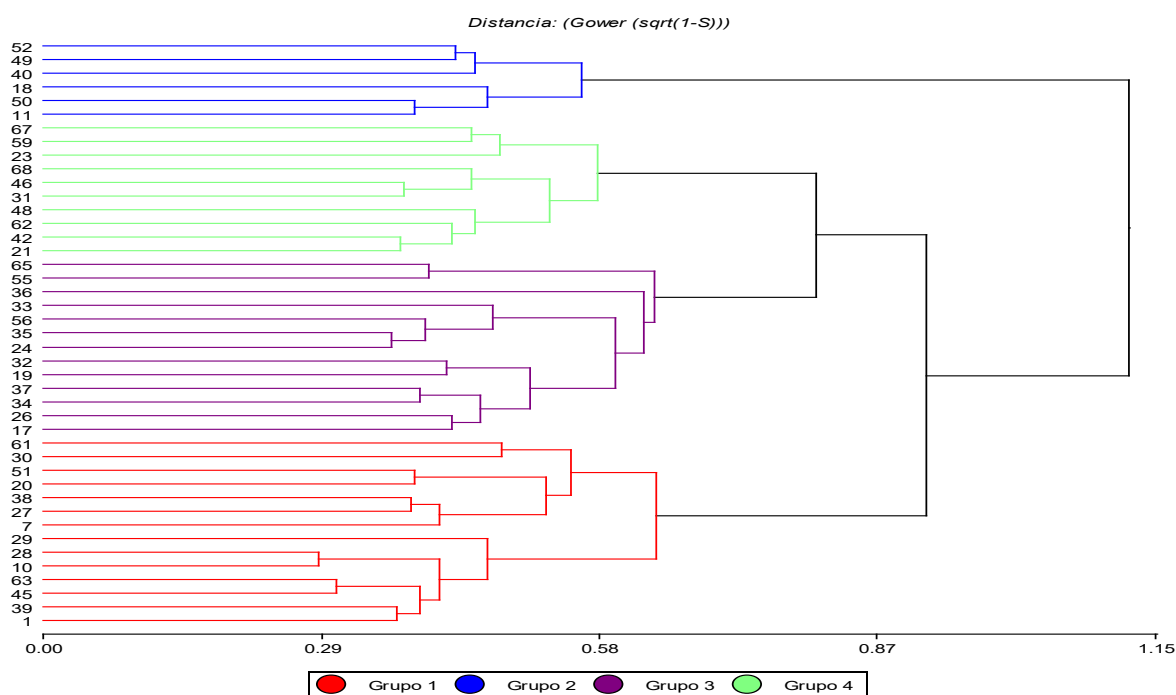


Figura 1. Dendrograma obtenido a partir del análisis de conglomerado jerárquico de las variables cualitativas y cuantitativas usando el método de Ward y el coeficiente de similitud de Gower.



Mediante el uso de las variables discriminantes cuantitativas y cualitativas se pueden agrupar los cultivares en grupos bien definidos que nos permiten hacer descripciones en conjunto o por separado de cada uno de ellos (Solís *et al.*, 2015; León *et al.*, 2016). En ese sentido, el grupo uno (1) concentra cultivares con características como la presencia de corrugación predominante de la lamina de la hoja, la forma de la lígula semi-recta y la densidad predominante de la panícula compacta, entre otras.

Con los Resultados de la evaluación participativa se calculó la FSV lo cual permitió seleccionar ocho cultivares (Fortuna negro, Arroz blanco, Chato blanco, Arroz claro y Arroz Wri, Arroz niño, Arroz Guanacaste y Arroz amarillo. Al determinar el IAP los cultivares (Fortuna negro, Arroz blanco, Chato blanco, Chato blanco 2, Arroz Guanacaste, Arroz bambú y Arroz ligero) presentaron las mejores puntuaciones. Se utilizó la Diferencia Intercuartílica (DIQ) para identificar los cultivares que mostraron mayor consenso en la calificación de los evaluadores, donde sobresalieron el Fortuna negro, Arroz blanco, Arroz colorado, Chato blanco 2, Arroz Guanacaste, Guanacaste negro y Arroz ligero. Se determinó que con las metodologías FSV, IAP y DIQ las accesiones Fortuna negro (7), Arroz blanco (19), Chato blanco (23) y Arroz Guanacaste (27) con rendimientos promedio de 3,090 Kg ha⁻¹, 2,917 Kg ha⁻¹, 3,231 Kg ha⁻¹ y 2,978 Kg ha⁻¹ respectivamente, están entre las cuatro mejores seleccionadas en los tres casos (Tabla 1).

Tabla 1. Posición de los cultivares seleccionados con el uso de los tres métodos de evaluación.

Resultados	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
Índice de Aceptación por los Productores (IAP)	35	27	24	23	19	7	48	55
Frecuencia de Selección de las Variedades (FSV)	23	27	19	4	52	22	50	7
Diferencia Intercuartílica (DIQ)	19	35	24	23	7	27	55	22

Los cultivares seleccionados poseen una altura superior a 145.0 cm, largo de la espiga entre 25 y 32 cm, buen macollamiento y tolerancia a las principales plagas del cultivo (*Rhizoctonia*, *Pyricularia*, *Sarocladium*) (Tabla 2). Otras características sobresalientes de los cultivares seleccionados son: los días a maduración, siendo Fortuna negro, Chato blanco y Arroz Guanacaste, tardíos, mientras que el cultivar Arroz blanco es intermedio; en cuanto a rendimiento después del pilado fue de 71.19% para Fortuna negro, 64.19% en Arroz blanco, 71.10% para Chato blanco y 65.53% en Arroz Guanacaste.



Tabla 2. Características de los cultivares seleccionados.

Cultivares o Nombre común	Criterio de selección			
	Sanidad	Macollamiento (Cantidad de hijos)	Altura de la planta (cm)	Largo de la espiga (cm)
<i>Fortuna negro</i>	Buena	15 a 19	160.1	28.8
<i>Arroz blanco</i>	Buena	> de 20	148.0	25.8
<i>Chato blanco</i>	Buena	15 a 19	173.0	29.6
<i>Arroz Guanacaste</i>	Buena	15 a 19	167.5	31.6

Conclusiones

Mediante el uso de las variables discriminantes cualitativas y cuantitativas se separaron los cultivares en grupos que sirvió para describir las características fenotípicas y de rendimiento.

La metodología de SPV es aplicable a las condiciones de la CNB, sin embargo, fue necesario complementar, con el uso de la DIQ para resolver las divergencias del IAP y SPV.

La selección realizada por los productores permitió diferenciar los mejores cultivares de manera consistente con las evaluaciones morfo agronómicas realizadas por el equipo técnico.

Bibliografía

ALVARADO, P.; BIEBERACH, C.; AGUILAR, A.; CAMARGO, I.; SANTAMARÍA-GUERRA, J. **Segundo Informe Nacional Estado de los Recursos Fitogenéticos para la alimentación y la Agricultura en Panamá.** Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá. 2010.87p.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE. **Cuarto informe nacional de Panamá ante el Convenio sobre la Biodiversidad.** ANAM, UNEP, GEF. 110 p., 2010.

BERMEJO, L.; LOBILLO, A.; CRISTINA, E.; ALFONSO, M. **Aportes del DRP (Diagnóstico Rural Participativo) a las metodologías participativas y aplicación a la gestión de los recursos naturales en la Gomera.** 2012. 15 p.

BLASTAD, O. **Método Científico.** Disponible en <https://explorable.com/es>. 2013.

Consultado 15 abr. 2016,



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 7

Conservação e Manejo da Sociobiodiversidade e Direitos dos Agricultores e Povos e Comunidades Tradicionais



GIRALDO, A. G.; FERNÁNDEZ DE S., J. Y MUÑOZ, A. G. **Descriptorios varietales: arroz, frijol, maíz, sorgo**. edit. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54651>, Consultado 7 dic. 2015, 167 p., ISBN 958-9183-27-1, 1993.

GONZÁLEZ, P.; GUTIERREZ, J.; NIEBLA, J.; NAVARRO, J. **Recursos Genéticos de interés agroecológico en Andalucía**. Secretaria General Técnica. 2008. 351 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. Contraloría General de la República de Panamá. **Estimación de la población total en la república, por provincia, y comarca indígena, según sexo y grupos de edad: al 1 de julio de 2010**.

Disponible en <http://www.contraloria.gob.pa/inec/>. Consultado 25 mayo 2013.

LEÓN, P.; NORIDA, J.; GONZÁLEZ, C.; MARÍA, C., CASTRO, M., RODOLFO, I.; AGUILAR, P. **Caracterización agronómica de tres cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) obtenidos mediante el cultivo in vitro de anteras**. *Cultivos Tropicales*, v. 37(1): 110-115. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362016000100015&lng=es&tlng=es. 2016. Consultado 23 abr. 2017, 2016.

MARIANO, I.; SANTAMARÍA-GUERRA, J.; SANTOS, U. **Sistema de producción de arroz criollo en la Comarca Ngäbe Buglé**. IDIAP-CNB, 2010. En: Congreso Científico del IDIAP 25-27 agosto 2015. 2012.

MORENO I.; PULDÓN V.; RÍOS H. **El fitomejoramiento y la selección participativa de variedades de arroz**. *Cultivos Tropicales* 20093024-30. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193215047016>. Consultado 22 may. 2015., 2009.

PROYECTO NGÄBE BUGLÈ. **Plan estratégico de Desarrollo de la Comarca Ngäbe-Buglé**. Grupo para el Desarrollo Empresarial S.A. 2008.

SANTAMARIA-GUERRA, J.; GONZALEZ D., G.I. **The contribution of agroecology to the persistence of family agriculture in Panama. Agroecology and Sustainable Food Systems**. 41:3-4, 349-365. DOI: 1080/21683565.2017.1286281. 2017.

SANTAMARÍA-GUERRA, J.; GUERRA, C.; MACRE, J.; GUILLÉN, V.; DE LEÓN, I. **Escenarios futuros para la tecnociencia y la innovación agropecuaria y forestal en Panamá**. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. 2005, 178 p.

SANTAMARÍA-GUERRA, J.; GONZALEZ D., G.I. **La agroecología en Panamá: su contribución a la sostenibilidad de modos de vida y la persistencia de la agricultura familiar**. *Agroecología*, v. 10(2): 29-38. 2015.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 7

Conservação e Manejo da Sociobiodiversidade e Direitos dos Agricultores e Povos e Comunidades Tradicionais



SANTAMARÍA-GUERRA, J.; TORRES, L.; MARIANO, I.; SANTOS, U.; JIMÉNEZ, B. **Innovación tecnológica de la agricultura familiar de los pueblos originarios de Panamá y Nicaragua.** Proyecto de Investigación FONTAGRO. 2014. 9 p.

SOLIS, S.; RIVERA, R.; DAVID, D.; ALVÁREZ, R. **Evaluación morfoagronómica de cultivares tradicionales de arroz (*Oryza sativa* L.) colectados en fincas de productores de la provincia Pinar del Río.** cultrop. 2015, v. 36, n.2 pp. 131-141. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362015000200018&lng=es&nrm=iso, Consultado 23 abr. 2017, ISSN 1819-4087. 2015.

TROUCHE, G.; NARVÁEZ-ROJAS, L.; CHOW-WONG, Z.; CORRALES-BLANDÓN, J. **Fitomejoramiento participativo del arroz de secano en Nicaragua: metodologías, Resultados y lecciones aprendidas.** *Agronomía Mesoamericana* v. Ext: 309-325. 2006.