

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.

EVALUACION MORFOAGRONOMICA Y SELECCIÓN
PARTICIPATIVA DE ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS EN
EL VALLE DE SAN MIGUEL, CORREGIMIENTO DE TOABRÉ,
DISTRITO DE PENONOMÉ, COCLE, PANAMÁ.

CARLOS SUIRA ATENCIO.

4-796-280.

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021.

**EVALUACION MORFOAGRONOMICA Y SELECCIÓN
PARTICIPATIVA DE ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS EN EL
VALLE DE SAN MIGUEL, CORREGIMIENTO DE TOABRÉ, DISTRITO
DE PENONOMÉ, COCLE, PANAMÁ.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN CULTIVOS TROPICALES**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS.**

APROBACIÓN

**DR. ISMAEL CAMARGO BUITRAGO. _____
DIRECTOR**

**DR. MANUEL JIMÉNEZ MONTERO. _____
MIEMBRO**

**M.SC. ARIEL ERIC JAÉN SÁNCHEZ. _____
MIEMBRO**

DAVID, CHIRIQUÍ

REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero a Dios por la oportunidad; a mi familia por su apoyo incondicional en el emprendimiento de esta tarea. Al Dr. Ismael Camargo y al Dr. Manuel Jiménez por el conocimiento y el apoyo moral para el desempeño de este trabajo.

A la **Fundación Toabré**, por hacerme parte de su equipo; a la **SENACYT** (Proyecto FID 17-064) por el apoyo económico y al personal del **IDIAP** que nos colaboró con sus visitas y a los compañeros del Valle de San Miguel especialmente a el Sr. Aníbal Martínez, Constantino Núñez y Oscar Bandera, siempre dispuestos a colaborar. A todos, GRACIAS.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todos esos campesinos que como los del Valle de San Miguel cuidan sus recursos agrícolas y a todo aquel interesado en conservar la agrobiodiversidad, base del sustento de todos.

Suira Atencio, C. 2021. Evaluación morfoagronómica y selección participativa de accesiones de arroces criollos en el Valle de San Miguel, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, Coclé, Panamá. Tesis. UP-FCA. Chiriquí, Panamá. 152p.

RESUMEN

Palabras claves: Arroz, germoplasma criollo, banco de semillas, conservación de biodiversidad, caracterización fenotípica.

Esta investigación se llevó a cabo en una parcela experimental ubicada en la comunidad del Valle de San Miguel, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, República de Panamá. La hipótesis de este trabajo plantea que dentro de la diversidad de cultivares de arroz criollo, es posible obtener cultivares aptos para suplir las necesidades de la población en las comunidades del Corregimiento de Toabré. Para ello se evaluaron 36 accesiones colectadas en comunidades aledañas al Valle de San Miguel, las mismas se establecieron en parcelas experimentales de 2x3 metros (6m²), separadas a un metro entre sí, con una separación entre surcos de 0,40 m y 0,30 m entre plantas, colocando de cuatro a ocho semillas por hoyo, en un terreno prestado por uno de los productores colaboradores. Se planteo este arreglo topológico considerando el tipo de siembra a chuzo y la topografía con algún grado de pendiente en el terreno utilizado para el experimento y por los campesinos de la zona. Para la evaluación de las características morfoagronómicas la base fue la fenología de las plantas, utilizando la metodología descrita en el libro de Descriptores Varietales de Muñoz et al., (1993); Bioversity International, IRRI and WARDA. 2007. Descriptors for wild and cultivated rice (*Oryza* spp.); UPOV 2004; Tavitás Fuentes y Hernández Aragón 2007; especialmente en las etapas: 1. Floración; 2. Maduración.

Los datos obtenidos de la caracterización morfoagronómica, se analizaron de acuerdo de los descriptores cuantitativos y cualitativos. Las variables cuantitativas se reportaron como la media de 36 determinaciones, se estimaron estadísticos descriptivos como el promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y límites de confianza ($p < 0,05$); en cuanto a las variables cualitativas se evaluaron mediante colores, formas y frecuencias. Conjuntamente se realizó el análisis de correlación para estimar el grado de asociación entre las variables, mediante la matriz de Pearson, con el fin de detectar aquellos descriptores con correlaciones altas y significativas. A partir de la matriz de correlación, se desprende el análisis de componentes principales (ACP), en donde se identificaron los descriptores que aportan el mayor porcentaje de variabilidad. La ubicación de las variables cuantitativas se graficó empleando los dos primeros componentes principales. Las relaciones de similitud fueron determinadas por el análisis de conglomerados, con base en la distancia Euclidiana al cuadrado como coeficiente de disimilitud.

Para la agrupación jerárquica se aplicó el método de agrupamiento UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean). Para las variables cualitativas se elaboró una tabla de frecuencias y con los atributos que presentaron variabilidad, se realizó un análisis de conglomerados, método que clasifica las accesiones en grupos relativamente homogéneos con base similitudes existente entre ellas. Se generó un dendograma empleando la forma de agrupamiento UPGMA y aplicando la distancia de Gower, usada para este tipo de variables nominales. La selección participativa se llevó a cabo en una Feria de semillas, utilizando una ficha en la que cada participante escogía cinco accesiones de su preferencia, anotando a la vez los

criterios que utilizó en cada selección. Esta actividad se desarrolló de manera libre sin intervención del equipo de investigación y los datos aportados fueron analizados en una base de datos. Los resultados obtenidos de la presente investigación permiten las siguientes conclusiones: Se determinaron las características morfo-agronómicas, de las 36 accesiones de arroces criollos colectadas para este estudio. Los análisis multivariados aplicados a las variables cualitativas y cuantitativas permitieron agrupar las 36 accesiones de arroz en grupos de similitud. Para la selección participativa los criterios relacionados a la maduración, cosecha y rendimiento son los de mayor interés para los agricultores experimentadores participantes; permitieron seleccionar 10 accesiones. Por otro lado, logramos incorporar un grupo entusiasta de agricultores experimentadores en el proceso de evaluación, selección participativa de las accesiones seleccionadas. Además, se pudo construir, establecer y abastecer un banco de semillas local para la conservación de los cultivares criollos de arroz.

INDICE DE CONTENIDO

Introducción	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos.....	9
1.4.1 General.....	9
1.4.2 Específicos.....	9
1.5 Hipótesis.....	9
1.6 Alcances y limitaciones.....	10
5. Revisión de literatura.....	11
6. Materiales y métodos.....	25
7. Metodología.....	26
8. Resultados.....	36
9. Discusión.....	72
10. Conclusiones.....	74

10. Referencias Citadas.....	76
11. Anexos.....	85
12. Anexo I. Caracterización Morfoagronómica de 36 accesiones de arroz criollo procedentes del corregimiento de Toabré y Rio Indio.....	85
13. Anexo II. Feria de Semillas.....	123
14. Anexo III. Imágenes de la parcela experimental en el Valle de San Miguel corregimiento de Toabré y el trabajo de Campo.....	128

INDICE DE CUADROS.

I.	Clasificación Taxonómica del arroz.....	12
II.	Clasificación taxonómica, distribución geográfica y tipo de genoma de las especies de arroz del mundo.....	14
III.	Origen de las 36 accesiones de los arroces criollos evaluados en este estudio. 2019.....	27
IV.	Promedio de los descriptores, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimos y máximos, para las 36 accesiones de arroces criollos estudiadas. 2019.....	38
V.	Frecuencia de 20 descriptores cualitativos de 36 accesiones de arroces criollos. 2019.....	41
VI.	Coeficiente de correlación Pearson para las variables cuantitativas evaluadas ($p \leq 0,05$). 2019.....	46
VII.	. Coeficiente de correlación Spearman para las variables cualitativas evaluadas ($p \leq 0,05$) 2019.....	47
VIII.	Valores propios y proporción de la varianza explicada en el análisis de los componentes principales en la caracterización de accesiones de arroces criollos. 2019.....	50

IX.	Análisis de funciones discriminantes utilizando variables canónicas en la caracterización de 36 accesiones de arroces criollos. 2019.....	55
X.	Valores propios y proporción de la varianza explicada en el análisis de los componentes principales en la caracterización de accesiones de arroces criollos.....	58
XI.	Vectores propios de los primeros cuatro componentes principales en la caracterización de 36 accesiones de arroces criollos. 2019.....	61
XII.	. Correlación entre las variables originales y los cuatro componentes principales en la caracterización de 36 accesiones de arroces criollos. 2019.....	62
XIII.	Descriptores cualitativos que discriminan y separar los cinco grupos, mediante los coeficientes Cramer y los coeficientes de Pearson. 2019.....	64
XIV.	Criterios de selección más frecuentes en la Feria de agrobiodiversidad.....	68
XV.	Accesiones con mayor selección en la feria.....	69

INDICE DE FIGURAS

I.	Ubicación geográfica del Valle de San Miguel.....	26
II.	Hábitos de crecimiento.....	32
III.	Forma de la Lígula.....	32
IV.	Dispersión de 12 características cuantitativas evaluadas en 36 accesiones de arroces criollos basados en los dos primeros componentes principales.....	36 52
V.	Dendograma de 36 accesiones de arroces criollos obtenido a partir del análisis de conglomerado jerárquico de 12 variables cuantitativas, usando el método de Ward y la distancia Euclidiana.....	55
VI.	Gráfico de funciones discriminantes entre grupos para las 36 accesiones de arroz caracterizadas. 2019.....	57
VII.	Dendograma de 36 accesiones de arroces criollos obtenido a partir del análisis de conglomerado jerárquico de 20 variables cualitativas, usando el método de Ward y la distancia Jaccard.....	66
VIII.	Dendograma 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.....	70

A. Introducción

El arroz es un alimento básico para más de la mitad de la población mundial. Muchos lo consideran el cultivo más importante del mundo, principalmente si se toma en cuenta la extensión cultivada y la cantidad de gente que depende de su cosecha. Más del 40% de la población mundial depende del arroz para el 80% de su dieta y proporciona el 20% del consumo de calorías per cápita en todo el mundo y lo que lo ubica como el segundo cereal en importancia después del trigo a nivel mundial. (Benavides y Segura, 2005).

El arroz se ha convertido en el alimento principal de la dieta de los panameños que consumen unos 70,1 kg per cápita. Su producción es el sustento de miles de familias campesinas en Panamá y algunas de ellas debido a sus condiciones edafoclimáticas utilizan arroces criollos aprovechando la rusticidad de los mismos y el manejo menos intensivo que requieren para obtener un producto que supla, aunque sea parcialmente sus necesidades alimenticias.

Garantizar esta importante fuente alimenticia sustenta la necesidad de preservar la mayor cantidad de cultivares criollos que son la base de los genotipos que hoy utilizamos. Esto permitirá continuar en la búsqueda de opciones genéticas que provean futuras fuentes alimenticias y que en el presente son las únicas opciones reales para obtener sustento de las familias panameñas que subsisten en regiones apartadas del país, como lo es la zona montañosa de Coclé. Por esa razón es importante caracterizar fenotípicamente (morfo agronómicamente) las accesiones de arroces criollos del corregimiento de Toabré (Penonomé), para identificar mediante un proceso de

selección participativa las promisorias que puedan contribuir a mejorar la seguridad alimentaria de las familias y la conservación de la agrobiodiversidad.

La hipótesis de este trabajo plantea que dentro de la diversidad de cultivares de arroz criollo, es posible obtener cultivares aptos para suplir las necesidades de la población en las comunidades del Corregimiento de Toabré.

1.1 Planteamiento del Problema

En Panamá el cultivo de arroz con tecnología mecanizada ha recibido la mayor inversión en investigación e innovación y en lo que respecta a la difusión tecnológica, debido a la importancia del arroz en la dieta del panameño, dejando de lado al arroz sembrado con el sistema a chuzo en la agricultura familiar. No obstante, en la última década es cuando se inician proyectos que buscan valorar agronómicamente las accesiones criollas.

Considerando la importancia que tiene el arroz como base fundamental de la alimentación de los panameños y las condiciones en las que se desarrolla la agricultura en las zonas de difícil acceso como lo es el norte de Coclé, los cultivares de arroz criollo son una solución eficiente a las necesidades alimenticias y económicas de los campesinos de estas zonas.

Panamá es el país del área centroamericana con mayor consumo per cápita de arroz, en consecuencia, su producción tiene una gran importancia a nivel social, político, económico y, sobre todo, en lo relacionado con la seguridad alimentaria del país. (IICA-MIDA , 2009), El subsistema de secano a "chuzo" se encuentra distribuido en todo el país, aunque es mayormente practicado por agricultores de las provincias de Veraguas (3,830 has), Panamá (3,660 has), Darién (3,070 has) y Coclé (5,340 has) INEC, 2020. Esta producción no es importante desde el punto de vista económico porque no es comercializada, prácticamente toda es para el auto consumo, por lo que su importancia radica en el aspecto social y de seguridad y soberanía alimentaria de la familia.

Por esta razón, consideramos importante el estudio de las características de estas variedades criollas para preservarlas como fuente de tolerancia a plagas y, estrés hídrico en programas de mejoramiento genéticos y ante la amenaza que representa la pérdida de genes valiosos por deriva y erosión genética.

Con base en lo antes mencionado y conscientes del desconocimiento agronómico alrededor de las accesiones de arroz criollos de la zona, las cuales han sido conservadas *in situ* de manera empírica por los campesinos, guiados por la necesidad de abastecer sus necesidades básicas con un material genético adaptado a sus campos y con los rendimientos adecuados; se consideró pertinente realizar la primera investigación científica orientada a clasificar de manera objetiva las accesiones de arroz criollo utilizados en la región de Toabré y ofrecer a los campesinos un menú de opciones varietales mejor caracterizadas que les permita obtener un producto de calidad, ajustado a sus necesidades y sus capacidades de producción. Este proceso se llevó a cabo mediante la evaluación Morfoagronómica y la selección participativa de los cultivares de arroces criollos colectados con los productores de la zona y que fueron sembrados en una parcela experimental en la localidad de “El Valle de San Miguel”, Corregimiento de Toabré, Provincia de Coclé.

1.2 Antecedentes

Caracterización del Valle de San Miguel, Toabré, Penonomé.

Estudios realizados por La Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CICH). 2,004., permiten visualizar las características del Valle de San Miguel. La topografía está dominada por colinas y cerros bajos, con pocas pendientes. Sin embargo, se pueden encontrar desde cerros ligeramente escarpados hasta extensiones casi planas hacia las orillas de los ríos. Los cerros más altos de esta área se encuentran entre los ríos Toabré y San Miguel, alcanzando hasta unos 340 msnm (la mayor parte no sobrepasan los 250 msnm). La temperatura promedio anual es similar a la regional, unos 27° C, con poca variación a lo largo del año. La precipitación promedio anual alcanza los 3,000 mm (CICH 2004).

Uso del suelo: En esta área se desarrolla la agricultura de subsistencia con cultivos como el arroz, yuca, maíz, ñame, otoi, plátanos, banano, guandú y frijoles. Recientemente, en algunas comunidades se ha iniciado la siembra de arroz bajo fangueo, obteniendo buenos resultados de producción. Entre la producción agrícola, el café es uno de los productos que se cultiva para la venta, se da en pequeña escala y es practicada en todas las comunidades del Comité Local (CICH 2004).

La quema es otra actividad desarrollada como parte del ciclo de la agricultura de subsistencia (tala, roza, quema), afectando grandes extensiones de tierras y causando la migración de los animales silvestres, la pérdida de capa orgánica de los suelos y la disminución de la cobertura boscosa. Durante los primeros meses de cada año, las quemas incrementan durante la preparación de la tierra para iniciar, al principio de la

estación lluviosa, la siembra de los cultivos que constituyen la principal fuente de alimento e ingresos para estas comunidades (CICH 2004).

Biodiversidad: En el área se encuentran bosques en las regiones del Cerro Vacamonte, Cerro Juan Lam, Cerro Pacora, Cerro Grande, Brazo Chico, Altos del Coco, Cerro Chicá, Bito, Santa Ana y Valle de San Miguel. Según los moradores de estas comunidades, existen rastrojos de 2 a 8 años en aproximadamente un 60% de la zona (CICH, 2004.)

En Panamá durante un período de tres años (2010-2013), se tuvo experiencias científicas basados en la colecta, selección y en la caracterización morfoagronómica, de cultivares de arroces criollos utilizados en los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe Buglé, en sus tres regiones (Ködriri, Nedrini y Ñö Kribo), fueron colectadas 96 accesiones de arroz para su descripción fenotípica, separación de grupos diferenciados y selección participativa de los más promisorios según criterio de los productores efectuado entre 2013 y 2016 (Torres-Vargas, 2017). Quirós. 2019, hizo la caracterización de seis cultivares de arroces criollos de cariósida roja y fueron registradas en el Comité Nacional de Semillas, el potencial de estas variedades de cariósida roja está en su valor en la gastronomía para elaboración de platos gourmet.

1.3 Justificación

El Sistema de siembra del arroz a chuzo en lo que se conoce actualmente como Agricultura Familiar se caracteriza porque la producción obtenida en este sistema tiene poca o ninguna importancia en la cadena de comercialización por su volumen de producción. No obstante, su importancia en términos de seguridad y soberanía alimentaria es estratégica y debe recibir mejor apoyo por el bajo nivel tecnológico de la producción y por ser muy vulnerable a la variabilidad climática que nos amenaza. Las Cifras de la Contraloría (INEC 2020) señalan que bajo este sistema fueron cultivadas en 2018-2019, unas 25,550 has, con una producción de 58,330 toneladas y promedio de $2,28 \text{ tha}^{-1}$. Se cultiva en las 10 provincias y comarcas, sobresaliendo: Coclé (5,340 has), Veraguas (3,830 has), Panamá (3,660 has), Darién (3,070) y CNB (3,850 has). En la provincia de Coclé en ese periodo se obtuvo una producción global de 11,530 toneladas para un promedio de $2,16 \text{ th}^{-1}$., muy similar al promedio nacional para este sistema de cultivo.

Los sistemas de producción del cultivo de arroz en El Valle de San Miguel (Toabré-Penonomé), son de tipo familiar, con pocos o muy bajo uso de insumos, desarrollados en un ambiente de secano, con las lluvias de abril a noviembre, donde el productor tumba y quema parte de la vegetación y siembra a chuzo. Este sistema de producción se desarrolla en un período de tiempo de tres a cinco años y posteriormente se rota el cultivo típicamente es arroz, maíz, yuca, rastrojo, pero también puede culminar en pasto.

Los cultivares de arroz criollo representan un material genético adaptado a las diferentes zonas agroecológicas con la rusticidad necesaria para tolerar plagas y

condiciones climáticas variables de las áreas donde se utilizan; por eso, es importante garantizar su conservación, colaborando con los campesinos para que aprendan a seleccionar y conservar sus semillas tradicionales, asegurando el sustento de los mismos.

Es por ello que las reservas comunitarias de semillas son importantes pues contribuyen a la conservación de la diversidad genética de los cultivos, y aseguran los alimentos a nivel comunitario y familiar. Funcionan como una red de familias de pequeños productores que establecen relaciones de intercambio de semillas y saberes locales, promoviendo el conocimiento tradicional colectivo, el intercambio de semillas y la innovación. (GFAR, 2013)

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Caracterizar fenotípicamente (morfo agronómicamente) 36 accesiones de arroces criollos del corregimiento de Toabré (Penonomé), para identificar mediante un proceso de selección participativa las promisorias que puedan contribuir a mejorar la seguridad alimentaria de las familias y la conservación de la agrobiodiversidad.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar las características fenotípicas (morfo-agronómicas), en las accesiones de arroces criollos colectadas para este estudio;
- Agrupar mediante análisis multivariados las accesiones de arroz en estudio;
- A partir de las variables cualitativas y cuantitativas más significativas proponer una selección técnica de las más promisorias desde el punto de vista productivo;
- Incorporar a los agricultores campesinos en el proceso de evaluación, selección participativa y validación de las accesiones seleccionadas;

1.5 Hipótesis

Hipótesis nula: Dentro de la diversidad de cultivares de arroz criollo, no es posible obtener cultivares aptos para suplir las necesidades de la población en las comunidades del Corregimiento de Toabré.

Hipótesis alternativa: Dentro de la diversidad de cultivares de arroz criollo, si es posible obtener cultivares aptos para suplir las necesidades de la población en las comunidades del Corregimiento de Toabré.

1.6 Alcances y Limitaciones

Alcances:

- Caracterizar y valorar morfo-agronómicamente los cultivares de arroz criollos colectados en parcelas de los campesinos del corregimiento de Toabré.
- Definir mediante análisis estadísticos multivariados los agrupamientos o conglomerado basados en las características cuantitativas y cualitativas.

Limitaciones:

- Proveer información que sustente la necesidad del cuidado de las accesiones locales e incentive la creación de bancos de semillas locales.
- Factores ambientales del área donde se realice la investigación que pueden intervenir negativamente sobre la eficiencia de la evaluación morfoagronómica.
- Factores Socio- culturales que desestimen la necesidad del cuidado de las accesiones locales.

B. Revisión de Literatura.

2.1 Generalidades del Cultivos del Arroz

El arroz es una de las plantas más antiguas, por tal razón ha sido difícil establecer con exactitud la época en que el hombre inicio su propagación, aunque la literatura China menciona 3000 años antes de Cristo. El arroz (*Oryza sativa* L.), tuvo su origen al sur de la India y llegó a América a través de China, Mesopotamia, Grecia, Egipto, Marruecos y España. (Córdova”, 2018)

El arroz es un cultivo cuya base productiva conjuga trabajo, tierra y agua. Dada la situación actual de esos recursos en el mundo, ni Asia, ni África parecen dar garantías para producir la totalidad de la demanda mundial de arroz, necesaria para alimentar a más de 7,000 millones de personas. Considerando que el arroz, provee más de la mitad del alimento diario a una tercera parte de la población mundial especialmente en Asia, donde se encuentra el 58% de dicha población y se consume más del 90% de todo el arroz producido en el mundo. El arroz es el único cereal importante que se destina casi exclusivamente a la alimentación humana. Sus virtudes como alimento son numerosas: Es rico en vitaminas y en sales minerales que cubren en un en un alto porcentaje las necesidades alimenticias del ser humano. Es de bajo contenido graso (1%), libre de colesterol y muy bajo en sodio. (SAG), 2003).

2.2 Taxonomía y Morfología del Arroz *Oryza sativa*

Taxonomía: *Oryza sativa* L., comúnmente llamado **arroz**, es una especie perteneciente a la familia de las Poáceas (gramíneas), cuya semilla es comestible y constituye la base de la dieta de casi la mitad de la población mundial (CUADRO I). El arroz pertenece a la División: Angiospermae, Clase: Monocotyledoneae, Orden: Glumiflorae, Tribu: Oryzeae, Familia: Poaceae (gramineae), siendo las especies cultivadas: *Oryza sativa* L. y *Oryza glaberrima* Steud, ambas son especies de reproducción autógama, diploides con $2n=24$ cromosomas. El género *Oryza* tiene más de 24 especies silvestres que crecen en regiones inundadas, semi-sombreadas y bosques en el sureste asiático, Australia, África, Sur y Centro América (Acevedo et al. 2006).

CUADRO I. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL ARROZ.

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Subfamilia:	Ehrhartoideae
Tribu:	Oryzeae
Género:	<i>Oryza</i>
Especie:	<i>Oryza sativa</i> L.

Fuente: Suarez 2007.

De acuerdo con Acevedo et al, 2006, dos hipótesis explican el origen de las especies cultivadas, estos estudios suponen que la especie ancestral de *O. sativa* puede ser *O. nivara* (Asia perennis) del sur y el sureste de Asia. En cuanto que de *O. glaberrima*, puede ser África perennis vía *O. breviligulata*, del África tropical. En el CUADRO II, se presenta la clasificación taxonómica, distribución geográfica y tipos de genomas de las especies de arroz cultivadas y parientes silvestres del arroz a nivel mundial.

CUADRO II. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA, DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y TIPO DE GENOMA DE LAS ESPECIES DE ARROZ DEL MUNDO.

Especies <i>Oryza</i>	Tipo de genoma	África	Central o Sur América	Asia	Oceanía
Complejo <i>O. sativa</i>					
<i>O. sativa</i>	AA	θ	θ	θ	θ
<i>O. glaberrima</i>	AA	θ			
<i>O. barthii</i>	AA	θ			
<i>O. Glumaepatula</i>	AA		θ		
<i>O. longistaminata</i>	AA	θ			
<i>O. meridionalis</i>	AA				θ
<i>O. nivara</i>	AA			θ	
<i>O. rufipogon</i>	AA		θ	θ	θ
Complejo <i>O. officinalis</i>					
<i>O. punctata</i>	BB, BBCC	θ			
<i>O. malampuzhaensis</i>	BBCC			θ	
<i>O. minuta</i>	BBCC			θ	θ
<i>O. eichingeri</i>	CC	θ		θ	
<i>O. officinalis</i>	CC			θ	θ
<i>O. rhizomatis</i>	CC			θ	
<i>O. alta</i>	CCDD		θ		
<i>O. grandiglumis</i>	CCDD		θ		
<i>O. latifolia</i>	CCDD		θ		
<i>O. australiensis</i>	EE				θ
<i>O. brachyantha</i>	FF	θ			
Complejo <i>O. granulata</i>					
<i>O. granulata</i>	GG			θ	
<i>O. meyeriana</i>	GG			θ	
Complejo <i>O. ridleyi</i>					
<i>O. longiglumis</i>	HHJJ				θ
<i>O. ridleyi</i>	HHJJ			θ	θ
<i>O. schlechteri</i>	??				θ

Fuente: The Office of the Gene Technology Regulator, 2005, citado por Acevedo et al., 2006; Suarez 20

- **Morfología de la planta de arroz**

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una monocotiledónea perteneciente a la familia Poaceae (gramínea) anual, de tallos redondos y huecos compuestos por nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula. El tamaño de la planta varía de 0.4m (enanas) hasta más de 7.0m (flotantes). Para efectos de esta descripción los órganos de la planta de arroz se han clasificado en dos grupos: A) órganos vegetativos: raíces, tallos y hojas. B) órganos reproductores: flores y semillas (CIAT 2005).

- Raíces: las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales.
- Tallo: el tallo se forma de nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, nudoso, glabro y de 60-120 cm. de longitud.
- Hojas: las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de reunión de la vaina y el limbo se encuentra una lígula membranosa, bífida y erguida que presenta en el borde inferior una serie de cirros largos y sedosos.
- Flores: son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración.

- Inflorescencia: es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula, y consiste en dos lemas estériles, la raquilla y el flósculo.
- Grano: el grano de arroz es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariósipide) con el pericarpio pardusco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo (CIAT 2005, Moran, 2012).

2.3 Manejo del Arroz en el Sistema Agricultura Familiar Tradicional.

El arroz cultivado en el sistema de agricultura familiar de secano manual o a chuzo es aquel cultivo tradicional donde sólo se emplea mano de obra, en especial la familiar, en todas las actividades del proceso productivo. Es un cultivo de subsistencia, sembrado en zonas marginales en pequeñas áreas con variedades criollas o nativas sin ninguna mecanización del suelo y uso mínimo de agroquímicos.

Los sistemas agro ecológicos tradicionales, Según Camargo y Quirós 2010, son el resultado de complejos procesos de coevolución entre los sistemas sociales y el medio ambiente. Las variedades criollas o locales están adaptadas tanto a las condiciones ecológicas y climáticas, como a las necesidades culturales típicas de la agricultura familiar. En este sistema los productores han seguido el mismo método para cultivar arroz. El primer paso es al socuela: que consiste en eliminar con machete la vegetación baja. Tras la socuela viene la Derriba: que consiste en cortar árboles grandes, algunos de valor por su madera. Luego de tumbar los árboles mayores, los productores

esperan a que seque la vegetación cortada y le prenden fuego, para limpiar el terreno; el cual se complementa con el Balseo: que consiste en extraer la madera más pesada del campo a sembrar. Todo se hace dentro de un calendario agrícola muy preciso, en la época seca y antes de que lleguen las lluvias. Sin embargo, Quirós et al., (2013) indica que 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. Por otro lado, una de las mayores limitaciones del suelo para la producción de arroz son la erosión, la deficiencia de nutrientes, la toxicidad y los suelos inadecuados. Los suelos no son solamente tierra, arena o arcilla, son ecosistemas complejos compuestos de material mineral, humedad, aire, materia orgánica y microorganismos

En ese sentido, Quirós et al., 2013, señala algunas prácticas que permiten lograr la recuperación de los suelos y la sostenibilidad de la producción se mencionan a continuación: 1. 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. 2. Mantener la cobertura vegetal sobre el terreno:

La cobertura cumple varias funciones tales como: a. Reduce el impacto de las gotas de lluvias, b. Reduce la temperatura del suelo, c. Conserva la humedad del suelo, d. Evita el salpique, e. Reduce el crecimiento de las malezas, f. Recicla nutrientes a través de la actividad de los microorganismos del suelo, g. Al incorporarse al suelo, mejora la estructura de este. 3. 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.

2.4 Importancia de la Conservación de la Diversidad Genética del Germoplasma Criollo

Conservar la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, así como promover su uso sustentable es fundamental para el desarrollo del sector silvoagropecuario, así como para responder a las nuevas y crecientes demandas de los consumidores y a los desafíos que impone los cambios ambientales, incluido el cambio climático. En consecuencia, conservar y utilizar una amplia gama de diversidad tanto entre especies como dentro de la misma especie significa garantizar opciones para poder responder a los retos del futuro. (Teare, 2014)

Según Ruiz de Galarreta et al., (2016), aunque es un hecho ampliamente conocido que las variedades locales o tradicionales (VT) son un componente clave de la agrobiodiversidad y de los recursos fitogenéticos, su definición no es un tema fácil ni resuelto, aunque se ha intentado en numerosas ocasiones. En inglés, el término más comúnmente utilizado para designar a estas variedades es el de “Landrace”, aunque

pueden encontrarse otros muchos nombres (primitive, traditional, local, folk, farmer, heritage, heirloom varieties) que son usados de forma un tanto ambigua para designar a materiales cultivados de distintos tipos que comparten la característica de no haber sido obtenidos mediante técnicas modernas de mejora genética (Preston, 2012, Berg, 2009, citados por Ruiz de Galarreta et al., 2016. En español, los adjetivos local y tradicional, además de otros como autóctono, criollo, indígena, suelen aplicarse de forma indistinta. Esta ambigüedad en cuanto a definiciones y términos puede tener implicaciones importantes, especialmente en un ámbito legal o normativo.

De acuerdo con la (FAO-FOCUS, 1996), en muchos países, los agricultores conservan en la práctica la diversidad genética manteniendo variedades locales tradicionales (variedades obtenidas localmente). Los agricultores seleccionan las semillas en función de diversas características, cultivan las plantas y recogen y conservan las semillas para sembrarlas de nuevo. Dichas prácticas no se limitan a la simple conservación, sino que mejoran y obtienen recursos fitogenéticos. La única posibilidad real que tienen a menudo los agricultores se limita a mejorar y conservar sus propias variedades locales. Según González *et al.*, (2008), en Panamá la conservación y manejo de los cultivos por las comunidades campesinas e indígenas consiste básicamente en seleccionar características que tienen una mayor capacidad de interacción positiva con el entorno dentro de la variabilidad fenotípica que muestra el cultivo. Por otro lado, los cultivos así conservados pasan a convertirse en un componente central de los sistemas productivos en el proceso de transición agroecológica contribuyendo así a la sostenibilidad de los modos de vida de las

comunidades rurales campesina y originarias (Santamaría-Guerra y González, 2015; 2017).

De acuerdo con Ruiz de Galarreta et al., (2016) A partir de los años 60 y, posteriormente, con la revolución verde y la intensificación de la Agricultura, se produjo un declive progresivo de las variedades locales, de forma que muchas dejaron de cultivarse. No obstante, en los últimos años han vuelto a cobrar importancia no sólo para su uso en sistemas agrícolas alternativos, como la agricultura ecológica, sino para satisfacer la demanda creciente por los consumidores por este tipo de variedades. Puesto que las variedades locales siguen siendo excelentes fuentes de variación, para su incorporación como material fundacional en programas de mejora para estreses bióticos y abióticos, relacionados con el cambio climático, y para obtener nuevas variedades más productivas y con alta calidad.

Las variedades tradicionales se siguen cultivando, no tanto por su elevada producción, sino por su mayor estabilidad conseguida a través de generaciones de selección, deliberada y no deliberada, de genes de resistencia a estreses bióticos y de adaptabilidad a estreses abióticos, y a una equilibrada compensación entre genotipos. Aparte del interés del cultivo de las variedades tradicionales en sí mismas por las características mencionadas, son también muy valiosas como fuente de genes de interés, en especial genes de resistencia a enfermedades, adaptación a estreses abióticos y calidad (Ruiz de Galarreta et al., 2016).

2.5 Caracterización Morfoagronómica

La caracterización varietal de cualquier especie vegetal es de suma importancia, y esta adquiere mayor relevancia en la calidad de la semilla; de ahí que contar con un amplio conocimiento sobre: 1) el comportamiento de un determinado cultivar a través de la uniformidad y estabilidad de sus caracteres morfológicos, 2) de la respuesta agronómica de la planta, 3) así como la conservación de la pureza genética de la semilla y 4) de la apariencia física y bioquímica del grano, permitirán a los usuarios identificar una variedad de otros genotipos aunque estos posean características fenotípicas más o menos similares (Tavita Fuentes y Hernández Aragón 2007).

La utilidad de una descripción varietal se puede deducir de la precisión que requieran los objetivos de los usuarios. Para los estudios genéticos y evolutivos, que se realizan principalmente en los bancos de germoplasma, se precisan datos tomados con exactitud de muchas características botánicas. La descripción varietal empleada por los fitomejoradores con fines de promoción comercial, en cambio, sólo necesita realzar las características de interés agronómico y comercial que tienen importancia para el agricultor (Muñoz et al, 1993)

La caracterización o descripción varietal de los cultivares de arroz se efectúa sobre el fenotipo de las plantas, y consiste en la aplicación de un conjunto de descriptores y observaciones que permiten definir y calificar a una población de plantas que constituyen un determinado cultivar. Esta actividad es minuciosa y se realiza tanto en condiciones de campo como de laboratorio e implica la identificación de factores morfológicos, fisiológicos, fitosanitarios y agronómicos (Tavitas Fuentes y Hernández Aragón 2007).

Los caracteres varietales que pueden determinar la identidad, la uniformidad y la estabilidad difieren para cada especie, y aun para cada variedad; lo importante es que la descripción registrada sea útil para definir, en cada caso, estas funciones. Por ejemplo, la presencia de aristas o la resistencia a una enfermedad sirven para definir la condición de diferente; otros caracteres, como la altura de la planta o la fecha de floración, describen la uniformidad; éstos y otros como el color de la flor o el color del grano, determinan la estabilidad (Muñoz et al, 1993; UPOV 2004).

La mayoría de los descriptores cualitativos bajo sus parámetros de colores y formas aportarán a la variabilidad de las introducciones. En un análisis de conglomerados para variables cuantitativas es posible distinguir diez grupos de individuos, mientras que el análisis de conglomerados para variables cualitativas distingue un porcentaje menor (cinco), permitiendo observar que las variables cuantitativas aportan en mayor proporción a la distinción de los grupos por características similares de variables (Méndez 2015).

Por otro lado, cuando se considera una población o variedad, el fenotipo de cada planta dependerá de los efectos genéticos y ambientales que lo determinan, de manera que al cambiar cualquiera de los efectos, o ambos, los fenotipos también cambiarán dando lugar a las variaciones que se observan en las plantas de una población, variedad o cultivar determinado.

2.6 Selección Participativa y Conservación de Germoplasma Criollo

El Fitomejoramiento Participativo (FP) consiste en la colaboración dinámica entre las instituciones y los agricultores, que permite a los agricultores un papel activo y tomar las decisiones sobre selección, intercambio, conservación y multiplicación de semilla de variedades mejoradas a nivel local, a diferencia del método convencional, donde las decisiones las toma el Investigador. Un problema fundamental en el mejoramiento de la semilla es la relación entre el ambiente de selección y el ambiente de destino. Una selección directa en el ambiente de destino siempre es la más efectiva (Trouche et al., 2006; INTA, 2018). La metodología de investigación convencional frecuentemente se basa en la selección de plantas provenientes de otros lugares, por tanto, la metodología de FP ha sido incorporada a los procesos de innovación tecnológica como una alternativa, en primer lugar, para reducir los riesgos de las familias productoras el usar semillas mejoradas, y, en segundo lugar, como la principal estrategia para mejorar y conservar las semillas criollas y climatizadas. El FP reconoce que son los productores y productoras quienes finalmente deciden adoptar o no una nueva variedad, y reduce la probabilidad de sembrar cultivares que no van a ser aceptados por los mismos. Este podría ser el único tipo de mejoramiento para cultivos que se desarrollan en las regiones remotas, cultivos que requieren un alto nivel de diversidad dentro de la misma finca (INTA 2018).

El fitomejoramiento participativo (FP) es una estrategia y un proceso de mejoramiento genético de los cultivos que generalmente busca desarrollar variedades apropiadas para los pequeños productores poco tecnificados en condiciones de producción marginales y/o con exigencias de calidad de grano específicas, donde el

fitomejoramiento convencional no ha logrado proveer variedades mejoradas adecuadas (Trouche et al, 2006). Los criterios de selección de los productores no están determinados por el rendimiento, si no que valoran aspectos como; comodidad al momento de realizar las cosechas, facilidad en el desgranado, resistencia a enfermedades y cultivares menos exigentes en insumos (Torres Vargas et al., 2017). Para estas condiciones, el FP pretende desarrollar cultivares más estables y productivos, adaptados a las condiciones agroecológicas locales y con mejor aceptación para el autoconsumo y/o para la venta (Rosas *et al.* 2003).

También, el FP propone a los agricultores una gama de cultivares de más amplia diversidad genética y contribuye a una cierta conservación dinámica de la biodiversidad local (Rosas *et al.* 2003). En América Central las primeras experiencias en FP tienen aproximadamente 20 años y han generado resultados importantes concernientes a variedades, conocimientos y capacidades colectivas (Hocdé 2006). Estos trabajos sobre FP estuvieron dirigidos casi exclusivamente a los rubros de frijol y maíz, y a pequeños productores de las zonas muy marginales (zonas de laderas y en altitud).

Entre los retos del FP se encuentra la integración del sistema convencional de fitomejoramiento y el sistema local de semillas. Este último no es más que un sistema, en el cual los agricultores seleccionan, reproducen, mantienen e intercambian semillas, tanto de variedades mejoradas como locales en los diferentes cultivos, caracterizándose por el manejo de un mayor número de variedades en las fincas. El hecho de que los agroecosistemas tengan acceso continuo a las variedades de ambos sistemas de semillas posibilita el aumento de los rendimientos y el bienestar de los participantes, sobre la base de una mayor diversificación (Moreno 2009).

2.7. Ferias de Semillas.

Las ferias de semillas son un apoyo del fitomejoramiento participativo puesto que las mismas se han constituido como una plataforma donde pequeños productores agropecuarios e investigadores se reúnen para analizar la situación de la agrobiodiversidad, intercambiar experiencias, semillas, definir acciones conjuntas para conservar las semillas y sobre todo para que el movimiento de las organizaciones sociales integre sus luchas relacionadas con la promoción de la conservación y el uso sostenible de las especies nativas y criollas que sirven de alimento a la población. Durante la realización de estas ferias se llevan a cabo diversas actividades de educación popular. Entre ellas están los paneles-foros para debatir desde diversos puntos temas prioritarios; las mesas de trabajo; la exposición de experiencias entre participantes; los talleres prácticos y, sobre todo, la exposición e intercambio de semillas y productos derivados de la riqueza biológica local. (LEISA, 2007)

C. Materiales y Métodos

3.1 Ubicación Geográfica

La parcela experimental donde llevamos a cabo este estudio se encuentra ubicada en la comunidad del Valle de San Miguel, corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé, República de Panamá, Coordenadas: N08°47'49.6" W 080°18'31.3". Altura: 163 msnm.



Figura 1. Ubicación Geográfica del Valle de San Miguel.

3.2 Metodología de Investigación

A. Origen del material genético evaluado en este estudio. 2019

La primera parte del estudio consistió en la caracterización morfoagronómica del material genético consistente en 36 accesiones de arroz criollo (CUADRO III) colectado entre los productores que siembran arroz a chuzo en 12 comunidades del corregimiento de Toabré y 3 del corregimiento de Rio Indio, siendo el Valle de San Miguel donde fue realizada la evaluación.

CUADRO III. ORIGEN DE LAS 36 ACCESIONES DE LOS ARROCES CRIOLLOS EVALUADOS EN ESTE ESTUDIO. 2019.

Código de accesión	Nombre común	Comunidad donde fue colectada	Corregimiento/ Distrito	Nombre del Productor donante
ACC-1	Colorado	Valle de San Miguel	Toabré/Peonomé	Tomás Martínez
ACC-3	Coiba blanco	Valle de San Miguel	Toabré/Peonomé	Tomás Martínez
ACC-4	Ocueño	Bajito San Miguel	Toabré/Peonomé	Marcelino Villarreta
ACC-6	Chato colorado	Bajito San Miguel	Toabré/Peonomé	Marcelino Villarreta
ACC-7	Llanero	Bajito San Miguel	Toabré/Peonomé	Marcelino Villarreta
ACC-11	Chato colorado	Santa Ana	Toabré/Peonomé	Misael Reyes
ACC-12	Colorado	Santa Ana	Toabré/Peonomé	Misael Reyes
ACC-15	Chombo	Santa Ana	Toabré/Peonomé	Misael Reyes
ACC-19	Plano	Banazo	Toabré/Peonomé	Narciso Martínez
ACC-23	Blanco	Bito	Toabré/Peonomé	Pascual Muñoz
ACC-24	Uvo	Bito	Toabré/Peonomé	Maximina Núñez
ACC-26	Argentino amarillo	Banazo	Toabré/Peonomé	Moisés Núñez
ACC-27	Lagueño	Banazo	Toabré/Peonomé	Constantino Núñez
ACC-28	Meret	Cañazas	Toabré/Peonomé	Cecilio Villarreta
ACC-29	Colombiano amarillo	Cañazas	Toabré/Peonomé	Cecilio Villarreta
ACC-32	Bella luna	Monte Bueno	Toabré/Peonomé	José A. Núñez
ACC-33	Colorado criollo	Guayabo	Toabré/Peonomé	Israel Domínguez
ACC-35	Argentino colorado	Guayabo	Toabré/Peonomé	José de Jesús Domínguez
ACC-36	Chato blanco	Cañazas	Toabré/Peonomé	Eliodoro Rivera
ACC-38	Chato colorado	Boca de Cuiria	Toabré/Peonomé	Santo Flores
ACC-40	Loreño	Guayabo	Toabré/Peonomé	José de Jesús Domínguez
ACC-41	Diana	Gurbé	Río Indio/Peonomé	Ceferino Villarreta
ACC-42	Guayaquil	Cañazas	Toabré/Peonomé	Eliodoro Rivera
ACC-43	Chato colorado	Cañazas	Toabré/Peonomé	Eliodoro Rivera
ACC-44	Brujo	Gurbé	Río Indio/Peonomé	Ceferino Villarreta
ACC-46	Malverde	Gurbé	Río Indio/Peonomé	Ceferino Villarreta
ACC-47	Colorado	Monte Bueno	Toabré/Peonomé	Casilio Villarreta
ACC-48	Colorado	Villa del Carmen	Toabré/Peonomé	Rafael Alabarca
ACC-49	Loreño	Lourdes	Toabré/Peonomé	Fidel Rivera
ACC-52	Colorado	Villa del Carmen	Toabré/Peonomé	Lucio Flores
ACC-55	Chombo blanco	Gurbé	Río Indio/Peonomé	Ebelio Madrid
ACC-57	Fortuno blanco	Valle de Riecito	Río Indio/Peonomé	Pedro Gonzales
ACC-58	Plana blanco	Limón	Toabré/Peonomé	Miguel Espinosa
ACC-59	Argentino colorado	Limón	Toabré/Peonomé	Miguel Espinosa
ACC-60	Petaca	Valle de Riecito	Río Indio/Peonomé	Luis Rodríguez
ACC-62	Carita	Los Elegidos	Río Indio/Peonomé	Félix Gomes

Fuente: Elaboración propia

B. Siembra del Experimento de Evaluación Morfoagronómica

Se evaluaron 36 accesiones colectadas, con las cuales se establecieron parcelas experimentales de 2x3 metros (6m²), separadas a un metro entre sí, con una separación entre surcos de 0,40 m y 0,30 m entre plantas, colocando de cuatro a ocho semillas por hoyo, en un terreno prestado por uno de los productores colaboradores. Se planteo este arreglo topológico considerando el tipo de siembra a chuzo y la topografía con algún grado de pendiente en el terreno utilizado para el experimento y por los campesinos de la zona.

Las labores de preparación de terreno y demás actividades culturales se ajustaron a las practicadas por los campesinos de la zona, que básicamente consiste en el desmonte de la vegetación existente con herramientas manuales, siempre respetando las labores de conservación de suelo, agua y recursos bióticos. La siembra se realizó a chuzo. No se aplicó fertilizantes y el uso de insecticidas solo se llevó a cabo si existiera un ataque de plagas muy severo que pusiera en riesgo los resultados de la investigación.

C. Evaluación de las Características Morfoagronómicas de las Accesiones en estudio.

Para la evaluación de las características morfoagronómicas la base fue la fenología de las plantas, utilizando la metodología descrita en el libro de Descriptores Varietales de Muñoz et al., (1993); Bioversity International, IRRI and WARDA. 2007. Descriptors for wild and cultivated rice (*Oryza* spp.); UPOV 2004; Tavitás Fuentes y Hernández Aragón 2007. En las etapas de: 1. Floración; 2. Maduración.

Para ello se utilizó un método no destructivo de las plantas, las cuales se etiquetaron al azar en la etapa de floración, se le registraron los descriptores de esta etapa fenológica, en estas mismas plantas se registraron los descriptores del estado de maduración.

A continuación, se explican los 12 descriptores cuantitativos establecidos para la caracterización morfoagronómica:

1. Días a floración: se refieren al número de días transcurridos desde el momento de la siembra en el suelo hasta el momento en el que aparecen las primeras anteras en el 50 % de las plantas de la población.
2. Longitud de la hoja bandera: se evalúa en centímetros sobre la hoja bandera del tallo más alto de la planta, midiendo desde el ápice hasta el punto de unión de la lámina con la vaina.
3. Ancho de la hoja bandera: es la distancia, en centímetros, medida de borde a borde en la parte más ancha de la lámina de la hoja bandera del tallo más alto de la planta.
4. Largo de la segunda hoja: es la distancia, en centímetros, medida desde la zona de unión de la vaina con el tallo, hasta la punta de la lámina foliar en la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera, del tallo más alto.
5. Ancho de la segunda hoja: es la distancia, en centímetros, medida de borde a borde, en el lugar más ancho de la lámina, en la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera, del tallo más alto.
6. Largo de la lígula: se mide en milímetros desde la base del cuello hasta la punta de la lígula. Se observa en la lígula situada en la base del cuello de la segunda hoja del tallo más alto.

7. Días a madurez: es el número de días transcurridos desde la siembra en el suelo hasta que las semillas de una muestra de la población seleccionada para realizar la descripción varietal, tengan un 20 % de humedad.
8. Largo de la espiga: se mide en centímetros desde la base de la espiga o nudo ciliar hasta el ápice de la misma. Se utiliza la espiga del tallo más alto.
9. Largo del grano: es la distancia, medida en milímetros, desde la base de la gluma estéril más baja, hasta el ápice de la gluma fértil más larga, excluyendo la arista.
10. Ancho del grano: es la distancia, medida en milímetros, entre las nervaduras centrales de la lema y la palea, en el punto más ancho.
11. Grueso del grano: es la máxima distancia, medida en milímetros, entre las paredes laterales de la semilla.
12. Altura de la planta: se mide en centímetros desde el suelo hasta el ápice de la panícula del tallo más alto de la planta. Varía con las condiciones de fertilidad del suelo.

Los 20 descriptores cualitativos seleccionados para la caracterización morfoagronómica se explicarán a continuación:

1. Hábito de crecimiento: los tallos secundarios y terciarios forman un ángulo respecto a una línea perpendicular imaginaria que pasa por el centro de la planta. Con base en este ángulo, se consideran los siguientes hábitos de crecimiento:
 - Erecto: ángulo de 10° .
 - Semierecto: ángulo entre 11° y 30° .

- Intermedio: ángulo entre 31° y 50° .
- Abierto: ángulo entre 51° y 70° .
- Decumbente: ángulo entre 71° y 90° .

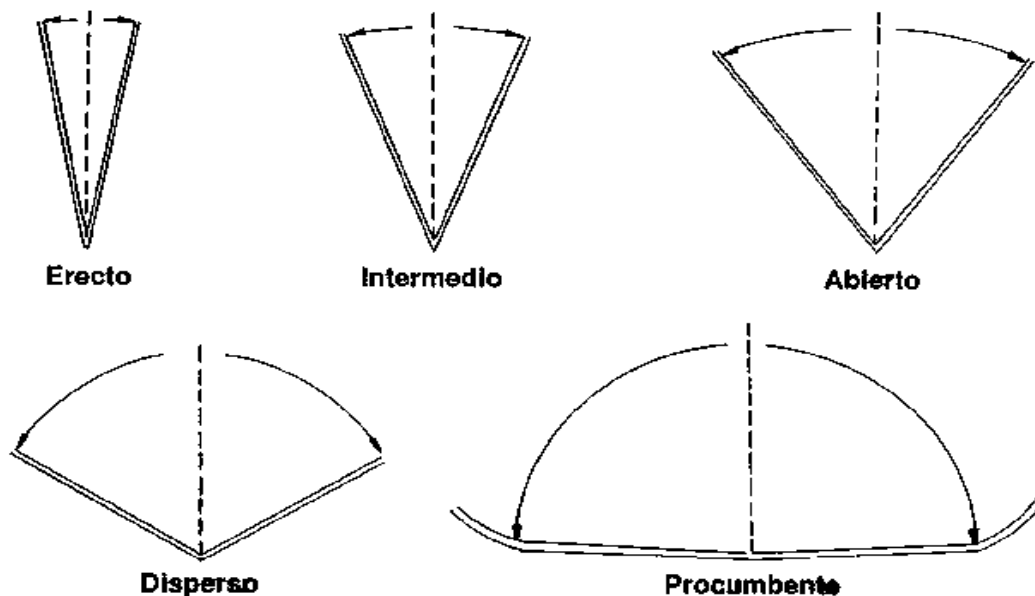


Figura 2. Hábitos de crecimiento. Fuente: Descriptores Varietales de Muñoz et al., (1993)

2. Forma de la lígula: asume formas muy características que se clasifican como: aguda o acuminada, hendida, semihendida, truncada.

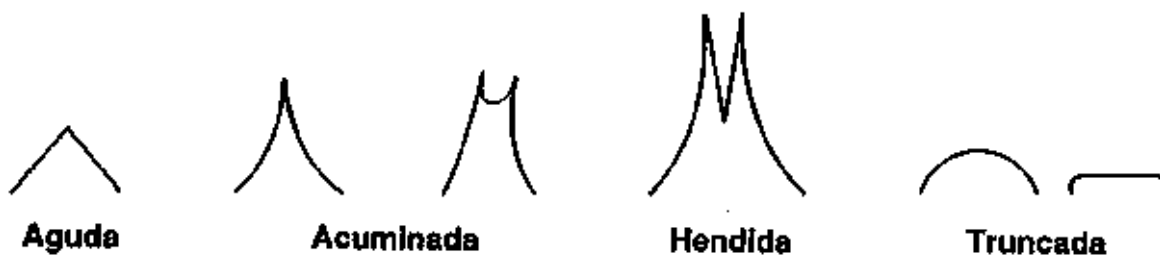


Figura 3, Forma de la Lígula. Fuente: Descriptores Varietales de Muñoz et al., (1993)

3. Tipo de grano: considera dos variantes, japonico e indico, el tipo de grano japonico se distingue por ser un grano corto y redondeado; el tipo de grano indico se distingue por ser un grano alargado y delgado.
4. Color del ápice del grano: se estima en el grano apical de la panícula, empleando el cuadro de colores.
5. Color del estigma: se evalúa durante la antesis utilizando una lente de aumento. Este carácter debe ser evaluado en una flor del tercio medio de la panícula del tallo más alto de la planta, un día después de la antesis. Si se evalúa tarde, el estigma se marchita, tomando generalmente un color grisáceo. Si la fertilización ha empezado, utilice la espiguilla de la panícula. Se clasifica con el cuadro de colores.
6. Color de las glumas fértiles: se evalúa en el grano apical de la panícula del tallo más alto de la planta, al momento de la floración, utilizando el cuadro de colores.
7. Color del nudo: se evalúa en el segundo nudo por debajo del nudo ciliar del tallo más alto de la planta, removiendo la vaina de la segunda hoja y se clasifica utilizando el cuadro de colores.
8. Color del entrenudo: se evalúa en el tercio medio del entrenudo comprendido entre el segundo y el tercer nudo por debajo del nudo ciliar del tallo más alto de la planta removiendo la vaina de la segunda hoja por debajo de la hoja bandera y se clasifica utilizando el cuadro de colores.
9. Color de la base del tallo: para evaluarlo se utilizan las vainas que envuelven los tallos del tercio inferior de la planta, retirando las hojas secas exteriores y se clasifica utilizando el cuadro de colores.

10. Color de las glumas fértiles del grano apical de la panícula: las glumas fértiles presentan diferentes colores según la variedad cuando las espiguillas maduras. Dicha coloración se clasifica con el cuadro de colores.
11. Color de las glumas estériles: se evalúa cuando el 90% de las espigas estén maduras, mediante la aplicación del cuadro de colores.
12. Color interno de la vaina de la hoja bandera: se evalúa en la etapa de floración apartando ligeramente la vaina de la hoja bandera del tallo más alto de la planta. Se clasifica con el cuadro de colores.
13. Color interno de la vaina de la segunda hoja: se evalúa en la etapa de floración apartando ligeramente la vaina de la segunda hoja del tallo más alto de la planta. Se clasifica con el cuadro de colores.
14. Color de la vaina: este se evalúa en el tercio medio o en el tercio inferior de la vaina de la segunda hoja del tallo más alto de la planta, se clasifica con el cuadro de colores.
15. Color de la lígula: se clasifica en la prolongación de la vaina de la segunda hoja del tallo más alto de la planta, utilizando el cuadro de colores.
16. Color de las glumas estériles: Se evalúa cuando el 90% de la panícula está madura, la evaluación visual se hace mediante la observación de varios granos de la panícula, utilizando el cuadro de colores como referencia.
17. Color del cariósido: Se evalúa cuando el 90% de la panícula está madura, la evaluación visual se hace mediante la observación de varios granos de la panícula, utilizando el cuadro de colores como referencia.
18. Pubescencia de las glumas: indican la presencia o ausencia de vellos sobre la lema y la palea. Se aconseja hacer las evaluaciones con lente de aumento. En

ausencia de este, al poner las glumas contra el sol, la pubescencia simula haces luminosos sobre las glumas. Se clasifica como: glabra o lisa, pubescente en la quilla, pubescente hacia el ápice de la lema y la palea, parcial o totalmente con vello largo o corto.

19. Velloso de la lámina de la segunda hoja: indica la presencia o ausencia de vellos sobre la lámina foliar. La descripción se realiza sobre la haz de la segunda hoja en el tallo más alto de la planta, pasando los dedos índice y pulgar a lo largo de la lámina de la hoja, de la parte distal a la basal. Se clasifica como: glabra o lisa, pubescente de la mitad de la lámina hacia el ápice, ligeramente pubescente, escabrosa áspera al tacto, aterciopelada.

20. Presencia de arista: se deben utilizar todas las panículas de la planta. Se clasifica como: presente o ausente.

D. Metodología de Selección Participativa y Feria de Semillas:

Durante la realización de la Feria de semillas se entregó a cada participante una ficha en la que tenía que anotar sus datos personales básicos (nombre, comunidad, edad, sexo), con la finalidad del registro de su participación y se les dio espacio para seleccionar hasta cinco accesiones presentadas en la misma, también debían anotar los criterios de su selección y finalmente anotar los números de las accesiones que le gustaría evaluar en sus parcelas. Esta actividad se desarrolló de manera libre sin intervención del equipo de investigación.

Se hizo un rápido recuento de resultados para ser presentado a los participantes, resultados que con posterioridad fueron ordenados en una base de datos para su análisis.

E. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos de la caracterización morfoagronómica, se analizaron de acuerdo de los descriptores cuantitativos y cualitativos. Las variables cuantitativas se reportaron como la media de 36 determinaciones, se estimaron estadísticos descriptivos como el promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y límites de confianza ($p < 0,05$). Conjuntamente se realizó el análisis de correlación para estimar el grado de asociación entre las variables, mediante la matriz de Pearson, con el fin de detectar aquellos descriptores con correlaciones altas y significativas. A partir de la matriz de correlación, se desprende el análisis de componentes principales (ACP), en donde se identificaron los descriptores que aportan el mayor porcentaje de variabilidad. La ubicación de las variables cuantitativas se graficó empleando los dos primeros componentes principales. Las relaciones de similitud fueron determinadas por el análisis de conglomerados, con base en la distancia Euclidiana al cuadrado como coeficiente de disimilitud; para la agrupación jerárquica se aplicó el método de agrupamiento UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean).

Para las variables cualitativas se elaboró una tabla de frecuencias y con los atributos que presentaron variabilidad, se realizó un análisis de conglomerados, método que clasifica las accesiones en grupos relativamente homogéneos con base a alguna similitud existente entre ellas. Se generó un dendograma empleando la forma de agrupamiento UPGMA y aplicando la distancia de Gower, usada para este tipo de variables nominales.

RESULTADOS

1. ANÁLISIS MEDIANTE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LOS CARACTERES CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS.

Los caracteres cuantitativos por definición son altamente influenciados por el ambiente, normalmente controlados por poligenes y con posibilidad de ser medidos de manera que su expresión se puede cuantificar mediante estadísticos como: el promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, intervalo de confianza y rango (valores máximo y mínimo). En el CUADRO IV observamos los resultados obtenidos con los descriptores cuantitativos evaluados en las 36 accesiones, en relación a los días a floración (FL) se registró un promedio de 106 días con un rango de 70 a 121 días con un intervalo de confianza (IC) de $\pm 7,8$, esto significa que el 95% de los datos se encuentran entre 98,2 y 113,8 días, lo que sugiere que en estas accesiones tenemos materiales de ciclo precoces, intermedios y tardíos. Para la longitud de la 2da hoja (L2da H) en promedio midieron 68,7 cm, con un rango de 30 a 86, el ancho de la 2da hoja (A 2da H), fue de 1,93, con un rango de 1,3 -2,4 y IC de 0,07, mientras la longitud de la hoja bandera (LHB) fue de 49,25 con un IC de 3,2 y rango de 19,6-66,6, en relación ancho de la hoja bandera (AHB), esta fue en promedio de 2,37 con IC de 0,09 y rango de 1,4-3,0; otros estadísticos que se observan en el CUADRO IV, corresponden a descriptores como largo de la lígula (LL) con promedio de 1,82, rango 1,1-2,9 e intervalo de confianza 0,13, los días a la madurez (DM) promediaron 135 con un rango fluctuante de 99 a 151 el IC para este descriptor fue 4,94, longitud de la espiga (LE) que es un componente importante en la ecuación de rendimiento su promedio fue de 33,01cm con rango de 24,8-39,2 y el IC estimado fue de 1,23, longitud del grano (LG) un aspecto importante en

algunas culturas de acuerdo a su hábito de consumo, promedio 8,8 con un rango de 6,8-10,3 el IC estimado 0,31, el ancho del grano (AG) su promedio fue de 3,23 con un rango de 2,4-4,2 y un IC igual a 0,14, en cuanto al grosor del grano (GG) este promedió 2,07 mm, con rango de 1,8-2,6 e IC de 0,05, finalmente en relación a la altura de planta (AP), el promedio fue de 168 cm, que representa una altura ideal para el productor por su sistema manual de cosecha, el rango de esta variable fue 131-191 con un IC de 5,71.

CUADRO IV. PROMEDIO DE LOS DESCRIPTORES, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, COEFICIENTE DE VARIACIÓN, MÍNIMOS Y MÁXIMOS, PARA LAS 36 ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS ESTUDIADAS. 2019.

Descriptor Cuantitativo	Numero de observaciones	Promedio	Desviación estándar	Coefficiente Variación (%)	Intervalo confianza (p<0,05)	Máximo	Mínimo
FL (dds)	36	106	14,25	13,47	7,8	121	70
L 2da H (cm)	36	68,64	11,42	16,63	3,9	86	30,2
A 2da H (cm)	36	1,93	0,22	11,29	0,07	2,4	1,3
LHB (cm)	36	49,25	9,45	19,18	3,20	66,6	19,6
AHB (cm)	36	2,37	0,27	11,29	0,09	3,0	1,4
LL (cm)	36	1,82	0,39	21,23	0,13	2,9	1,1
DM (dds)	36	135	14,61	10,82	4,94	151	99
LE (cm)	36	33,01	3,64	11,04	1,23	39,2	24,8
LG (mm)	36	8,80	0,91	10,39	0,31	10,3	6,8
AG (mm)	36	3,23	0,40	12,51	0,14	4,2	2,4
GG (mm)	36	2,07	0,14	6,94	0,05	2,6	1,8
AP (cm)	36	168	16,89	10,05	5,71	191	130,5

Las características cualitativas que por definición son menos afectadas por las condiciones ambientales corresponden a caracteres que se miden muchas veces mediante variables nominales. Las frecuencias en los descriptores cualitativos

evaluados en este estudio se presentan en el CUADRO V, donde se observa una gran variabilidad entre las accesiones.

En cuanto al hábito de crecimiento se encontró que el 72,2% de las accesiones presentaron plantas tipo erecto, cuyos ángulos de abertura van de los 10 a los 30° con respecto a una línea perpendicular imaginaria que pasa por el centro de la planta (Muñoz *et al.*, 1993), seguido del tipo intermedio (22,2%) y abierto apenas el 5,6%. Una planta de arroz que tenga un ángulo de abertura de 65° o más, ocupa más espacio en el suelo y se hace más competitiva, pero desde el punto de vista fotosintético sería menos eficiente debido al auto sombreado. El 80,6% de las accesiones estudiadas presentaron la lígula hendida y apenas el 19,4 la presentó acuminada, esta característica fue de las que más peso tuvo en la conformación de los agrupamientos y conglomerados. En cuanto al tipo de grano la gran mayoría fue del tipo Indico 80,6% contra el 19,4 que fue de tipo Japonico, este descriptor también fue ponderado en la conformación de agrupamientos en los análisis multivariados realizados.

El color del ápice fue una de las características con mayor variabilidad con una amplia gama de colores donde prácticamente los cultivares se diferencian por estos. En relación al color de los estigmas el color predominante fue el blanquecino (76) con frecuencia de 36,7% seguido del amarillo pálido (81) con 25,7% otros colores observados fueron verde pálido (86) y púrpura con 11,1%, este es un descriptor que puede ayudar a diferenciar las diferentes accesiones. En relación al color de las glumas fértiles en floración fue una característica con mucha variación con once colores diferentes, no obstante, la frecuencia más alta fue verde amarillento (46) con 33,3% seguido del verde claro (35) con 25% y verde pálido (86) con 16,7%le

siguen con menor frecuencias otros colores. El color de las glumas estériles con 10 colores diferentes predominando el verde pálido (86) con frecuencia de 27,8%, verde amarillento (46) con 25%, el blanquecino (76) con 13,9%, siguen otros siete colores con menor frecuencia. En cuanto al color interno de la vaina de la hoja bandera la mayor frecuencia fue del color verde pálido (86) con 44%, Blanquecino (76) y pajizo (77) ambos con 19,4%. Por otro lado, el color interno de la vaina de la segunda hoja presenta los mismos colores, pero con frecuencia diferente, el verde pálido (86) con 38,9%, el pajizo (77) con 25%, el blanquecino (76) con 13,9%. El color de la vaina presento con mayor frecuencia fue verde claro (35) con 30,6%, verde amarillento (46) 25% verde (36) 19,4%, verde pálido (86) 11,1%. la coloración de la lígula presento nueve colores, predominando el amarillo pálido (81) 41,7%, verde pálido (86) 19,4% y con 11,1% el pajizo (77) y verde amarillento (46).

En cuanto al color de los nudos se observó la siguiente variabilidad amarillo claro (79), verde amarillento (46) y verde (36) los tres con frecuencia de 22.2% destaca además el amarillo pálido (81) y verde claro (35) ambos con 139%. El color de los entrenudos presentó nueve tonalidades de color resaltando el verde amarillento (46) 38,9% verde claro (35) 22,2%, el verde pálido (86) con 8,3%. En relación al color de la base del tallo resalta el verde amarillento (46) observado en 41,7%, verde claro (35) observado en 33,3%, verde pálido (86) en 11,1%. El color de las glumas fértiles del grano apical de la panícula fue de los caracteres que presentaron mayor variabilidad con 12 tonalidades de color sobresaliendo con más frecuencia el crema (75) 36,1%, seguido de crema oscuro (69) y dorado (80) ambos 16,7% y anaranjado (66) 11,1%. Otro carácter muy variable lo constituyó el color de las glumas estériles destacando el crema suave (73) 30,6%, crema (75) y habano (74) ambos con

16,7%, además del crema oscuro (69) con 11,1%. El color del cariósipide también mostro 13 tonalidades de color, destacándose el (73) con 19,4%, el (77) con 16,7%, (74) con 13,9 y el (56) con 11,1%. Por otro lado, el 86,1% presento pubescencia de las glumas, la vellosidad de la lámina de la segunda hoja se observó en 83,3% de los cultivares. En relación a la presencia de arista 88,9 % estuvo ausente.

CUADRO V. FRECUENCIA DE 20 DESCRIPTORES CUALITATIVOS DE 36 ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS. 2019.

Descriptor	Accesiones	Características	Frecuencias (%)	Descriptor	Accesiones	Característica	Frecuencias (%)		
Hábito Crecimiento	36	Abierto	5,6	Color de glumas estériles	36	Verde pálido (86)	27,8		
		Intermedio	22,2			Verde amarillento (46)	25,0		
		Erecto	72,2			Blanquecino (76)	13,9		
Forma de la Lígula	36	Hendida	80,6			Verde claro (35)	8,3		
		Acuminada	19,4			Amarillo pálido (81)	8,3		
Tipo de grano	36	Indico	80,6			Pajizo (77)	5,6		
		Japónico	19,4			Amarillo claro (79)	2,8		
Color del ápice	36	Amarillo pálido (81)	16,7			Color interno de vaina hoja bandera	36	Verde suave (92)	2,8
		Blanquecino (76)	13,9					Verde pálido (86)	44,4
		Púrpura (2)	27,8					Blanquecino (76)	19,4
		Verde amarillento (46)	8,3	Pajizo (77)	19,4				
		Verde pálido (86)	5,6	Verde (36)	5,6				
		Morado oscuro (20)	5,6	Verde suave (92)	5,6				
		Verde claro (35)	2,8	Verde claro (35)	2,8				
		Verde suave (92)	2,8	Verde oscuro (28)	2,8				
		Amarillo claro (79)	2,8	Amarillo Azufrado (84)	2,8				
		Café rojizo (4)	2,8	Café oscuro (1)	2,8				
		Amarillo Azufrado (84)	2,8	Amarillo dorado (64)	2,8				
		Café oscuro (1)	2,8	Color interno de la vaina segunda hoja	36	Verde pálido (86)	38,9		
		Amarillo dorado (64)	2,8			Blanquecino (76)	13,9		
		Color del estigma	36			Amarillo pálido (81)	25,7	Pajizo (77)	25,0
Blanquecino (76)	36,1					Verde suave (92)	8,3		
Púrpura (2)	11,1					Amarillo pálido (81)	5,6		
Verde pálido (86)	11,1					Verde amarillento (46)	2,8		
Café oscuro (1)	5,6					Verde (36)	2,8		
Verde claro (35)	2,8					Verde claro (35)	2,8		
Café (54)	2,8			Verde claro (35)	30,6				
Dorado (60)	2,8			Verde amarillento (46)	25,0				
Amarillo azufrado (84)	2,8	Verde (36)	19,4						
Color glumas fértiles	36	Verde amarillento (46)	33,3	Color de la vaina	36	Verde pálido (86)	11,1		
		Verde claro (35)	25,0			Verde rayas moradas (23)	2,8		
						Verde oscuro (28)	8,3		

		Verde pálido (86)	16,7			Dorado (60)	2,8
		Pajizo (77)	5,6	Color de la lígula	36	Amarillo pálido (81)	41,7
		Verde suave (92)	2,8			Verde pálido (86)	19,4
		Anaranjado (66)	2,8			Pajizo (77)	11,1
		Amarillo claro (79)	2,8			Verde amarillento (46)	11,1
		Café (54)	2,8			Canel (56)	5,6
		Blanquecino (76)	2,8			Crema oscuro (69)	2,8
		Verde rayas moradas (23)	2,8			Gris (97)	2,8
		Amarillo pálido (81)	2,8			Verde (36)	2,8
						Purpura (2)	2,8

CUADRO V. Frecuencia de 20 descriptores cualitativos de 36 accesiones de arroces criollos. (Continuación)

Descriptor	Accesiones	Características	Frecuencias (%)	Descriptor	Accesiones	Característica	Frecuencias (%)		
Color del nudo	36	Amarillo claro (79)	22,2	Color de las glumas estériles	36	Crema suave (73)	30,6		
		Verde amarillento (46)	22,2			Crema (75)	16,7		
		Verde (36)	22,2			Habano (74)	16,7		
		Amarillo pálido (81)	13,9			Crema oscuro (69)	11,1		
		Verde claro (35)	13,9			Amarillo pálido (81)	5,6		
		Verde pálido (86)	5,6			Blanquecino (76)	5,6		
Color del entrenudo	36	Verde amarillento (46)	38,9			Color del cariósipide	36	Café (54)	5,6
		Verde claro (35)	22,2					Dorado (60)	2,8
		Verde (36)	16,7					Purpura (2)	2,8
		Verde pálido (86)	8,3					Café oscuro (1)	2,8
		Gris (97)	2,8					Crema suave (73)	19,4
		Verde oscuro (28)	2,8					Pajizo (77)	16,7
		Café oscuro (1)	2,8	Habano (74)	13,9				
		Amarillo claro (79)	2,8	Canela (56)	11,1				
		Verde con rayas moradas (23)	2,8	Anaranjado (66)	8,3				
Color de la base del tallo	36	Verde amarillento (46)	41,7	Dorado (51)	8,3				
		Verde claro (35)	33,3	Blanquecino (76)	5,6				

		Verde pálido (86)	11,1			Café (54)	2,8
		Verde con rayas moradas (23)	8,3			Crema oscuro (69)	2,8
		Amarillo claro (79)	2,8			Amarillo dorado (64)	2,8
Color de las glumas fértiles del grano apical de la panícula	36	Crema (75)	36,1			Púrpura (2)	2,8
		Crema oscuro (69)	16,7			Dorado (60)	2,8
		Dorado (60)	16,7			Crema (75)	2,8
		Anaranjado (66)	11,1	Pubescencia de las glumas	36	No (0)	13,9
		Amarillo dorado (64)	8,3			Sí (1)	86,1
		Café oscuro (51)	8,3	Vellosidad de la lámina de la 2da. Hoja	36	No (0)	16,7
		Café oscuro (1)	5,6			Sí (1)	83,3
		Pajizo (77)	2,8	Presencia de arista	36	No (0)	88,9
		Habano (74)	2,8			Sí (1)	11,1
		Crema suave (73)	2,8				
		Café casi verde (52)	2,8				
		Café (54)	2,8				

2. ANALISIS DE CORRELACIÓN.

La matriz de correlación de Pearson y la asociación de caracteres cuantitativos evaluados se aprecia en el CUADRO VI. Para este caso, se consideraron coeficientes significativos aquellos superiores a $\geq 0,51$ ($p \leq 0,05$), de acuerdo con Rojas (2003), Se considera que los coeficientes $> 0,40$ corresponden a asociaciones que representan patrones naturales de variación.

Este análisis evidencia que existe correlación significativa positiva entre días a madurez y floración ($r=0,983$), entre la longitud de la hoja bandera y longitud de la segunda hoja (0,903), del ancho de la hoja bandera y el ancho de la 2da hoja (0,870), de la longitud de la espiga con el ancho de la 2da hoja (0,515), también entre la longitud de la espiga ancho de la hoja bandera (0,615), la longitud de la espiga con la longitud del grano (0,521), el grosor del grano con el ancho (0,672), la altura de la planta con el ancho de la 2da hoja (0,546) y la altura de la planta con el ancho de la hoja bandera.

Para las variables cualitativas (CUADRO VII) evaluadas se estimó el coeficiente de correlación de Spearman, en este caso se consideraron coeficientes significativos aquellos superiores $\geq 0,40$ ($p \leq 0,05$).

Este análisis deja en evidencia la correlación entre el color del estigma y color del ápice (0,547), el color interno de la vaina de la hoja bandera correlaciona negativamente con el hábito de crecimiento (-0,533), por otro lado, el color de los nudos con el tipo de grano (0,402), el color de la base del tallo con el color de las glumas estériles (0,423), mientras el color del entrenudo correlaciona con el color

del nudo (0,519), el color de las glumas fértiles del grano apical de la panícula con el color del de la lígula (0,405), el color de las glumas estériles con el color del entrenudo (0,407), color del cariósido con el color del entrenudo (0,456) y la presencia de arista con el color del nudo (0,421)

CUADRO VI. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN PEARSON PARA LAS VARIABLES CUANTITATIVAS EVALUADAS

(P≤0,05). 2019.

	DF (dds)	L-2daH (cm)	A-2daH (cm)	LHB (cm)	AHB (cm)	LL (cm)	DM (dds)	LE (cm)	LG (cm)	AG (cm)	GG (cm)	AP (cm)
DF (dds)	1											
L-2daH (cm)	0,319	1										
A-2daH (cm)	0,145	0,248	1									
LHB (cm)	0,221	0,903	0,145	1								
AHB (cm)	-0,010	0,180	0,870	0,142	1							
LL (cm)	0,246	0,082	-0,049	0,162	-0,092	1						
DM (dds)	0,983	0,304	0,109	0,194	-0,032	0,213	1					
LE (cm)	0,158	0,475	0,515	0,449	0,615	-0,035	0,174	1				
LG (cm)	0,147	0,174	0,474	0,109	0,413	-0,047	0,106	0,521	1			
AG (cm)	-0,060	-0,022	-0,154	0,042	0,005	0,134	-0,052	-0,066	-0,420	1		
GG (cm)	-0,109	-0,038	-0,194	0,045	-0,099	-0,019	-0,070	-0,063	-0,407	0,672	1	
AP (cm)	0,046	0,064	0,546	-0,110	0,621	-0,219	0,023	0,436	0,431	-0,166	-0,395	1

**CUADRO VII. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN SPEARMAN PARA LAS VARIABLES CUALITATIVAS EVALUADAS
($P \leq 0,05$) 2019.**

	HCr	FL	TG	CA	CEs	CGF	CGE-L	CIV-HB	CIV-2daH	CV	CL	CN	Cent	CBT	CGFGAP	CGELL	CC	PG	VL-2daH	PA
HCr	1																			
FL	0,019	1																		
TG	0,120	0,064	1																	
CA	-0,120	-0,209	0,040	1																
CEs	0,240	-0,315	0,067	0,547	1															
CGF	0,193	-0,107	0,158	0,035	0,233	1														
CGE-L	-0,084	-0,380	0,047	0,064	0,291	0,092	1													
CIV-HB	-0,533	-0,162	0,263	-0,238	-0,080	-0,065	0,217	1												
CIV-2daH	-0,263	-0,184	-0,095	-0,189	-0,154	-0,060	0,244	0,204	1											
CV	-0,199	-0,281	0,065	0,122	0,145	0,366	-0,127	0,123	0,110	1										
CL	-0,187	0,031	0,230	0,197	0,184	-0,220	0,011	0,191	0,177	0,147	1									
CN	-0,068	-0,304	0,402	0,083	0,074	-0,190	0,055	0,256	-0,061	0,040	0,262	1								
Cent	-0,176	-0,392	0,107	0,297	0,150	0,048	0,213	0,111	0,032	0,237	0,369	0,519	1							
CBT	0,021	-0,247	0,040	0,150	0,395	-0,185	0,423	-0,106	0,091	0,142	0,191	0,289	0,064	1						
CGFGAP	0,060	-0,085	0,117	0,296	0,357	0,282	0,321	-0,018	-0,068	0,342	0,404	0,227	0,227	0,040	1					
CGELL	-0,148	-0,062	0,090	0,376	0,283	0,083	0,244	-0,013	0,013	0,277	0,360	0,157	0,407	0,220	0,659	1				
CC	-0,166	-0,193	0,083	0,010	-0,123	-0,166	-0,127	0,012	0,109	0,236	0,281	0,212	0,456	-0,079	0,140	0,479	1			
PG	0,244	-0,197	0,197	0,186	0,241	0,286	0,011	0,016	0,070	-0,015	0,181	-0,143	0,127	-0,024	0,142	-0,040	-0,250	1		
VL-2daH	0,049	-0,031	0,220	0,082	0,170	0,369	0,055	-0,125	-0,091	0,060	-0,181	0,069	0,028	0,026	-0,033	-0,128	-0,155	0,251	1	
PA	-0,039	-0,273	-0,174	-0,022	0,205	-0,043	0,213	0,042	0,029	0,370	0,063	0,421	0,207	0,145	0,131	0,004	0,234	-0,369	-0,079	1

3. ANÁLISIS DE COMPONENTE PRINCIPAL DE LA VARIABLES CUANTITATIVAS

Se observa en el CUADRO VIII, que la varianza asociada con cada componente principal es diferente y decrece en orden. El primer componente explica el 31,10% de la varianza total, el segundo explica el 20,25%, y así sucesivamente, hasta que toda la variabilidad queda distribuida diferencialmente entre los 12 componentes. La selección del número de componentes que se debe retomar para el análisis es aún tema de discusión entre especialistas, ya que no existen pruebas estadísticas inferenciales que permitan probar la significancia de dichos valores; sin embargo, debe quedar claro que la selección no depende del número de componentes obtenido ya que el análisis genera tantos componentes como variables hay en el estudio (Dillon y Goldstein, 1984; López e Hidalgo, 1994a, citados por Rojas 2003). En general existen diversos criterios de selección que varían de acuerdo con las decisiones del investigador y que ayudan a tomar tal decisión, Kaiser en 1960 estableció un criterio utilizado frecuentemente y que consiste en la selección de los componentes cuyo valor propio sea ≥ 1 (López e Hidalgo, 1994a, citado por Rojas 2003).

Los resultados del análisis de componentes principales (CP) muestran que con cuatro componente se explica el 77,50% de la variabilidad total; trabajos realizados con arroces criollos en otras latitudes presentan resultados variables así tenemos que Sinha y Mishra 2013, encontraron que con tres CP se explicaba el 86,9% de la variación total, mientras que Islam et al., (2008), encontró que cinco CP contribuían

con 76.51%; en el estudio Tuhina-Khatun et al., 2015, cuatro CP explica cerca de 72%, dejando en evidencia que estos valores varían con la composición genética del material evaluado, el número y tipo de variables evaluadas y las condiciones ambientales. No obstante, se muestra la fortaleza del análisis de CP en este tipo de estudios.

Las variables más importantes para la caracterización de las accesiones para los cuatros componentes fueron:

El componente principal 1 (CP 1): explica el 31,10% de la variabilidad; los coeficientes de correlación indican que las variables ancho de la segunda hoja (A-2daH (cm), ancho de la hoja bandera (AHB (cm), longitud de la espiga (LE (cm), longitud del grano (LG (mm), y altura de las plantas (AP (cm) fueron las variables que más contribuyeron en forma positiva.

El componente principal 2 (CP 2): explica 20,25% de la variabilidad y asocia las variables días a floración (DF), longitud de la hoja bandera (LHB (cm), y días a madurez (DM) con contribución negativa.

El tercer componente principal (CP3): explicando el 15,14% de la variabilidad asocia la variable ancho del grano (AG (mm).

Mientras el cuarto componente principal (CP4): Explica el 11,01 de la variabilidad total, siendo la longitud de la 2da hoja (L-2daH (cm) la variable más importante.

CUADRO VIII. VALORES PROPIOS Y PROPORCIÓN DE LA VARIANZA EXPLICADA EN EL ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES EN LA CARACTERIZACIÓN DE ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS. 2019.

	Valores propios (λ_p)	Proporción de la varianza explicado	
		Absoluto (%)	Acumulado (%)
A 2da H (cm)	3,739	31,10%	31,10%
FL (dds)	2,430	20,25%	51,35%
AG (mm)	1,816	15,14%	66,49%
L 2da H (cm)	1,321	11,01%	77,50%
AHB (cm)	0,906	7,55%	85,05%
LL (cm)	0,600	5,00%	90,06%
DM (dds)	0,502	4,19%	94,24%
LE (cm)	0,319	2,65%	96,90%
LG (mm)	0,211	1,76%	98,66%
LHB (cm)	0,098	0,82%	99,48%
GG (mm)	0,052	0,43%	99,91%
AP (cm)	0,011	0,09%	100,00%

La interpretación de la correlación entre las variables originales y las componentes originales se debe centrar en los coeficientes; mientras más altos sean estos, independientemente del signo, más eficientes serán en la discriminación de las accesiones.

La distribución de las características morfométricas, con base en dos componentes principales se observa en la Figura 3. De acuerdo con la separación angular, las mejores asociaciones están constituidas por los días a floración (DF) y días a madurez (DM). Para el segundo cuadrante las mejores asociaciones fueron entre la longitud del grano (LG) y el ancho de la segunda hoja (A-2daH). Se observa además en el primer y segundo componente separa el grosor de grano (GG) y altura de la planta (AP) del resto de los descriptores, por lo tanto, la mayor variabilidad entre las accesiones se explica con estas variables.

4. ANALISIS DE CONGLOMERADO JERÁRQUICO. VARIABLES CUANTITATIVAS. 2019.

Con el Análisis de componentes principales (CP) se detectaron aquellos descriptores que más aportan a la variabilidad de los datos y con los cuales se procede a realizar el análisis de conglomerados (Figura 4).

Mediante el análisis de conglomerado jerárquico de las accesiones, empleando las variables cuantitativas, y usando el método de Ward y la distancia Euclidiana, se obtuvo la formación de cinco grupos o conglomerados estadísticamente diferentes entre sí (MANOVA; $p < 0,0001$)

En el Grupo I: se concentraron 11 de las accesiones que representa el 31%, ellos se caracterizan por presentar valores superiores en el ancho del grano (AG) de 3,65 mm, el grosor del grano (GG) de 2,18 mm, así como también en su conjunto la longitud de grano (LG) más corto de 7,79 mm.

Entretanto el Grupo II: con dos accesiones (6%) de la población se caracteriza por presentar día a la floración más precoz 90 días después de siembra; presentan valores menores en la longitud de la 2da. Hoja (L-2daH) de 30 cm y longitud de la hoja bandera (LHB) 20,6 cm; por el contrario, presenta una altura de la planta (AP) de 186,50 cm, ubicada entre las más altas.

Por otro lado, el Grupo III: reúne nueve accesiones (25%) presenta la mayor longitud de la hoja bandera (LHB) 53,96 cm, un valor intermedio en longitud de la espiga (LE) 34,96 cm.

El Grupo IV: agrupa nueve cultivares o sea el 25 % estas se caracterizan por presentar los días de floración (DF) de manera tardía 120 días después de siembra y la madures a cosecha de 150 días, con relación a los otros grupos de conglomerado.

Finalmente, el Grupo V: el cual aglomera a cinco accesiones (14%) de la población, caracterizadas por presentar el ancho de la 2da hoja (A-2daH) más angosta 1,78 cm, y el largo de la lígula (LL) más pequeña 1,4 cm.

La Figura resalta además una gran similitud entre la accesión 47 y 52 ambos conocidos como arroz colorado, al tener una distancia de 1,62, la más baja de todas las otras accesiones. Esto puede sugerir que se trata del mismo cultivar, pero colectado en comunidades diferentes.

Teniendo en cuenta el dendograma obtenido con el análisis de conglomerado jerárquico de las variables cuantitativas, se mostró la formación de cinco grupos.

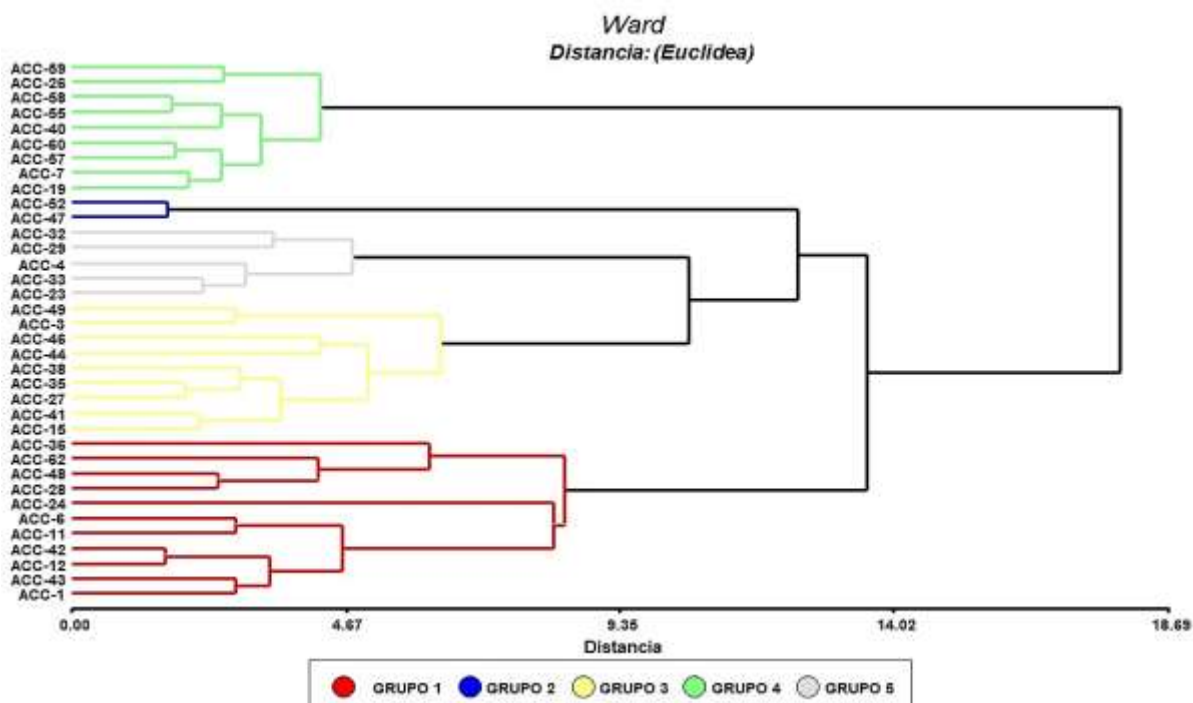


Figura 5: Dendograma de 36 accesiones de arroces criollos obtenido a partir del análisis de conglomerado jerárquico de 12 variables cuantitativas, usando el método de Ward y la distancia Euclidiana.

5. ANÁLISIS DE FUNCIONES DISCRIMINANTE

Una vez realizada la identificación de los descriptores discriminatorios para diferenciar grupos de accesiones, mediante el análisis de frecuencias se pueden detectar las características más relevantes que diferencian a cierto grupo de entradas. El análisis discriminatorio canónico (CUADRO IX) permite representar espacialmente las accesiones y explicar mediante las variables canónicas (CAN) el porcentaje de variabilidad en cada una de ellas. Además, proporciona información sobre la distancia entre los grupos conformados por el agrupamiento de Ward.

El análisis Discriminante es una técnica estadística que se utiliza para clasificar a distintos individuos en grupos, o poblaciones, alternativos a partir de los valores de un conjunto de variables que presentan los individuos a los que se pretende clasificar. Cada individuo puede pertenecer a un solo grupo. Los autovalores de los cuatros ejes que componen el modelo son muy desiguales, el primer eje canónico explica el 55,73% de la variabilidad disponible en los datos, mientras el cuarto eje recoge el 6,28%.

CUADRO IX. Análisis de funciones discriminantes utilizando variables canónicas en la caracterización de 36 accesiones de arroces criollos. 2019

Ejes canónicos	Autovalores	% de varianza	% Acumulado
1	11,35	55,73	55,73
2	4,35	21,34	77,07
3	3,39	16,64	93,72
4	1,28	6,28	100,00

El análisis de funciones discriminantes (Figura 5), muestra que el eje canónico uno, separa claramente el Grupo 2 de los demás grupos, indicando que este grupo es el

más diferente entre los demás. En el eje canónico dos, separa al Grupo 1 del Grupo 4; mientras que el Grupo 3 y Grupo 5 se observa, que tiene una separación más reducida.

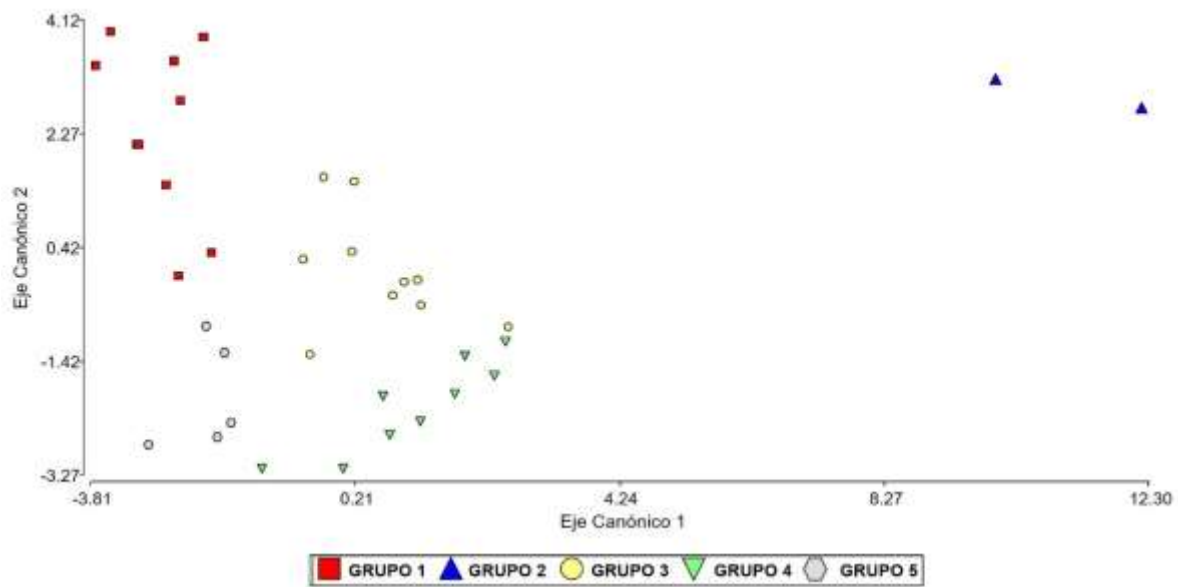


Figura 6: Gráfico de funciones discriminantes entre grupos para las 36 accesiones de arroz caracterizadas. 2019.

6. ANÁLISIS DE COMPONENTE PRINCIPALES PARA LAS VARIABLES CUALITATIVAS. 2019.

A través del análisis de los componentes principales es posible determinar el grado de discriminación, cuantificando la proporción de varianza explicada por cada variable original sobre los componentes seleccionados.

Se observa en el CUADRO X que la varianza asociada con cada componente principal es diferente y decrece en orden. El primer componente hábito de crecimiento (HCr) explica el 19% de la varianza total, el segundo forma de la lígula (FL) explica el 13%, el tercero tipo de grano (TG) y cuarto color del ápice (CA), ambos explican el 9%, así sucesivamente, hasta que toda la variabilidad queda distribuida diferencialmente entre los 20 componentes. No obstante, los cuatro primeros ejes explican el 50% de la variación total.

En general existen diversos criterios de selección para el número de componentes que varían de acuerdo con las decisiones del investigador y que ayudan a tomar tal decisión, para nuestros propósitos consideraremos los cuatro primeros componentes principales que explican el 50% de la variabilidad total.

Los valores propios y la varianza total explicada para cada uno de los componentes principales se muestran en el CUADRO X. Este análisis permitió establecer cuatro factores que explican el 50% de la variabilidad total, indicando que la dimensión del problema se puede reducir a cuatro componentes con la pérdida del 50% de la información.

CUADRO X. VALORES PROPIOS Y PROPORCIÓN DE LA VARIANZA EXPLICADA EN EL ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES EN LA CARACTERIZACIÓN DE ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS.

Componentes principales	Valores propios (λ_p)	Proporción de la varianza explicado	
		Absoluto (%)	Acumulado (%)
HCr	3,85	0,19	0,19
FL	2,55	0,13	0,32
TG	1,84	0,09	0,41
CA	1,73	0,09	0,50
Ces	1,54	0,08	0,57
CGF	1,45	0,07	0,65
CGE-L	1,21	0,06	0,71
CIV-HB	1,06	0,05	0,76
CIV-2daH	0,90	0,04	0,81
CV	0,81	0,04	0,85
CL	0,67	0,03	0,88
CN	0,53	0,03	0,91
Cent	0,48	0,02	0,93
CBT	0,42	0,02	0,95
CGFGAP	0,28	0,01	0,97
CGELL	0,26	0,01	0,98
CC	0,20	0,01	0,99
PG	0,10	0,01	0,99
VL-2daH	0,09	4,4E ⁻⁰³	1,00
PA	0,05	2,3E ⁻⁰³	1,00

La interpretación en los vectores propios (CUADRO XI) y la correlación entre las variables originales y los componentes principales de acuerdo con Rojas 2003, se deben centrar en los coeficientes; mientras más altos sean estos, independientemente del signo, más eficientes serán en la discriminación de las accesiones. Las variables con coeficiente negativo (-) significan que están caracterizando en sentido contrario en relación con las variables positivas (+) y viceversa.

Los autovectores o componentes principales CP1, CP2, CP3, y CP4 muestran los coeficientes con que cada variable original fue ponderada. Por tanto, al construir el CP-1, los descriptores color de las glumas estériles (CGE-II), color del entrenudo (Cent) y color de glumas fértiles del grano apical (CGFGAP), reciben los pesos positivos más altos, sobresaliendo la primera. Por el contrario, el descriptor forma de la lígula (FL) recibe el peso negativo más alto. Esto se interpreta que el CP-1 discrimina a aquellas accesiones que presentan color de las glumas estériles (CGE-II), color del entrenudo (Cent) y color de glumas fértiles del grano apical (CGFGAP), que reciben los pesos positivos más altos, de las accesiones cuyos descriptores como la forma de la lígula (FL) que reciben los pesos negativos más altos.

Los autovectores relacionados con el componente (CP-2) para el descriptor color de glumas fértiles (CGF) recibe el peso positivo más alto (0,37) y el descriptor color interno de la hoja bandera (CIV-HB) el peso negativo más alto (-0,28), seguido del color del nudo (CN), este componente parece discriminar a aquellas accesiones por el color de las glumas fértiles (CGF) (CUADRO XI).

Por su parte, el componente tres (CP-3) tiene una correlación positiva muy alta con el descriptor color de glumas estériles CGE-I y negativo para los descriptores

forma de la lígula (FL) y color de las glumas estériles (CGE-II) en relación al componente cuatro (CP-4), reciben un peso positivo alto color interno de la hoja bandera (CIV-HB) y tipo de grano (TG).

CUADRO XI. VECTORES PROPIOS DE LOS PRIMEROS CUATRO COMPONENTES PRINCIPALES EN LA CARACTERIZACIÓN DE 36 ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS. 2019.

Caracteres cualitativos	Siglas	Componentes Principales			
		CP-1	CP-2	CP-3	CP-4
Hábito de crecimiento	HCr	-0,10	0,36	-0,04	-0,21
Forma de la lígula	FL	-0,26	-0,03	-0,35	0,03
Tipo de grano	TG	0,12	0,09	-0,08	0,43
Color del ápice	CA	0,24	0,24	-0,20	-0,15
Color del estigma	CEs	0,26	0,36	0,08	-0,19
Color de las glumas fértiles	CGF	0,06	0,37	0,08	0,23
Color de las glumas estériles	CGE-I	0,25	0,04	0,42	-0,02
Color interno de la vaina (hoja bandera)	CIV-HB	0,10	-0,28	0,21	0,46
Color interno de la vaina de la 2da. Hoja	CIV-2daH	0,05	-0,21	0,23	0,20
Color de la vaina	CV	0,27	2,4E ⁻⁰³	0,11	0,05
Color de la lígula	CL	0,27	-0,13	-0,29	0,15
Color del nudo	CN	0,29	-0,16	0,13	0,03
Color del entrenudo	Cent	0,34	-0,09	-0,13	0,09
Color de la base del tallo	CBT	0,21	0,05	0,26	-0,26
Color de las glumas fértiles del grano apical	CGFGAP	0,33	0,16	-0,22	0,01
Color de las glumas estériles	CGE-II	0,35	1,1E ⁻⁰³	-0,34	-0,07
Color del cariósido	CC	0,21	-0,29	-0,30	-0,05
Pubescencia de las glumas	PG	0,04	0,36	-0,02	0,37
Vellosidad de la lámina de la 2da. Hoja	VL-2daH	0,01	0,30	0,16	0,22
Presencia de arista	PA	0,20	-0,17	0,25	-0,34

Por otro lado, en cuánto a las variables cualitativas al correlacionar las variables originales con los cuatro componentes principales CUADRO XII observamos que el primer componente principal explica el 19% de la variabilidad total, donde las variables con mayor contribución fueron color de la vaina CV (0,52), color del nudo CN (0,57), color del entrenudo CEnt (0,66), color de glumas fértiles del grano apical CGFGAP (0,64), y color de glumas estériles CGII (0,68). El segundo componente principal explica el 13% de la variabilidad y las variables con mayor contribución en este componente corresponde al hábito de crecimiento HCr (0,58), color de las glumas fértiles CGF (0,59), color del estigma Cest (0,57), pubescencia de las glumas PG (0,57) y de forma negativa el color de la cariósido CC (0,33). El tercer componente principal explica el 9% de la variabilidad, donde aportan variables como la forma de la lígula FL (-0,48) que

aporta negativamente, y positivamente el color de las glumas estériles CGI (0,57). El cuarto componente principal explica el 9% de la variabilidad, en el cual se encuentran variables relacionadas con el tipo de grano TG (0,57), color interno de la vaina CIV-HB (0,61).

CUADRO XII. CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES ORIGINALES Y LOS CUATRO COMPONENTES PRINCIPALES EN LA CARACTERIZACIÓN DE 36 ACCESIONES DE ARROCES CRIOLLOS. 2019.

Caracteres cualitativos	Siglas	Componentes Principales			
		CP-1	CP-2	CP-3	CP-4
Hábito de crecimiento	HCr	-0,19	0,58	-0,05	-0,28
Forma de la lígula	FL	-0,52	-0,04	-0,48	0,04
Tipo de grano	TG	0,24	0,15	-0,11	0,57
Color del ápice	CA	0,47	0,38	-0,28	-0,20
Color del estigma	Ces	0,52	0,57	0,11	-0,25
Color de las glumas fértiles	CGF	0,11	0,59	0,11	0,30
Color de las glumas estériles	CGE-I	0,49	0,06	0,57	-0,02
Color interno de la vaina (hoja bandera)	CIV-HB	0,20	-0,45	0,28	0,61
Color interno de la vaina de la 2da. hoja	CIV-2daH	0,11	-0,34	0,31	0,26
Color de la vaina	CV	0,52	3,8E ⁻⁰³	0,14	0,06
Color de la lígula	CL	0,53	-0,20	-0,39	0,20
Color del nudo	CN	0,57	-0,25	0,17	0,04
Color del entrenudo	Cent	0,66	-0,14	-0,18	0,11
Color de la base del tallo	CBT	0,41	0,08	0,35	-0,34
Color de las glumas fértiles del grano apical	CGFGAP	0,64	0,25	-0,30	0,01
Color de las glumas estériles	CGE-II	0,68	1,8E ⁻⁰³	-0,46	-0,09
Color del cariósido	CC	0,41	-0,47	-0,40	-0,07
Pubescencia de las glumas	PG	0,09	0,57	-0,02	0,49
Vellosidad de la lámina de la 2da. hoja	VL-2daH	0,02	0,48	0,22	0,28
Presencia de arista	PA	0,40	-0,28	0,34	-0,44

Correlación Cofenética= 0,90

Correlaciones entre las Variables Originales y el Coeficiente De Cramer.2019.

La prueba de ji-cuadrada (χ^2), la prueba de Cramer y el coeficiente de asociación permiten detectar las variables cualitativas que más contribuyen para el establecimiento de diferencias entre grupos genéticos.

El coeficiente de Cramer funciona como una medida de relación estadística basada en Chi cuadrado. Es decir, para hacer una corrección del coeficiente Ji Cuadrado donde se pueda precisar la fuerza de asociación entre dos o más variables. En este sentido, el resultado del coeficiente varía entre cero y uno (siendo cero un valor nulo de asociación). La prueba de Chi cuadrado máximo verosímil o estadístico G2 (Chi cuadrado MV-G2).

Los coeficientes de asociación de Cramer permitieron detectar las variables cualitativas que más contribuyen a la separación de los grupos y las de mayor poder discriminante para el establecimiento entre grupos.

De las 20 variables cualitativas discriminantes, las que tienen mayor capacidad de separar los grupos mediante el coeficiente *Cramer* fueron; el color de ápice (CA) 0,61, el color de la cariósida (CC) 0,60 y el color del estigma 0,51. (CUADRO XIII). De igual manera, estas mismas variables presentan los mayores valores de asociación de acuerdo al coeficiente de Pearson, lo cual les da más fortaleza estadística a estas estimaciones de correlación.

CUADRO XIII. DESCRIPTORES CUALITATIVOS QUE DISCRIMINAN Y SEPARAR LOS CINCO GRUPOS, MEDIANTE LOS COEFICIENTES CRAMER Y LOS COEFICIENTES DE PEARSON. 2019.

Caracteres cualitativos	Siglas	Chi cuadrado MV-G2	Coefficiente Cramer	Coefficiente Pearson
Hábito de crecimiento	HCr	12,79	0,38	0,48
Forma de la lígula	FL	4,53	0,23	0,31
Tipo de grano	TG	14,03	0,42	0,51
Color del ápice	CA	54,65	0,61	0,81
Color del estigma	Ces	37,46	0,51	0,75
Color de las glumas fértiles	CGF	35,05	0,46	0,72
Color de las glumas estériles	CGE-I	31,6	0,42	0,69
Color interno de la vaina (hoja bandera)	CIV-HB	31,56	0,43	0,69
Color interno de la vaina de la 2da. Hoja	CIV-2da H	25,26	0,36	0,63
Color de la vaina	CV	20,34	0,35	0,62
Color de la lígula	CL	27,53	0,38	0,64
Color del nudo	CN	22,11	0,32	0,59
Color del entrenudo	CEnt	27,85	0,41	0,68
Color de la base del tallo	CBT	22,88	0,36	0,62
Color de las glumas fértiles del grano apical	CGFGAP	38,51	0,45	0,71
Color de las glumas estériles	CGE_II	38,51	0,45	0,71
Color del cariósipide	CC	54,59	0,60	0,80
Pubescencia de las glumas	PG	10,37	0,37	0,47
Vellosidad de la lámina de la 2da. Hoja	VL-2da H	13,34	0,40	0,49
Presencia de arista	PA	6,05	0,25	0,33

Teniendo en cuenta el dendograma obtenido con el análisis de conglomerado jerárquico de las variables cualitativas (Figura 6) que muestra la formación de cinco grupos, se analizó dichos descriptores mediante la tabla de contingencia determinando los caracteres cualitativos de los grupos.

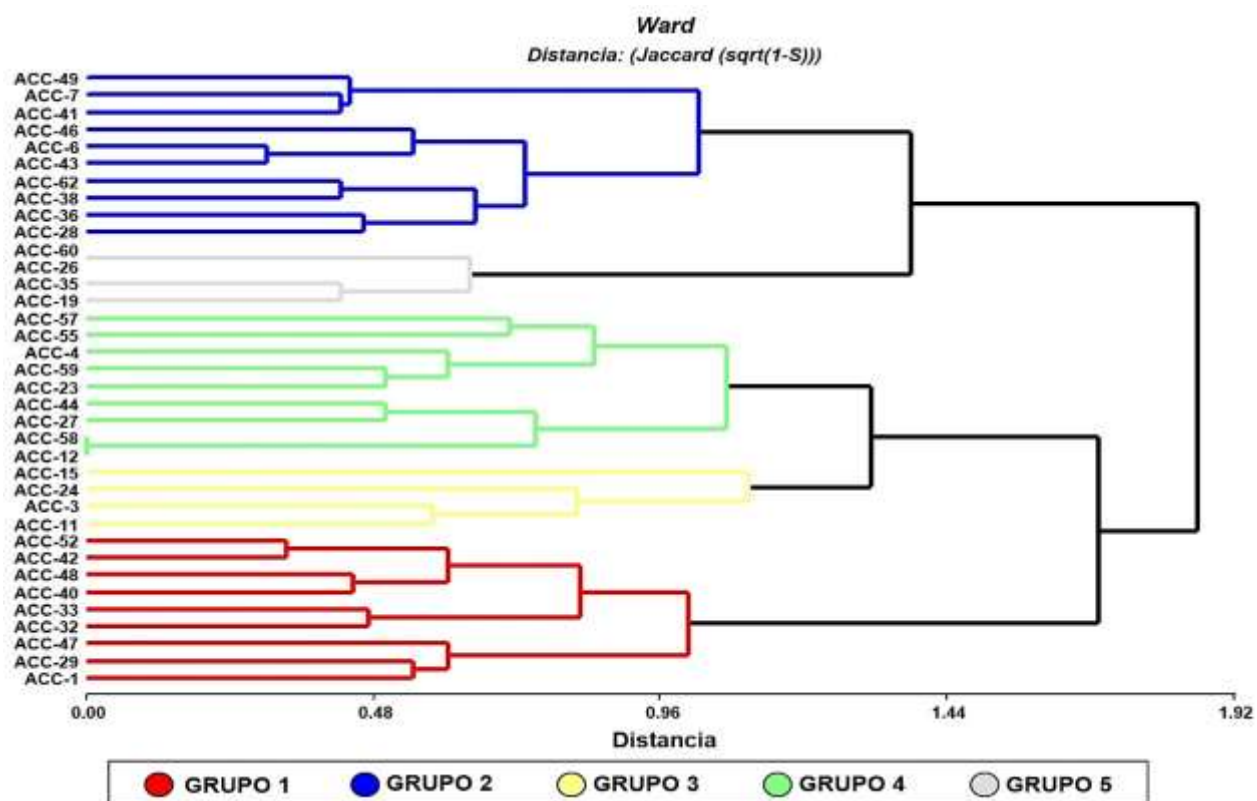


Figura 7: Dendrograma de 36 accesiones de arroces criollos obtenido a partir del análisis de conglomerado jerárquico de 20 variables cualitativas, usando el método de Ward y la distancia Jaccard.

Los descriptores cualitativos que relacionan al **grupo uno** muestran que la mayoría de las accesiones presentan forma hendida en la lígula, color verde pálido a amarillento de la gluma estériles, color del entrenudo verde amarillento, no posee arista.

Para el **segundo grupo** se presentó individualmente grano de tipo indico, color amarillo en el ápice, verde amarillento en la base del tallo y carióspside de color anaranjado.

El **grupo tres** se caracteriza por presentar en las glumas fértiles del grano apical de la panícula color crema a crema oscuro, color blanquecino en el interno de la vaina (hojas banderas), con color verde con tonalidades claro, pálido a amarillento en el entrenudo.

El **grupo cuarto** presenta habito de crecimiento erecto, color blanquecino del estigma, color purpura en el ápice y color crema a café claro en las glumas fértiles del grano apical de la panícula

El **grupo cinco** se caracteriza por presentar color verde pálido en la vaina interna de la segunda hoja, no presenta arista y presenta grano de tipo indico.

7. ANÁLISIS COMBINADO DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS. 2019

El Dendograma obtenido con el análisis de conglomerado jerárquico de las variables cualitativas y cuantitativas usando el método de Ward y la distancia obtenida, a partir del coeficiente de similitud de Gower, realizado a los datos cuantitativos y cualitativos nos muestra la agrupación de las 36 accesiones formando cinco grupos. Los grupos de conglomerado con más similitud son; el grupo 2 con el grupo 3 y el grupo 4 con el grupo 5. (Figura 6)

El Grupo 1: está dividido en tres sub grupo y conformado por el mayor número de accesiones (13), Colorado (ACC-1), Colorado (ACC-12), Blanco (ACC-23), Lagüeño (ACC-27), Colombiano amarillo (ACC-29), Colorado criollo (ACC-33), Chato colorado, (ACC-38), Guayaquil (ACC-42), Brujo (ACC-44), Colorado (ACC-47), Colorado (ACC-48), Colorado (ACC-52) y Carita (ACC-62), dentro del mismo hay mucha similitud de la accesión ACC-27 y ACC-12, sugiriendo que puede tratarse del mismo genotipo o estar muy emparentados entre sí..

El Grupo 2: el cual se subdivide en dos subgrupos está formado por cuatro accesiones, Meret (ACC-28), Bella luna (ACC-32), Chato blanco (ACC-36) y Mal verde (ACC-46).

El Grupo 3: está formado por cuatro accesiones, Chato colorado (ACC-6), Chato colorado (ACC-11), Argentino colorado (ACC-35), y Chato colorado (ACC-43), las cuales se subdividen en dos subgrupos.

El Grupo 4: está formado por ocho accesiones, Ocueño (ACC-4), Chombo (ACC-15), Uvo (ACC-24), Loreño (ACC-40), Chombo blanco (ACC-55), Fortuno blanco (ACC-57), Plana blanco (ACC-58), Argentino colorado (ACC-59), las cuales se subdividen en tres subgrupos.

El Grupo 5: está formado por siete accesiones, Coiba blanco (ACC-3), Llanero (ACC-7), Plano (ACC-19), Argentino amarillo (ACC-26), Diana (ACC-41), Loreño (ACC-49), Y Petaca (ACC-60), las cuales se subdividen en dos subgrupos.

De tal forma que el análisis mixto de los datos permitió separar o agrupar las accesiones de arroz de las 36 accesiones en estudio en cinco grupos que indican la similitud intra grupo de las accesiones; resultados similares a los encontrados por Correa et al., 2019.

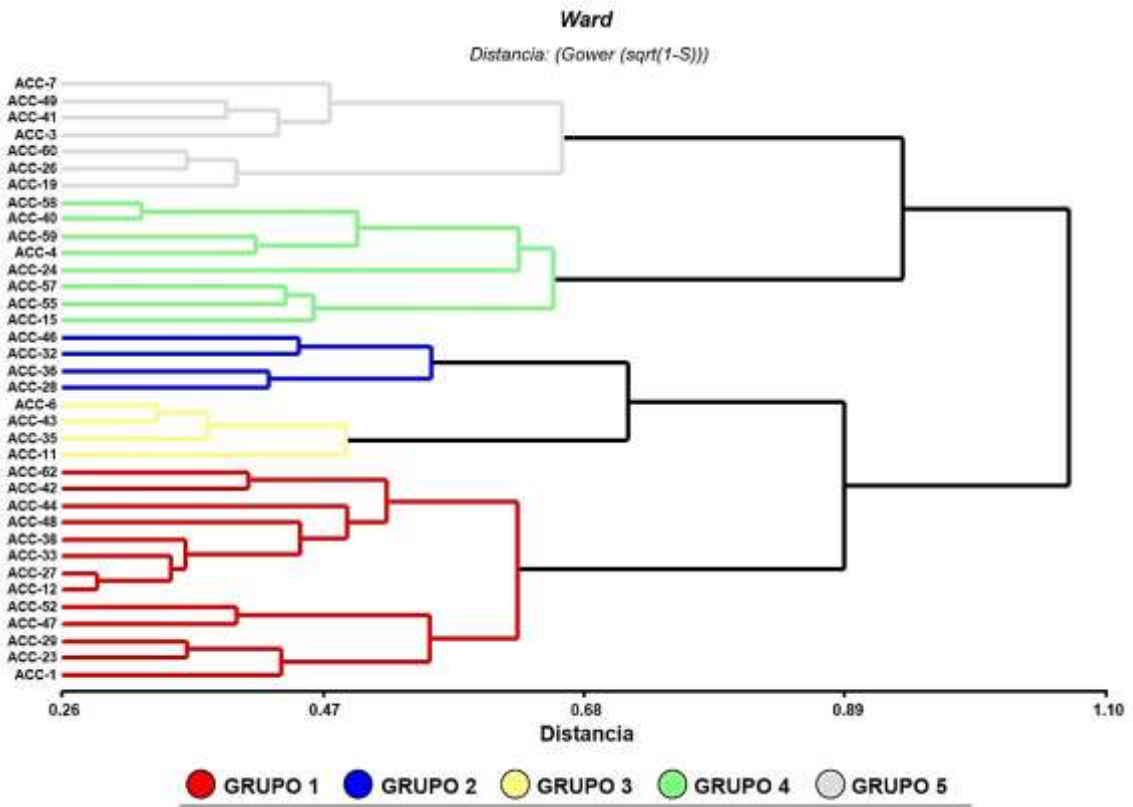


Figura 8. Dendrograma obtenido a partir del análisis de conglomerado jerárquico de las variables cualitativas y cuantitativas usando el método de Ward y el coeficiente de similitud de Gower.

8. ANALISIS DE LOS DATOS DE LA FERIA DE SEMILLAS

Como parte del trabajo de investigación también se incluyó la realización de una sesión de selección participativa con los productores experimentadores de tal forma que ellos también participaron en la selección del mejor germoplasma utilizando sus propios criterios de selección como se presentan en el Cuadro XIV y XV.

En cuanto a los criterios de selección la mayoría de los participantes se inclinó por aspectos relacionados con el color del cariósido, el tiempo de obtención de cosecha (días a maduración) y con variables relacionadas con el rendimiento, como muestra en el CUADRO XIV.

CUADRO XIV. CRITERIOS DE SELECCIÓN MÁS FRECUENTES EN LA FERIA DE AGROBIODIVERSIDAD.

CRITERIO DE SELECCIÓN	Frecuencia de Selección	Porcentaje del total
Color de cariósido	43	17.91
Días a maduración	41	17.08
Largo de la espiga	29	12.08
Fácil de pilar	25	10.41
Rendimiento	23	9.58
Tamaño del grano	22	9.16
Forma del grano	18	7.50
Color de la cascara del grano	17	7.08
Uso medicinal	6	2.50
Total	224	93.3

En CUADRO XV se muestran las 10 accesiones que fueron seleccionadas con mayor frecuencia por los participantes. El resto de las accesiones fue seleccionado menos de 4 veces.

CUADRO XV. ACCESIONES CON MAYOR SELECCIÓN EN LA FERIA.

Accesión	Nombre Común	Frecuencia de Selección	Porcentaje
15	Chombo	15	11.19
44	Arroz Brujo (b)	14	10.44
3	Coiba blanco	7	5.22
24	Uvo	7	5.22
7	Llanero	6	4.47
32	Bella Luna	6	4.47
40	Loreño	6	4.47
43	Chato Colorado	5	3.73
57	Fortuno Blanco	5	3.73
62	Carita	5	3.73
Totales		77	57.41

Las dos accesiones con mayor selección, corresponden a las más precoces (el Brujo con 90 y el Chombo con 97 días a maduración). El resto parece responder más a diferentes niveles de requerimientos de arroz, pues la mayoría corresponden a arroces con cariósipide blanco, pero también uno de color púrpura (accesión Uvo) y otro colorado.

DISCUSIÓN

De manera general, este estudio reveló la existencia de variabilidad entre el germoplasma evaluado, resultados similares obtuvieron Díaz et al., (2005).

El estudio dejó en evidencia que características cualitativas como el hábito de crecimiento, forma de la lígula, tipo de grano, color del estigma, color de las glumas fértiles, color de las glumas estériles, color interno de la vaina de la hoja bandera, estuvieron entre las variables con más peso para la varianza total para la clasificación de las accesiones en los diferentes grupos o conglomerados, hecho similar ocurrió con las variables cuantitativas, tales como días a floración, longitud de la hoja bandera, longitud, ancho y espesor del grano, altura de planta.

El análisis combinado de ambos tipos de variables cuantitativas y cualitativos permitió separar las 36 accesiones en cinco grandes grupos, por las características afines registradas, de los cual se puede inferir que a pesar de tener algunas, nombres diferentes pueden tratarse del mismo cultivar, por ello es conveniente en la próxima etapa complementar la caracterización utilizando marcadores moleculares. Numerosos investigadores a nivel global han realizados estudios similares caracterizando morfoagronomicamente cultivares de arroces criollos, utilizando las técnicas multivariadas (Díaz et al., 2000; Morejón R. y Díaz S.H. 2005; Morejón R.y Díaz S.H. 2006; Montoya M. et al., 2007; Montoya Aramburo et al., 2008; Ferreira do Nascimento et al., 2011; Sinha A. K. y Mishra P.K. 2013; Rabara R.C. et al., 2014; Nachimuthu et al., 2014; Prasad Semwal et al., 2014; Díaz Solís et al., 2015; Anibele Streck et al.,2017; Vishnu Varthini et al., 2017; Torres-Vargas et al., 2017; Islam M Z et al., 2018; Mvuyekure et al., 2018; Rawte y Saxena 2018, algunos con el objetivo de conservación, otros buscando características apropiadas para ser utilizados como

progenitores en programas de mejoramiento genético, rescatando genes valiosos como tolerancias estreses bióticos y abióticos en sus zonas de influencia.

En cuanto a los criterios de selección de la feria de semillas la mayoría de los participantes se inclinó por aspectos, relacionados con la maduración del grano, la coloración, también hacen énfasis en otros aspectos. Por ejemplo, los campesinos utilizaron como criterio de selección la cualidad de “fácil para pilar”, pero que son criterios de selección no considerados por los técnicos y que generalmente se ven reflejados en la metodología de la selección participativa (Torres Vargas et al., 2017).

CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos de la presente investigación permiten las siguientes conclusiones:

- Se determinaron las características morfo-agronómicas, de las 36 accesiones de arroces criollos colectadas para este estudio;
- Los análisis multivariados aplicados a las variables cualitativas y cuantitativas permitieron agrupar las 36 accesiones de arroz en grupos de similaridad;
- Los análisis multivariados aplicados en este estudio mostraron ser una herramienta poderosa para agrupar las accesiones por similaridad de características morfoagronómicas.
- La diversidad de arroces criollos encontrados en el corregimiento de Toabré da muestra de una importante actividad de conservación in situ por parte de los agricultores de esta región.
- Dentro de la diversidad de accesiones de arroz colectadas en la zona de estudio existe una amplia oferta de accesiones capaces de suplir las necesidades alimenticias en las comunidades del corregimiento de Toabré.
- La diversidad de arroces criollos encontrados en el corregimiento de Toabré representa una contribución importante de recursos genéticos al banco de germoplasma nacional, trayendo posibles beneficios a la seguridad alimentaria nacional.
- En la selección participativa los criterios relacionados a la maduración, cosecha y rendimiento son los de mayor interés para los agricultores experimentadores participantes; permitieron seleccionar 10 accesiones.

- Se logro incorporar un grupo entusiasta de agricultores experimentadores en el proceso de evaluación, selección participativa de las accesiones evaluadas.

REFERENCIAS CITADAS

- Acevedo, MA; Castrillo, W.A. y Belmonte, U.C. 2006. Origen, evolución y diversidad del arroz. *Agronomía Trop.* vol.56, n.2, pp. 151-170. ISSN 0002-192X. Consultado 5 junio 2020. Disponible: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2006000200001
- Agüero Teare, T. 2014. Biodiversidad, recursos genéticos, conservación, uso sustentable, biodiversidad agrícola, alimentación y agricultura. (en línea) Recursos genéticos para la alimentación y la agricultura: iniciativas impulsadas por el Ministerio de Agricultura. ODEPA. Consultado 4 de mayo de 2020. Disponible en: [http:// www.odepa.gob.cl](http://www.odepa.gob.cl)
- Anibele Streck E; Almeida Aguiar G.; Martins de Magalhães Júnior A.; Karling Facchinello P. H y Costa de Oliveira A. 2017. Variabilidade fenotípica de genótipos de arroz irrigado via análise multivariada. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, n. 1, p. 101-109.
- Benavides, H., Segura O. 2005. El entorno internacional del sector arrocero Centroamericano. San José, C.R.: IICA. Unidad de Políticas y Negociaciones Comerciales: Federación Centroamericana del Arroz, 90 p.
- Bioversity International, IRRI and WARDA. 2007. Descriptors for wild and cultivated rice (*Oryza* spp.). Bioversity International, Rome, Italy; International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines; WARDA, Africa Rice Center, Cotonou, Benin. 72p.

- Camargo B., I.; Quirós R. E. 2010. Manual de producción de granos y semillas de arroz biofortificado en el sistema de agricultura familiar en Panamá. IDIAP – SENACYT. Panamá, Panamá. 38 p.
- Chaves Posada Juanita. 2010. GFAR (Foro Global de la Investigación Agrícola). La Importancia de las Reservas Comunitarias de Semillas en la Sierra de Los Cuchumatanes (en línea). Consultado 18 de Julio de 2019. Disponible <http://https://www.gfar.net/sites/default/files/files/Las%20Reservas%20Comunitarias%20de%20Semillas.pdf>
- CENTA.2018. (CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL ENRIQUE ÁLVAREZ CÓRDOVA). CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.). (en línea). Consultado 11 de agosto de 2020. Disponible en: http://centa.gob.sv/docs/guias/granos%20basicos/Guia%20Centa_Arroz%202019.pdf
- CIAT. 2005. Morfología de la Planta de Arroz. Guía de Estudio. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Cali, Colombia. 16p. Disponible en: https://betuco.be/rijst/Morfologia_planta_arroz.pdf
- CICH. 2004 (Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá). Plan de Acción Inmediata. Para el Desarrollo Humano, Apoyo a la Producción y Manejo Ambiental de Áreas Rurales en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá 2005-2010. Subcuenca del Río Toabré. Borrador del 5 de octubre de 2004.
- Correa, E.; León, R.; Lobato, M.; García D. M.; Muñoz, C. y Aramendiz T. H. 2019. Caracterización Morfoagronómica de la colección de germoplasma de ají

- dulce (*Capsicum* spp.) del caribe colombiano. *Temas Agrarios*, 24(2), 81-95. Consultado 20 junio 2020. Disponible: <https://doi.org/10.21897/rta.v24i2.199>).
- Díaz Díez, C.A.; Toro Castañeda, G.L. 1996. Cultivo de arroz tradicional seco a chuzo. CORPOICA, Colombia. 15p.
 - Díaz H.S.; Morejón R.; Moreno I.; Ríos H. 2005. Ensayo de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) para un programa de mejoramiento participativo. *Cultivos Tropicales*, v26, n°1, p.49-56.
 - Díaz S.H.; Castro R. y Morejón R. 2000. Caracterización morfoagronómica de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.), *Cultivos Tropicales* 21(3)81-86
 - Díaz Solís S.H.; Morejón Rivera R; Lucinda David D. y Castro Álvarez R. 2015 Evaluación morfoagronómica de cultivares tradicionales de arroz (*Oryza sativa* L.) colectados en fincas de productores de la provincia Pinar del Río. *Cultivos Tropicales*, vol. 36, no. 2, pp. 131-141.
 - FAO FOCUS. 1996. Conservación de la biodiversidad: Colecciones *in situ* y *ex situ*; el GCAI. Consultado 7 de mayo 2020. Disponible: <http://www.fao.org/FOCUS/S/96/06/04-s.htm>
 - Ferreira do Nascimento W.; Ferreira da Silva E.; Veasey E. A. 2011. Agro - morphological characterization of upland rice accessions. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, v.68, n.6, p.652-660,
 - HOCDÉ, H. 2006 Fitomejoramiento participativo de cultivos alimenticios en Centro América: panorama, resultados y retos. Un punto de vista externo. *Agronomía Mesoamericana*. Agron. Mesoam. 17(3): 291-308.

- IICA-MIDA. 2009. Plan de Acción para la competitividad de la cadena de arroz de Panamá (en línea). Consultado 17 de Julio de 2019. Disponible: <http://repiica.iica.int/docs/B0747e/B0747e.pdf>
- INEC. (Instituto Nacional de Estadística y Censo). 2020. Contraloría General de la República de Panamá. Superficie sembrada y cosecha de arroz en la república, por método de siembra utilizado y según provincia, comarca indígena y periodo de siembra: Año Agrícola 2018-2019. Consultado 20 julio 2020. Disponible: <https://www.inec.gob.pa/Default.aspx>
- INTA. 2018. Guía Metodológica de Fitomejoramiento Participativo. (en línea). Consultado 20 de mayo de 2020. Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/wp-content/uploads/2019/11/Guia-Fitomejoramiento-2018.pdf>
- Islam M Z; Akter N; Chakrabarty T; Bhuiya A; Siddique M A and Khalequzzaman M 2018. Agro-morphological Characterization and Genetic Diversity of Similar Named Aromatic Rice (*Oryza sativa* L.) Landraces of Bangladesh. Bangladesh Rice J. 22 (1) : 45-56,
- LEISA. 2007. Asegurando las Semillas. (en línea). Consultado el 11 de agosto de 2020. Disponible en: <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol23n2.pdf>
- Ligarreto G. Análisis de la variabilidad genética en frijol. pp 40-49. En Franco, T. L. e Hidalgo, R. (eds.). 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.

- Méndez Castro, J.F. 2015. Caracterización morfo-agronómica de 119 introducciones pertenecientes a la colección colombiana de arroz (*Oryza sativa* L.). (en línea). Consultado 10 de mayo de 2020. Disponible en: <http://www.repository.ut.edu.com>
- Montoya Aramburu M.A.; Rodríguez N; Pérez-Almeida I. y Marín C. 2008. Identificación de descriptores morfológicos relevantes para la distinción de variedades y líneas élites de arroz Venezolano con fines de protección intelectual. *Agronomía Trop.* 58(3): 223-232
- Montoya M.; Rodríguez N.; Pérez-Almeida I.; Cova J.; Alemán L. 2007. Caracterización morfológica de 13 variedades de arroz Venezolanas. *Agronomía Trop.* 57(4): 299-311.
- Morán, J. 2012. Cultivo del Arroz (en línea). Consultado 4 de junio de 2020. Disponible en: <http://jose31moran.blogspot.com/>
- Morejón R. y Díaz S.H. 2005. Análisis de asociación de caracteres en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) empleando técnicas multivariadas. *Cultivos Tropicales*, vol. 26, no. 1, p. 77-81
- Morejón R.; Díaz S.H. 2006. Asociación de caracteres en genotipos de arroz (*Oryza sativa* L.) seleccionados para tolerancia a las bajas temperaturas. *Cultivos Tropicales*, vol. 27, no. 2, p. 77-80
- Moreno, I. 2009. El Fitomejoramiento Participativo y la selección participativa de variedades de arroz. (en línea). Consultado 20 de mayo de 2020. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000200005

- Muñoz, G; Giraldo, G; Fernández de Soto, J. 1993. Descriptores Varietales: Arroz, Frijol, Maíz, Sorgo. CIAT. Cali, Colombia. 174 p.
- Mvuyekure S.M.; Sibiya J.; Derera J.; Nzungize J. and Nkima G. 2018. Application of Principal Components Analysis for Selection of Parental Materials in Rice Breeding. J Genet Genomic Sci, DOI: 10.24966/GGS-2485/100010.
- Nachimuthu V.V.; Robin S.; Sudhakar D.; Raveendran M.; Rajeswari S.; and Manonmani S. 2014. Evaluation of Rice Genetic Diversity and Variability in a Population Panel by Principal Component Analysis. Indian Journal of Science and Technology, Vol 7(10), 1555–1562.
- Prasad Semwal D.; Pandey A.; Chand Bhandari D.; Prakash Dhariwal O. and Kant Sharma S. 2014. Variability study in seed morphology and uses of indigenous rice landraces (*Oryza sativa* L.) collected from West Bengal, India. Australian Journal of Crops Science AJCS 8(3):460-467.
- Quirós E. 2019. Descripción Varietal de seis Cultivares Criollos de Arroz: S45C1, S49C3, S49C1, S12C1, S2C2 y S2C3. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Sustentación para registro ante el Comité Nacional de semillas. Panamá. 12p
- Quirós E.R., Guerra C., Quintero A. 2013. Alternativas tecnológicas para el manejo del cultivo de arroz a chuzo en la comarca Ngäbe Bugle. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Proyecto PNB-FIS-FIDA-580PA-IDIAP. 18p.

- Rabara R.C. †; Ferrer M.C.; Diaz C.L.; Newingham V., C.Ma and Romero G.O.. 2014. Phenotypic Diversity of Farmers' Traditional Rice Varieties in the Philippines *Agronomy* 4, 217-241; doi:10.3390/agronomy4020217
- Rawte S.; Saxena R.R. 2. 2018 Phenotypic Diversity and Correlation analysis for Agro-Morphological Traits in 100 Landraces of Rice (*Oryza sativa* L.) from Chhattisgarh. *Int. J. Pure App. Biosci.* 6 (6): 345-353.
- Rojas Wilfredo. 2003. Análisis de la variabilidad genética en quinua. En Franco, T. L. e Hidalgo, R. (eds.). 2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos. Boletín técnico N°. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89 p.
- ROSAS, J.C.; GALLARDO, O.; JIMENEZ, J. 2003. Mejoramiento genético del frijol común mediante enfoques participativos en Honduras. *Agron. Mesoam.* 14(1):01-09.
- Ruiz de Galarreta J. I.; Prohens J., Tierno R. 2016. Las variedades locales en la mejora genética de plantas. 465p. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas /Sociedad Española de Genética. Consultado http://www.ogasun.ejgv.euskadi.eus/r51-catpub/es/k75aWebPublicacionesWar/k75aObtenerPublicacionDigitalServlet?R01HNoPortal=true&N_LIBR=051886&N_EDIC=0001&C_IDIOM=es&FORMA_TO=.pdf
- SAG.2003. MANUAL TÉCNICO PARA EL CULTIVO DE ARROZ. (*Oryza Sativa*). (en línea). Consultado el 11 de agosto de 2020. Disponible en: <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-arroz.pdf>

- Santamaría-Guerra, J; González D, G. 2015. La agroecología en Panamá: su contribución a la sostenibilidad de modos de vida y la persistencia de la agricultura familiar. *Agroecología* 10(2):29-38.
- Sinha A. K.; Mishra P.K. 2013. Morphology based multivariate analysis of phenotypic diversity of landraces of rice (*Oryza sativa* L.) of Bankura district of West Bengal. *Journal of Crop and Weed*, 9(2):115-121
- Suárez Crestelo, E. 2007. Origen, Diversidad y Distribución del Género *Oryza*. Primer curso de Mejoramiento Genético de Arroz. Sancti Spiritu, Cuba. Consultado 23 de julio de 2020. Disponible: <https://www.yumpu.com/es/document/view/50407113/origen-diversidad-y-distribucion-del-genero-oryza>
- Tavitas Fuentes L., Hernández Aragón L. 2007. Fundamentos para la caracterización varietal del arroz (*Oryza sativa* L.) en México. SAGARPA, INIFAP, CIRPA. Publicación especial N°43. 52p.
- Torres-Vargas L.; Santamaría-Guerra J.; Salmerón F.; Mariano I.; Acosta A.; José Alexis Quintero J.L. 2017. Recuperación y selección participativa de cultivares de arroz de la comarca Ngäbe-Buglé, Panamá. *Ciencia Agropecuaria* no. 27:28-39.
- Torres-Vargas L.; Santamaría-Guerra J.; Salmerón F.; Mariano I.; Acosta A.; Quintero J.A. 2017. Recuperación y selección participativa de cultivares de arroz de la comarca Ngäbe-Buglé, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*. n° 27: 28-39.

- Trouche G., Narváez-Rojas L. Chow-Wong Z., Corrales-Blandón J.. 2006. Fitomejoramiento participativo del arroz de secano en Nicaragua: Metodologías, Resultados y Lecciones Aprendidas. Agron. Mesoam. 17(3): 309-325.
 - Tuhina-Khatun Mst.; MohamedM. Hanafi; Mohd Rafii Yusop; M. Y. Wong; Faezah M. Salleh; and Jannatul Ferdous. 2015. Genetic Variation, Heritability, and Diversity Analysis of Upland Rice (*Oryza sativa* L.) Genotypes Based on Quantitative Traits. Hindawi Publishing Corporation. BioMed Research International. Volume 2015, Article ID 290861, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/290861>
 - UPOV (Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales). 2004. Arroz (*Oryza sativa* L.) Directrices para la Ejecución del Examen de la Distinción, la Homogeneidad y la Estabilidad. Ginebra. 47 P.
 - Vishnu Varthini N.; Sudhakar D.; Raveendran M.; Rajeswari S.; Manonmani S.; Shalini Tannidi¹, Balaji Aravindhan P.; Ponniah Govindaraj; Gunasekaran Karthika; and Robin S. 2017. Rice Diversity Panel Evaluated for Agro-Morphological Diversity by Multivariate Analysis. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci 6(11): 3887-3901.
- .

ANEXO I

Caracterización Morfoagronómica de 36 Accesiones de Arroz Criollo

Procedentes del Corregimiento De Toabré y Rio Indio.

CULTIVAR CRIOLLO: COLORADO ACC-1

CUADRO I. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-1)

Descriptores	n	características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	Abierto	100
Color del ápice	15	85	100
Color del estigma	15	81	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	76	100
Color de glumas estériles	15	76	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	42	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	50	100
Color de la vaina	15	50	100
Color de la lígula	15	47	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	43	100
Color del entrenudo	15	49	100
Color de la base del tallo	15	50	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	76	100
Color del cariósipide	15	56	100

Características cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-1)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	110	1,6	1,5	0,9	113	107,0
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	74,8	2,6	3,4	1,4	79	72,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,8	0,1	8,0	0,1	2,0	1,6
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	59,0	3,2	5,4	1,8	62,0	54,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,2	0,2	6,9	0,1	2,4	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	2,4	0,1	2,7	0,04	2,5	2,3
Días a la madurez	15	140	1,9	1,3	1,0	143,0	137,0
Longitud de la espiga (cm)	15	34,0	0,9	2,7	0,5	35,0	33,0
Largo del grano (mm)	15	8,6	0,6	7,0	0,3	9,5	8,0
Ancho del grano (mm)	15	3,3	0,2	7,3	0,1	3,7	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	0,0	,	2,0	2,0
Altura de la planta (cm)	15	145,7	6,1	4,2	3,4	153,0	135,0

CULTIVAR CRIOLLO: COIBA BLANCO ACC-3

CUADRO II. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COIBA BLANCO (ACC-

3)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	20	100
Color del estigma	15	87	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	88	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	96	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	85	100
Color de la vaina	15	43	100
Color de la lígula	15	47	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	86	100
Color del entrenudo	15	36	100
Color de la base del tallo	15	46	100
Presencia de aristas	15	SI	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	69	100
Color de las glumas estériles	15	71	100
Color del cariósipide	15	77	100

Características cuantitativas del cultivar COIBA BLANCO (ACC-3)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	100	2,7	2,7	1,5	101	96
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	86,1	2,8	3,2	1,5	90	81
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,0	0,1	2,9	0,03	2,2	2
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	66,6	1,4	2,2	0,8	69	64,5
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,2	8,3	0,1	3	2,3
Largo de la lígula (cm)	15	1,8	0,2	11,9	0,1	2	1,5
Días a la madurez	15	129	1,3	1,0	0,7	130	127
Longitud de la espiga (cm)	15	36,8	2,2	6,1	1,2	41	34
Largo del grano (mm)	15	9,5	0,4	4,5	0,2	10	9
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,1	2,7	0,0	3,2	3
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	3,1	0,0	2,2	2
Altura de la planta (cm)	15	191	10,6	5,5	5,8	210	172

CULTIVAR CRIOLLO: OCUEÑO ACC-4

CUADRO III. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar OCUEÑO (ACC-4)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ABIERTO	100
Color del ápice	15	3	100
Color del estigma	15	81	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	50	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	86	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	NO	100
Color interno vaina 2da hoja	15	86	100
Color de la vaina	15	48	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	43	100
Color del entrenudo	15	48	100
Color de la base del tallo	15	44	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	66	100
Color de las glumas estériles	15	74	100
Color del cariósipide	15	75	100

Características cuantitativas del cultivar OCUEÑO (ACC-4)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	2,3	1,9	1,3	124	116
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	67,1	6,4	9,6	3,6	77	58
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,0	0,2	9,1	0,1	2,2	1,7
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	42,5	5,4	12,8	3,0	52	34
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,3	0,2	7,9	0,1	2,7	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	1,3	0,3	23,8	0,2	1,8	1,0
Días a la madurez	15	150	2,1	1,4	1,1	153	148
Longitud de la espiga (cm)	15	27,9	7,6	27,4	4,2	32,6	12,8
Largo del grano (mm)	15	8,2	0,2	2,9	0,1	8,7	7,9
Ancho del grano (mm)	15	2,6	0,1	3,3	0,0	2,7	2,4
Grueso del grano (mm)	15	1,8	0,0	2,3	0,0	1,9	1,8
Altura de la planta (cm)	15	165,0	4,4	2,6	2,4	170	151,5

CULTIVAR CRIOLLO: CHATO COLORADO ACC-6

CUADRO IV. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO

(ACC-6)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	79	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	50 , 44	80;20
Color de glumas estériles	15	50	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	86	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	85	100
Color de la vaina	15	44, 45	73; 27
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	80	100
Color del entrenudo	15	50, 49	73; 27
Color de la base del tallo	15	45, 44	80, 20
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	68	100

Características cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO (ACC-6)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,7	1,4	1,0	123	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	77,2	6,8	8,8	3,7	89	67,5
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,2	0,1	6,5	0,1	2,4	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	55,7	6,5	11,6	3,6	65,6	42,5
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,1	6,0	0,1	2,7	2,2
Largo de la lígula (cm)	15	2,2	0,1	6,3	0,1	2,5	2,0
Días a la madurez	15	150	0,9	0,6	0,5	151	148
Longitud de la espiga (cm)	15	31,7	2,6	8,2	1,4	35	28,2
Largo del grano (mm)	15	8,1	0,8	9,8	0,4	9,6	7,3
Ancho del grano (mm)	15	3,9	0,3	8,4	0,2	4,2	3,3
Grueso del grano (mm)	15	2,2	0,1	4,3	0,1	2,4	2,1
Altura de la planta (cm)	15	147	5,5	3,7	3,0	156	139

CULTIVAR CRIOLLO: LLANERO ACC-7

CUADRO V. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar LLANERO (ACC-7).

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	93	100
Color del estigma	15	81	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	50	100
Color de glumas estériles	15	86	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	96	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	NO	100
Color interno vaina 2da hoja	15	96	100
Color de la vaina	15	50, 49	73; 27
Color de la lígula	15	87	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	80	100
Color del entrenudo	15	86	100
Color de la base del tallo	15	88, 86	53, 47
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	64	100
Color de las glumas estériles	15	76	100
Color del cariósipide	15	74	100

Características cuantitativas del cultivar LLANERO (ACC-7).

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,9	1,6	1,1	124	118
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	66,7	7,6	11,4	4,2	79,2	53,1
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,2	0,2	7,7	0,1	2,5	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	52,6	10,7	20,3	5,9	73,0	31,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,3	11,7	0,2	2,8	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,5	0,2	13,2	0,1	1,8	1,1
Días a la madurez	15	149	1,0	0,7	0,6	150	148
Longitud de la espiga (cm)	15	35,0	1,8	5,2	1,0	38,0	31,2
Largo del grano (mm)	15	9,7	0,2	2,2	0,1	10,0	9,3
Ancho del grano (mm)	15	2,8	0,1	4,0	0,1	3,0	2,6
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	4,7	0,1	2,2	1,9
Altura de la planta (cm)	15	169	7,0	4,2	3,9	178	154

CULTIVAR CRIOLLO: CHATO COLORADO ACC-11

CUADRO VI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO

(ACC-11)

Descriptorios	n	Características/Colores	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	45	100
Color del estigma	15	84	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	88	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	88	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	88	100
Color de la vaina	15	35, 44, 25	60; 33, 7
Color de la lígula	15	81	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	85	100
Color del entrenudo	15	83	100
Color de la base del tallo	15	80	53, 47
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICA	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	71	100
Color de las glumas estériles	15	61	100
Color del cariósipide	15	61	100

Características cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO (ACC-11)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,8	1,5	1,0	123	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	70,7	4,9	7,0	2,7	79,0	62,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,2	9,9	0,1	2,2	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	52,1	6,2	12,0	3,4	59,0	41,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,1	4,4	0,1	2,7	2,3
Largo de la lígula (cm)	15	1,7	0,2	13,5	0,1	2,2	1,1
Días a la madurez	15	151	1,9	1,3	1,1	152	147
Longitud de la espiga (cm)	15	32,7	1,9	5,9	1,1	36,4	30,5
Largo del grano (mm)	15	8,2	0,5	5,6	0,3	9,5	7,5
Ancho del grano (mm)	15	4,2	0,4	9,1	0,2	4,7	3,1
Grueso del grano (mm)	15	2,4	0,2	9,0	0,1	2,8	2,0
Altura de la planta (cm)	15	162,3	2,9	1,8	1,6	169	158,5

CULTIVAR CRIOLLO: COLORADO ACC-12

CUADRO VII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-12)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	84	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	45	100
Color de glumas estériles	15	86; 46	93; 7
Color interno de vaina hoja bandera	15	96	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	96	100
Color de la vaina	15	42	100
Color de la lígula	15	87	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	43	100
Color del entrenudo	15	35	100
Color de la base del tallo	15	48	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	63	100
Color de las glumas estériles	15	73, 75, 53	80, 13, 7
Color del cariósipide	15	56, 55	87, 13

Características cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-12)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	110	1,6	1,4	0,9	112	108
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	73,3	8,3	11,3	4,6	86,0	60,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,8	0,2	10,6	0,1	2,0	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	48,9	9,9	20,1	5,5	62,0	24,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,3	0,2	6,7	0,1	2,5	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	1,9	0,3	13,2	0,1	2,5	1,5
Días a la madurez	15	139	1,0	0,7	0,6	140	138
Longitud de la espiga (cm)	15	31,8	2,0	6,2	1,1	35,4	27,2
Largo del grano (mm)	15	8,5	0,3	4,0	0,2	9,0	8,0
Ancho del grano (mm)	15	3,4	0,3	8,6	0,2	4,0	3,1
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,1	4,9	0,1	2,3	2,0
Altura de la planta (cm)	15	162,6	5,7	3,5	3,1	171,6	152,9

CULTIVAR CRIOLLO: CHOMBO ACC-15

CUADRO VIII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHOMBO (ACC-15)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	2	100
Color del estigma	15	2	100
Pubescencia de las glumas	15	NO	100
Color de glumas fértiles	15	54	100
Color de glumas estériles	15	55	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	77	100
Color de la vaina	15	43	100
Color de la lígula	15	3	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	49	100
Color del entrenudo	15	48	100
Color de la base del tallo	15	48	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	53	100
Color de las glumas estériles	15	57	100
Color del cariósipide	15	73	100

Características cuantitativas del cultivar CHOMBO (ACC-15)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,8	1,9	1,0	93	88
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	63,0	2,5	4,0	1,4	67	59
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,0	0,1	4,8	0,1	2,2	1,9
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	37,8	2,1	5,7	1,2	40	31
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,5	0,1	5,6	0,1	2,7	2,2
Largo de la lígula (cm)	15	1,6	0,1	4,7	0,0	1,7	1,5
Días a la madurez	15	119	1,2	1,0	0,7	121	118
Longitud de la espiga (cm)	15	34,9	2,6	7,4	1,4	38,5	31,5
Largo del grano (mm)	15	9,4	0,2	2,2	0,1	9,5	9,0
Ancho del grano (mm)	15	3,1	0,1	3,1	0,1	3,3	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	2,6	0,0	2,1	1,9
Altura de la planta (cm)	15	175	7,9	4,5	4,4	187	166

CULTIVAR CRIOLLO: PLANO ACC-19

CUADRO IX. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar PLANO (ACC-19)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	3	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	NO	100
Color de glumas fértiles	15	50	100
Color de glumas estériles	15	76	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	76	100
Color de la vaina	15	86	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	38	100
Color del entrenudo	15	50	100
Color de la base del tallo	15	86	100
Presencia de aristas	15	SI	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	75	100
Color del cariósipide	15	76	100

Características cuantitativas del cultivar PLANO (ACC-19)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,7	1,4	1,0	124	118
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	71,6	8,2	11,4	4,5	86,5	58,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,0	0,2	9,0	0,1	2,4	1,8
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	46,3	8,3	18,0	4,6	56,0	30,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,5	0,3	12,8	0,2	2,9	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,7	0,2	12,6	0,1	2,0	1,5
Días a la madurez	15	150	2,1	1,4	1,1	152	147
Longitud de la espiga (cm)	15	33,3	3,2	9,8	1,8	39,1	28,5
Largo del grano (mm)	15	9,6	0,3	3,6	0,2	10,0	9,1
Ancho del grano (mm)	15	3,1	0,2	5,2	0,1	3,4	2,8
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,1	5,5	0,1	2,2	1,8
Altura de la planta (cm)	15	184	11,8	6,4	6,5	203	169

CULTIVAR CRIOLLO: BLANCO ACC-23

CUADRO X. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar BLANCO (ACC-23)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	46	100
Color del estigma	15	81	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	49	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	48, 43	87,13
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	86, 49	87, 13
Color de la vaina	15	43, 36	73, 27
Color de la lígula	15	85, 88	80, 20
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	35, 45	67, 33
Color del entrenudo	15	46, 47, 43	67, 27, 7
Color de la base del tallo	15	63	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	64	100
Color de las glumas estériles	15	69	100
Color del cariósipide	15	73	100

Características cuantitativas del cultivar BLANCO (ACC-23)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,9	1,6	1,0	123	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	61,5	9,2	15,0	5,1	78,0	46,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,3	14,4	0,1	2,0	1,4
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	41,5	5,5	13,3	3,1	48,0	30,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,1	0,2	9,8	0,1	2,5	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,4	0,5	38,1	0,3	2,5	0,4
Días a la madurez	15	150	0,8	0,6	0,5	151	149
Longitud de la espiga (cm)	15	31,1	2,6	8,3	1,4	35,9	26,0
Largo del grano (mm)	15	9,1	0,3	3,0	0,2	9,7	8,5
Ancho del grano (mm)	15	2,9	0,1	3,9	0,1	3,1	2,7
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Altura de la planta (cm)	15	161,2	10,2	6,3	5,7	179	143,1

CULTIVAR CRIOLLO: UVO ACC-24

CUADRO XI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar UVO (ACC-24)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	53	100
Color del estigma	15	62	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	79	100
Color de glumas estériles	15	81	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	96	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	96	100
Color de la vaina	15	43	100
Color de la lígula	15	4	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	46	100
Color del entrenudo	15	53	100
Color de la base del tallo	15	44	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	52	100
Color de las glumas estériles	15	3	100
Color del cariósipide	15	2	100

Características cuantitativas del cultivar UVO (ACC-24)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,7	1,4	0,9	123	118
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	67,2	6,2	9,3	3,4	79,0	59,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,3	0,3	19,9	0,1	1,7	1,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	51,7	6,0	11,7	3,3	59,0	42,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	1,4	0,1	7,3	0,1	1,5	1,1
Largo de la lígula (cm)	15	2,9	0,4	14,0	0,2	3,5	2,3
Días a la madurez	15	151	1,0	0,7	0,6	152	149
Longitud de la espiga (cm)	15	27,1	2,5	9,3	1,4	30,0	21,0
Largo del grano (mm)	15	7,3	0,4	5,8	0,2	8,0	7,0
Ancho del grano (mm)	15	3,1	0,2	7,6	0,1	3,8	2,8
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,04	1,9	0,02	2,1	1,9
Altura de la planta (cm)	15	144	10,1	7,0	5,6	158	122

CULTIVAR CRIOLLO: ARGENTINO AMARILLO ACC-26

CUADRO XII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas de cultivar ARGENTINO AMARILLO

(ACC-26)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	76	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	NO	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	76	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	NO	100
Color interno vaina 2da hoja	15	76	100
Color de la vaina	15	35	100
Color de la lígula	15	81	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	79	100
Color del entrenudo	15	46	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	SI	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	67	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	77	100

Características cuantitativas de cultivar ARGENTINO AMARILLO (ACC-26)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,8	1,5	1,0	123	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	72,5	7,3	10,1	4,1	84	60,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,3	13,4	0,1	2,4	1,4
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	51,8	8,6	16,6	4,8	67,0	38,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,2	10,0	0,1	3,0	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	2,1	0,3	16,7	0,2	2,6	1,5
Días a la madurez	15	150	1,6	1,1	0,9	152	148
Longitud de la espiga (cm)	15	31,3	1,9	6,1	1,1	34,3	28,2
Largo del grano (mm)	15	9,0	0,6	6,4	0,3	10,0	8,0
Ancho del grano (mm)	15	2,5	0,1	5,1	0,1	2,8	2,2
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Altura de la planta (cm)	15	173,8	9,7	5,6	5,4	190	159

CULTIVAR CRIOLLO: LAGUEÑO ACC-27

CUADRO XIII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar LAGUEÑO (ACC-27)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	76	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	77	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	76	100
Color de la vaina	15	35	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	35	100
Color del entrenudo	15	35	100
Color de la base del tallo	15	45	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	75	100
Color del cariósipide	15	74	100

Características cuantitativas del cultivar LAGUEÑO (ACC-27)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,6	1,8	0,9	94	88
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	72,1	7,0	9,7	3,9	83	62
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,0	0,2	11,9	0,1	2,4	1,6
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	51,1	4,7	9,3	2,6	57,0	43
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,2	9,5	0,1	2,8	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	2,0	0,3	16,1	0,2	2,6	1,5
Días a la madurez	15	119	1,7	1,4	0,9	122	117
Longitud de la espiga (cm)	15	32,2	2,4	7,3	1,3	35,0	28,0
Largo del grano (mm)	15	9,5	0,4	4,5	0,2	10,1	9,0
Ancho del grano (mm)	15	3,1	0,1	4,3	0,1	3,4	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,2	8,2	0,1	2,5	2,0
Altura de la planta (cm)	15	168	8,2	4,9	4,5	177	152

CULTIVAR CRIOLLO: MERET ACC-28

CUADRO XIV. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar MERET (ACC-28)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	10	100
Color del estigma	15	14	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	88	100
Color de glumas estériles	15	86	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	77	100
Color de la vaina	15	45	100
Color de la lígula	15	81	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	79	100
Color del entrenudo	15	80	100
Color de la base del tallo	15	44	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	69	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	73	100

Características cuantitativas del cultivar MERET (ACC-28)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,8	2,0	1,0	92	87
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	64,5	8,4	13,1	4,7	82,0	52
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,4	24,4	0,2	2,5	1,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	41,1	6,8	16,4	3,7	52,0	31,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,1	0,4	18,4	0,2	2,5	1,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,2	0,3	21,1	0,1	1,5	1,0
Días a la madurez	15	120	0,9	0,8	0,5	121	119
Longitud de la espiga (cm)	15	30,2	1,2	3,9	0,7	31,5	28,0
Largo del grano (mm)	15	6,8	0,3	4,0	0,1	7,0	6,3
Ancho del grano (mm)	15	3,6	0,2	5,1	0,1	3,9	3,3
Grueso del grano (mm)	15	2,2	0,1	4,3	0,1	2,3	2,0
Altura de la planta (cm)	15	187	6,3	3,4	3,5	198	178

CULTIVAR CRIOLLO: COLOMBIANO AMARILLO ACC-29

CUADRO XV. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLOMBIANO AMARILLO (ACC-29)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	82	100
Color del estigma	15	88, 84	93, 7
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	96	100
Color de glumas estériles	15	48	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	39	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	96	100
Color de la vaina	15	39	100
Color de la lígula	15	56	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	37	100
Color del entrenudo	15	38	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	67, 68, 69	80, 13, 7
Color de las glumas estériles	15	74, 73	87, 13
Color del cariósipide	15	73	100

Características cuantitativas del cultivar COLOMBIANO AMARILLO (ACC-29)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	2,1	2,3	1,1	93	87
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	67,3	8,8	13,1	4,9	80,0	51,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,2	14,6	0,1	2,0	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	49,4	6,8	13,7	3,8	59,0	40,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,2	0,2	9,5	0,1	2,5	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,3	0,4	28,4	0,2	2,0	1,0
Días a la madurez	15	118	1,4	1,1	0,8	122	117
Longitud de la espiga (cm)	15	29,8	1,2	4,0	0,7	32,0	28,0
Largo del grano (mm)	15	9,7	0,5	5,0	0,3	10,5	9,0
Ancho del grano (mm)	15	3,2	0,4	12,3	0,2	3,5	2,0
Grueso del grano (mm)	15	1,9	0,2	9,1	0,1	2,2	1,5
Altura de la planta (cm)	15	172,4	10,2	5,9	5,6	186	154

CULTIVAR CRIOLLO: BELLA LUNA ACC-32

CUADRO XVI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar BELLA LUNA (ACC-32)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	1	100
Color del estigma	15	1	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	85	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	NO	100
Color interno vaina 2da hoja	15	87	100
Color de la vaina	15	61	100
Color de la lígula	15	77	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	47	100
Color del entrenudo	15	42	100
Color de la base del tallo	15	35	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	73	100
Color de las glumas estériles	15	69	100
Color del cariósipide	15	74	100

Características cuantitativas del cultivar BELLA LUNA (ACC-32)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	2,1	2,3	1,1	94	87
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	57,3	8,0	14,0	4,4	78	47
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,1	8,8	0,1	2,0	1,4
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	45,7	6,2	13,6	3,4	60	38
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,0	0,3	15,1	0,2	2,5	1,3
Largo de la lígula (cm)	15	1,2	0,2	19,8	0,1	1,7	0,7
Días a la madurez	15	119	1,3	1,1	0,7	121	117
Longitud de la espiga (cm)	15	30,7	1,9	6,3	1,1	33	27
Largo del grano (mm)	15	8,9	0,5	6,0	0,3	9,5	7,8
Ancho del grano (mm)	15	2,4	0,1	4,8	0,1	2,7	2,2
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	1,3	0,01	2,1	2,0
Altura de la planta (cm)	15	134	15,9	11,8	8,8	170	118

CULTIVAR CRIOLLO: COLORADO CRIOLLO ACC-33

CUADRO XVII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO CRIOLLO

(ACC-33)

Descriptorios	n	características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	85	100
Color del estigma	15	55	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	88	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	88	100
Color de la vaina	15	49	100
Color de la lígula	15	49	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	50	100
Color del entrenudo	15	49	100
Color de la base del tallo	15	47	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	69	100
Color de las glumas estériles	15	69	100
Color del cariósipide	15	56	100

Características cuantitativas del cultivar COLORADO CRIOLLO (ACC-33)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	110	1,8	1,6	1,0	112	107
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	68,8	6,9	10,0	3,8	81	58
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,8	0,2	10,9	0,1	2,0	1,4
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	53,0	7,1	13,3	3,9	68,0	43,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,2	0,3	12,9	0,2	2,4	1,3
Largo de la lígula (cm)	15	1,8	0,3	18,4	0,2	2,3	1,2
Días a la madurez	15	139	1,2	0,8	0,6	141	138
Longitud de la espiga (cm)	15	31,4	1,7	5,5	1,0	34,0	28,0
Largo del grano (mm)	15	9,1	0,5	5,7	0,3	10,2	8,4
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,4	12,8	0,2	3,3	2,1
Grueso del grano (mm)	15	1,9	0,2	8,4	0,1	2,2	1,7
Altura de la planta (cm)	15	157,2	8,6	5,5	4,8	168	141

CULTIVAR CRIOLLO: ARGENTINO COLORADO ACC-35

CUADRO XVIII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar ARGENTINO

COLORADO (ACC-35)

Descriptores	n	características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	81	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	76	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	76	100
Color de la vaina	15	50	100
Color de la lígula	15	81	100
Forma de la lígula	15	HEMDIDA	100
Color del nudo	15	80	100
Color del entrenudo	15	50	100
Color de la base del tallo	15	50	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	69	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	64	100

Características cuantitativas del cultivar ARGENTINO COLORADO (ACC-35)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,7	1,9	1,0	94	88
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	70,3	11,4	16,2	6,3	93	53
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,3	17,2	0,2	2,4	1,2
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	48,5	11,7	24,2	6,5	61	16
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,3	11,0	0,1	3,0	1,9
Largo de la lígula (cm)	15	2,2	0,3	11,6	0,1	2,6	1,7
Días a la madurez	15	120	1,2	1,0	0,7	122	119
Longitud de la espiga (cm)	15	30,6	1,9	6,3	1,1	33,5	27
Largo del grano (mm)	15	8,1	0,3	3,1	0,1	8,5	7,5
Ancho del grano (mm)	15	3,2	0,2	5,6	0,1	3,5	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	3,0	0,0	2,2	2,0
Altura de la planta (cm)	15	163,7	16,9	10,3	9,4	193	130

CULTIVAR CRIOLLO: CHATO BLANCO ACC-36

CUADRO XIX. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHATO BLANCO (ACC-36)

Descriptor	n	características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	3	100
Color del estigma	15	11	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	86	100
Color de glumas estériles	15	94	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	94	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	92	100
Color de la vaina	15	49	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	81	100
Color del entrenudo	15	50	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	75, 73	73, 27
Color del cariósipide	15	73	100

Características cuantitativas del cultivar CHATO BLANCO (ACC-36)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	110	2,1	1,9	1,2	114	108
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	57,3	7,6	13,2	4,2	72	50
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,1	6,7	0,1	1,8	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	41,0	8,7	21,1	4,8	61	34,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,0	0,2	7,9	0,1	2,2	1,7
Largo de la lígula (cm)	15	1,7	0,2	12,1	0,1	2,0	1,4
Días a la madurez	15	140	1,6	1,1	0,9	143	138
Longitud de la espiga (cm)	15	27,2	2,0	7,2	1,1	30	22,0
Largo del grano (mm)	15	6,9	0,4	5,7	0,2	7,5	6,1
Ancho del grano (mm)	15	3,8	0,4	9,4	0,2	4,4	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,6	0,3	11,9	0,2	3,0	2,2
Altura de la planta (cm)	15	130,5	11,8	9,1	6,5	150	100

CULTIVAR CRIOLLO: CHATO COLORADO ACC-38

CUADRO XX. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO

(ACC-38)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	81	100
Color del estigma	15	81	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	87	100
Color de glumas estériles	15	49	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	87	100
Color de la vaina	15	35	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	48	100
Color del entrenudo	15	49	100
Color de la base del tallo	15	45	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	69	100
Color de las glumas estériles	15	69	100
Color del cariósipide	15	71	100

Características cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO (ACC-38)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	110	2,2	2,0	1,2	114	107
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	71,7	8,3	11,6	4,6	87	56
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,1	0,3	13,6	0,2	2,8	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	54,7	5,8	10,7	3,2	65,0	45,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,5	0,2	7,4	0,1	2,8	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	2,2	0,2	11,1	0,1	2,5	1,8
Días a la madurez	15	125	2,0	1,6	1,1	127	122
Longitud de la espiga (cm)	15	30,9	2,1	6,8	1,2	33,0	26,0
Largo del grano (mm)	15	9,5	0,4	4,7	0,2	10,0	8,6
Ancho del grano (mm)	15	3,4	0,1	4,1	0,1	3,7	3,1
Grueso del grano (mm)	15	1,9	0,3	13,0	0,1	2,2	1,2
Altura de la planta (cm)	15	182,7	8,8	4,8	4,9	201	174

CULTIVAR CRIOLLO: LOREÑO ACC-40

CUADRO XXI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar LOREÑO (ACC-40)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	3	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	86	100
Color de glumas estériles	15	86	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	94	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	94	100
Color de la vaina	15	49	100
Color de la lígula	15	87	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA43	100
Color del nudo	15	43	100
Color del entrenudo	15	45	100
Color de la base del tallo	15	45	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	73	73, 27
Color del cariósipide	15	74	100

Características cuantitativas del cultivar LOREÑO (ACC-40)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,8	1,5	1,0	123	118
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	72,8	8,7	12,0	4,8	87	55,0
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,2	0,3	13,1	0,2	2,6	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	51,4	7,7	15,0	4,3	64	37,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,8	0,3	11,2	0,2	3,2	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,8	0,2	14,0	0,1	2,3	1,5
Días a la madurez	15	150	2,0	1,3	1,1	154	148
Longitud de la espiga (cm)	15	38,8	2,7	7,0	1,5	42,0	34,0
Largo del grano (mm)	15	8,4	0,4	4,6	0,2	9,0	8,0
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,1	2,1	0,0	3,2	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Altura de la planta (cm)	15	184,0	4,3	2,3	2,4	196	179

CULTIVAR CRIOLLO: DIANA ACC-41

CUADRO XXII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar DIANA (ACC-41)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	86	100
Color del estigma	15	88, 87	80, 20
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	88, 86, 7	73, 20, 7
Color de glumas estériles	15	79	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	87	100
Color de la vaina	15	86	100
Color de la lígula	15	98	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	79	100
Color del entrenudo	15	98	100
Color de la base del tallo	15	48, 45	87, 13
Presencia de aristas	15	SI	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	73	100

Características cuantitativas del cultivar DIANA (ACC-41)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	100	1,5	1,5	0,8	103	98
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	72,4	7,8	10,8	4,3	83,5	58
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,1	0,1	5,8	0,1	2,3	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	49,1	9,8	20,0	5,4	68,0	33,6
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,5	0,4	14,7	0,2	3,0	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	1,6	0,3	17,4	0,2	1,9	1,1
Días a la madurez	15	131	1,4	1,0	0,8	132	129
Longitud de la espiga (cm)	15	37,0	2,8	7,5	1,5	41,0	32,7
Largo del grano (mm)	15	8,7	0,4	4,9	0,2	9,0	8,0
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
Altura de la planta (cm)	15	181,7	7,7	4,2	4,3	194,5	170,5

CULTIVAR CRIOLLO: GUAYAQUIL ACC-42

CUADRO XXIII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar GUAYAQUIL (ACC-42)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	80	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	66	100
Color de glumas estériles	15	86	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	86	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	86	100
Color de la vaina	15	88	100
Color de la lígula	15	69	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	49	100
Color del entrenudo	15	50	100
Color de la base del tallo	15	47	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	83	100
Color de las glumas estériles	15	85	100
Color del cariósipide	15	78	100

Características cuantitativas del cultivar GUAYAQUIL (ACC-42)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	100	1,5	1,5	0,8	103	98
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	67,7	7,1	10,4	3,9	77	55
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,2	8,8	0,1	2,1	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	51,9	10,4	20,0	5,7	65	36
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,2	8,7	0,1	2,7	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	1,8	0,3	14,2	0,1	2,2	1,5
Días a la madurez	15	130	1,2	0,9	0,7	131	128
Longitud de la espiga (cm)	15	33,7	2,4	7,3	1,4	36,5	27,6
Largo del grano (mm)	15	8,1	0,2	3,1	0,1	8,5	7,5
Ancho del grano (mm)	15	3,4	0,1	3,5	0,1	3,5	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,2	0,2	7,3	0,1	2,5	2,0
Altura de la planta (cm)	15	164,2	9,3	5,7	5,1	179,5	144,8

CULTIVAR CRIOLLO: CHATO COLORADO ACC-43

CUADRO XXIV. Agenda. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO

(ACC-43)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	76	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49	100
Color de glumas estériles	15	49	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	88	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	35	100
Color de la vaina	15	43	100
Color de la lígula	15	88	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	81	100
Color del entrenudo	15	49	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósido	15	69	100

Características cuantitativas del cultivar CHATO COLORADO (ACC-43)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	110	1,8	1,7	1,0	113	107
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	72,8	3,9	5,4	2,2	78	67
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,2	10,7	0,1	2,0	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	58,7	7,7	13,2	4,3	72	43,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,3	0,2	8,1	0,1	2,6	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	2,2	0,3	14,3	0,2	2,8	1,8
Días a la madurez	15	141	0,9	0,6	0,5	142	140
Longitud de la espiga (cm)	15	35,4	1,6	4,6	0,9	36,9	32,0
Largo del grano (mm)	15	7,1	0,2	2,2	0,1	7,4	6,9
Ancho del grano (mm)	15	4,1	0,1	3,4	0,1	4,3	3,8
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,2	9,3	0,1	2,3	1,7
Altura de la planta (cm)	15	151,7	10,3	6,8	5,7	162,5	133,3

CULTIVAR CRIOLLO: BRUJO ACC-44

CUADRO XXV. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar BRUJO (ACC-44)

Descriptor	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	85	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	45	100
Color de glumas estériles	15	86	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	83	100
Color de la vaina	15	42	100
Color de la lígula	15	87	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	81	100
Color del entrenudo	15	48	100
Color de la base del tallo	15	86	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	65	100
Color de las glumas estériles	15	74	100
Color del cariósipide	15	72	100

Características cuantitativas del cultivar BRUJO (ACC-44)

Descriptor	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	70	1,9	2,7	1,1	74	68
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	79,4	5,8	7,3	3,2	87	70
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,1	0,1	2,5	0,0	2,1	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	59,6	8,2	13,8	4,6	67	41
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,2	9,5	0,1	2,8	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	2,0	0,2	11,1	0,1	2,5	1,6
Días a la madurez	15	99	0,9	1,0	0,5	100	98
Longitud de la espiga (cm)	15	34,9	2,6	7,4	1,4	38,3	30,5
Largo del grano (mm)	15	8,6	0,4	4,3	0,2	9,0	8,0
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,2	5,2	0,1	3,2	2,7
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,2	9,8	0,1	2,5	2,0
Altura de la planta (cm)	15	149,7	4,6	3,1	2,6	155	143

CULTIVAR CRIOLLO: MALVERDE ACC-46

CUADROXXVI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar MALVERDE (ACC-46)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	3	100
Color del estigma	15	1	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	48	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	87	100
Color de la vaina	15	43	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	86	100
Color del entrenudo	15	86	100
Color de la base del tallo	15	23	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	81	100
Color del cariósipide	15	78	100

CUADRO XXVI. Anexo. Características cuantitativas del cultivar MALVERDE (ACC-46)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,4	1,6	0,8	93	88
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	65,3	6,6	10,1	3,6	74	55
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,7	0,1	8,6	0,1	1,9	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	52,5	6,1	11,6	3,4	67	41
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,3	0,1	6,0	0,1	2,5	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,7	0,4	23,9	0,2	2,2	0,9
Días a la madurez	15	121	1,4	1,1	0,8	122	118
Longitud de la espiga (cm)	15	38,1	2,1	5,4	1,1	41,2	34,0
Largo del grano (mm)	15	9,8	0,3	3,2	0,2	10,2	9,2
Ancho del grano (mm)	15	3,6	0,1	3,0	0,1	3,8	3,5
Grueso del grano (mm)	15	2,3	0,1	5,5	0,1	2,5	2,2
Altura de la planta (cm)	15	150,2	6,2	4,2	3,5	159	139

CULTIVAR CRIOLLO: COLORADO ACC-47

CUADRO XXVII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-47)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	INTERMEDIO	100
Color del ápice	15	64	100
Color del estigma	15	44	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	96	100
Color de glumas estériles	15	50	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	43	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	88	100
Color de la vaina	15	49	100
Color de la lígula	15	85	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	47	100
Color del entrenudo	15	45	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	75	100
Color del cariósipide	15	66	100

Características cuantitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-47)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	91	1,7	1,8	0,9	94	89
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	31,3	2,6	8,4	1,5	35	27
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,3	16,2	0,2	2,2	1,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	21,6	3,6	16,5	2,0	28	15,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,5	0,3	10,7	0,1	3,0	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	2,0	0,5	26,5	0,3	3,1	1,0
Días a la madurez	15	119	0,8	0,7	0,5	120	118
Longitud de la espiga (cm)	15	30,6	2,8	9,2	1,6	34,7	23,3
Largo del grano (mm)	15	8,4	0,3	4,2	0,2	9,2	8,0
Ancho del grano (mm)	15	3,2	0,2	5,4	0,1	3,5	3,0
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,2	7,6	0,1	2,2	1,5
Altura de la planta (cm)	15	183,8	7,2	3,9	4,0	194,5	167

CULTIVAR CRIOLLO: COLORADO ACC-48

CUADRO XXVIII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-48)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	49	100
Color del estigma	15	85	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	95	100
Color de glumas estériles	15	48	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	88	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	43	100
Color de la vaina	15	47	100
Color de la lígula	15	56	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	47, 49	67, 33
Color del entrenudo	15	38	100
Color de la base del tallo	15	45	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	74	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	56	100

Características cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-48)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,5	1,6	0,8	92	88
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	72,9	11,7	16,0	6,5	95	45
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,3	15,9	0,2	2,6	1,5
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	48,7	8,3	17,1	4,6	68	30,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,3	11,9	0,2	3,0	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,1	0,2	19,8	0,1	1,5	1,0
Días a la madurez	15	121	0,9	0,8	0,5	122	120
Longitud de la espiga (cm)	15	30,7	2,0	6,6	1,1	36,0	27
Largo del grano (mm)	15	8,2	0,4	4,5	0,2	8,9	7,5
Ancho del grano (mm)	15	3,5	0,1	3,2	0,1	3,6	3,2
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,2	11,6	0,1	2,5	1,5
Altura de la planta (cm)	15	187,8	8,7	4,6	4,8	199	170

CULTIVAR CRIOLLO: LOREÑO ACC-49

CUADRO XXIX. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar LOREÑO (ACC-49)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	88	100
Color del estigma	15	85	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	49, 35	80, 20
Color de glumas estériles	15	78	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	77	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	77	100
Color de la vaina	15	45, 35	80, 20
Color de la lígula	15	96	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	79	100
Color del entrenudo	15	86	100
Color de la base del tallo	15	47	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	74	73, 27
Color del cariósipide	15	78	100

Características cuantitativas del cultivar LOREÑO (ACC-49)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	102	1,4	1,4	0,8	104	100
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	79,7	4,5	5,7	2,5	86,5	71,5
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,4	0,2	7,2	0,1	2,5	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	65,7	9,3	14,2	5,2	84	49,5
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	3,0	0,2	7,1	0,1	3,4	2,7
Largo de la lígula (cm)	15	1,5	0,3	19,3	0,2	2,0	1,0
Días a la madurez	15	130	2,4	1,8	1,3	133	127
Longitud de la espiga (cm)	15	39,2	1,7	4,3	0,9	41	35
Largo del grano (mm)	15	9,0	0,2	1,7	0,1	9,3	8,8
Ancho del grano (mm)	15	3,3	0,1	3,5	0,1	3,5	3,2
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,0	2,4	0,0	2,1	2,0
Altura de la planta (cm)	15	187,6	7,6	4,0	4,2	201	169

CULTIVAR CRIOLLO: COLORADO ACC-52

CUADRO XXX. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-52)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	47	100
Color del estigma	15	86	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	88	100
Color de glumas estériles	15	85	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	88	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	94	100
Color de la vaina	15	50	100
Color de la lígula	15	47	100
Forma de la lígula	15	ACUMINADA	100
Color del nudo	15	43	100
Color del entrenudo	15	45	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	75	100
Color del cariósipide	15	68	100

Características cuantitativas del cultivar COLORADO (ACC-52)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	1,3	1,4	0,7	92	88
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	30,2	4,6	15,2	2,5	41	25
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,1	0,2	11,3	0,1	2,9	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	19,6	4,0	20,2	2,2	26	10,0
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,2	7,1	0,1	3,0	2,4
Largo de la lígula (cm)	15	2,0	0,3	14,8	0,2	2,4	1,5
Días a la madurez	15	121	1,8	1,5	1,0	123	118
Longitud de la espiga (cm)	15	30,8	2,7	8,6	1,5	35,4	27
Largo del grano (mm)	15	9,5	0,4	4,1	0,2	10,0	9,0
Ancho del grano (mm)	15	3,2	0,2	7,5	0,1	3,5	2,8
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	4,8	0,1	2,1	1,8
Altura de la planta (cm)	15	189,2	4,8	2,5	2,7	195,5	180

CULTIVAR CRIOLLO: CHOMBO BLANCO ACC-55

CUADRO XXXI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CHOMBO BLANCO

(ACC-55)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	2	100
Color del estigma	15	2	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	23	100
Color de glumas estériles	15	2	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	96	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	96	100
Color de la vaina	15	23	100
Color de la lígula	15	96	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	38	100
Color del entrenudo	15	43	100
Color de la base del tallo	15	23	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	53	100
Color de las glumas estériles	15	53	100
Color del cariósido	15	77	100

Características cuantitativas del cultivar CHOMBO BLANCO (ACC-55)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	2,1	1,8	1,2	123	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	73,8	7,8	10,5	4,3	83	61,3
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,0	0,3	14,5	0,2	2,5	1,6
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	48,4	11,6	24,0	6,4	62,5	34,5
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,3	11,1	0,2	3,1	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	2,1	0,5	21,4	0,3	2,5	1,0
Días a la madurez	15	151	1,2	0,8	0,7	153	150
Longitud de la espiga (cm)	15	38,7	3,3	8,5	1,8	43,3	32,5
Largo del grano (mm)	15	10,1	0,4	4,0	0,2	10,5	8,8
Ancho del grano (mm)	15	3,5	0,3	7,4	0,1	4,0	3,2
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,1	5,5	0,1	2,2	1,8
Altura de la planta (cm)	15	186,2	13,9	7,4	7,7	208,5	161

CULTIVAR CRIOLLO: FORTUNO BLANCO ACC-57

CUADRO XXXII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar FORTUNATO BLANCO

(ACC-57)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	2	100
Color del estigma	15	2	100
Pubescencia de las glumas	15	NO	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	50	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	96	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	NO	100
Color interno vaina 2da hoja	15	96	100
Color de la vaina	15	43	100
Color de la lígula	15	77	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	44	100
Color del entrenudo	15	23	100
Color de la base del tallo	15	23	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	78	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	74	100

Características cuantitativas del cultivar FORTUNATO BLANCO (ACC-57)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	121	1,4	1,1	0,8	123	119
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	76,4	6,1	8,0	3,4	83,7	63
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,9	0,1	7,5	0,1	2,2	1,7
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	53,7	7,3	13,6	4,1	61,5	39
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,4	0,1	4,0	0,1	2,5	2,2
Largo de la lígula (cm)	15	1,9	0,4	19,6	0,2	2,6	1,5
Días a la madurez	15	150	1,9	1,3	1,0	153	148
Longitud de la espiga (cm)	15	35,8	3,0	8,5	1,7	41	32
Largo del grano (mm)	15	10,3	0,3	2,7	0,2	11,0	9,9
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,1	2,4	0,0	3,1	2,9
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	5,5	0,1	2,2	1,7
Altura de la planta (cm)	15	176,4	5,1	2,9	2,8	185	168

CULTIVAR CRIOLLO: PLANA BLANCO ACC-58

CUADRO XXXIII. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar PLANA BLANCO

(ACC-58)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	3	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	88, 50	93, 7
Color interno de vaina hoja bandera	15	87, 96	93, 7
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI; NO	93; 7
Color interno vaina 2da hoja	15	87	100
Color de la vaina	15	35	100
Color de la lígula	15	87	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	39	100
Color del entrenudo	15	43	100
Color de la base del tallo	15	88	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	71; 72	80, 20
Color de las glumas estériles	15	74	100
Color del cariósipide	15	72, 78, 73, 74	53, 13, 27, 7

Características cuantitativas del cultivar PLANA BLANCO (ACC-58)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	2,0	1,7	1,1	123	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	76,1	7,8	10,2	4,3	87	62
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,2	0,2	9,9	0,1	2,5	2,0
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	53,1	4,3	8,1	2,4	59,5	44
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,2	6,0	0,1	3,0	2,4
Largo de la lígula (cm)	15	1,8	0,3	15,7	0,2	2,1	1,0
Días a la madurez	15	150	1,0	0,7	0,6	152	149
Longitud de la espiga (cm)	15	37,8	1,9	5,1	1,1	41	35
Largo del grano (mm)	15	9,8	0,2	2,2	0,1	10,2	9,5
Ancho del grano (mm)	15	3,1	0,4	11,1	0,2	3,5	2,0
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,3	16,8	0,2	2,9	1,8
Altura de la planta (cm)	15	184,4	4,6	2,5	2,6	197,5	181

CULTIVAR CRIOLLO: ARGENTINO COLORADO ACC-59

CUADRO XXXIV. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar ARGENTINO

COLORADO (ACC-59)

Descriptorios	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	76	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	50	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	88	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	NO	100
Color interno vaina 2da hoja	15	86	100
Color de la vaina	15	45	100
Color de la lígula	15	81	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	81, 47	53, 47
Color del entrenudo	15	49	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	71, 72	67, 33
Color de las glumas estériles	15	74	100
Color del cariósido	15	54	100

Características cuantitativas del cultivar ARGENTINO COLORADO (ACC-59)

Descriptorios	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	120	1,6	1,4	0,9	122	117
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	75,2	9,5	12,6	5,3	91,2	56,5
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,3	0,3	13,4	0,2	2,8	1,7
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	51,8	7,9	15,2	4,4	64	40,1
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,6	0,4	14,9	0,2	3,2	2,1
Largo de la lígula (cm)	15	2,5	0,4	15,6	0,2	3,2	2,0
Días a la madurez	15	149	1,5	1,0	0,8	152	148
Longitud de la espiga (cm)	15	32,8	1,5	4,5	0,8	35	31,1
Largo del grano (mm)	15	9,5	0,2	2,3	0,1	9,7	9,1
Ancho del grano (mm)	15	2,9	0,1	2,3	0,0	3,0	2,8
Grueso del grano (mm)	15	2,0	0,1	4,5	0,1	2,2	1,9
Altura de la planta (cm)	15	165,7	9,7	5,9	5,4	174	149

CULTIVAR CRIOLLO: PETACA ACC-60

CUADRO XXXV. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar PETACA (ACC-60)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	76	100
Color del estigma	15	76	100
Pubescencia de las glumas	15	NO	100
Color de glumas fértiles	15	48	100
Color de glumas estériles	15	76	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	76	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	76	100
Color de la vaina	15	35	100
Color de la lígula	15	88	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	79	100
Color del entrenudo	15	47	100
Color de la base del tallo	15	49	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	INDICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	75	100
Color de las glumas estériles	15	75	100
Color del cariósipide	15	76	100

Características cuantitativas del cultivar PETACA (ACC-60)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	121	0,0	0,0	0,0	121	121
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	84,4	6,6	7,8	3,6	93,5	77
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	2,1	0,3	12,6	0,1	2,5	1,8
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	52,4	7,7	14,7	4,3	63	39,5
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,3	0,2	10,7	0,1	2,9	2,0
Largo de la lígula (cm)	15	1,7	0,3	15,9	0,1	2,2	1,3
Días a la madurez	15	151	2,6	1,7	1,4	154	147
Longitud de la espiga (cm)	15	38,6	1,5	3,9	0,8	41	36
Largo del grano (mm)	15	9,9	0,5	4,7	0,3	10,4	9,0
Ancho del grano (mm)	15	3,0	0,3	9,9	0,2	3,7	2,3
Grueso del grano (mm)	15	1,9	0,1	4,6	0,0	2,0	1,7
Altura de la planta (cm)	15	182,6	11,9	6,5	6,6	208	158

CULTIVAR CRIOLLO: CARITA ACC-62

CUADRO XXXVI. Anexo. Características cualitativas y cuantitativas del cultivar CARITA (ACC-62)

Descriptores	n	Características	Frecuencia (%)
Hábito de crecimiento	15	ERECTO	100
Color del ápice	15	85	100
Color del estigma	15	85	100
Pubescencia de las glumas	15	SI	100
Color de glumas fértiles	15	81	100
Color de glumas estériles	15	49	100
Color interno de vaina hoja bandera	15	87	100
Vellosidad de lámina de la 2da hoja	15	SI	100
Color interno vaina 2da hoja	15	87	100
Color de la vaina	15	86	100
Color de la lígula	15	81	100
Forma de la lígula	15	HENDIDA	100
Color del nudo	15	48	100
Color del entrenudo	15	49	100
Color de la base del tallo	15	50	100
Presencia de aristas	15	NO	100
Tipo de grano	15	JAPONICO	100
Color de las glumas fértiles del grano apical	15	69	100
Color de las glumas estériles	15	73	100
Color del cariósipide	15	96	100

Características cuantitativas del cultivar CARITA (ACC-62)

Descriptores	n	Promedio	DE	CV	IC	Max	Min
Días a floración	15	90	2,0	2,2	1,1	93	87
Longitud de la 2da. Hoja (cm)	15	59,7	5,3	8,8	2,9	67	51
Ancho de la 2da. Hoja (cm)	15	1,8	0,1	8,2	0,1	2,2	1,6
Longitud de la hoja bandera (cm)	15	43,6	4,8	11,0	2,7	53	34
Ancho de la hoja bandera (cm)	15	2,2	0,3	14,8	0,2	2,8	1,3
Largo de la lígula (cm)	15	1,8	0,2	11,8	0,1	2,5	1,6
Días a la madurez	15	120	1,2	1,0	0,7	122	118
Longitud de la espiga (cm)	15	24,8	2,0	8,1	1,1	29	22
Largo del grano (mm)	15	7,9	0,4	5,2	0,2	8,9	7,1
Ancho del grano (mm)	15	3,8	0,2	4,5	0,1	4,0	3,5
Grueso del grano (mm)	15	2,1	0,1	3,6	0,0	2,2	1,9
Altura de la planta (cm)	15	146,1	16,8	11,5	9,3	173	117

Anexo. II. FERIA DE SEMILLAS

CUADRO I. Anexo. Lista de asistentes a la feria de semillas

Numero	Nombre De Seleccionador	Comunidad	Sexo	Edad
1	José Domínguez	Valle De San Miguel	M	20
2	María Sánchez	Valle De San Miguel	F	52
3	Fidel Álveo	Valle De San Miguel	M	49
4	Patricio Pérez	Valle De San Miguel	M	57
5	Sergio Domínguez	Valle De San Miguel	M	67
6	Israel Martínez	Valle De San Miguel	M	42
7	Ana María Flores	Valle De San Miguel	F	48
8	Paulino Villarreta	Valle De San Miguel	M	56
9	Israel Martínez	Valle De San Miguel	M	21
10	Deyvis Villarreta	Valle De San Miguel	M	23
11	Marcela Quiroz	Valle De San Miguel	F	18
12	Juan Villarreta	Valle De San Miguel	M	19
13	Oscar Bandera	Valle De San Miguel	M	48
14	Constantino Núñez	Banazo	M	65
15	Bryan Rodríguez	Banazo	M	18
16	Moisés Madrid	Banazo	M	59
17	Narcizo Martínez	Banazo	M	39
18	Ismael Cedeño	Banazo	M	57
19	José Núñez	Banazo	M	19
20	Veronico Villarreta	Banazo	M	32
21	Félix Rodríguez	Banazo	M	52
22	Heliodoro Rivera	Lourdes	M	49
23	Fidel Rivera	Lourdes	M	50
24	Isabel Mora	Gurbé	F	49
25	Evelyn Quiroz	IDIAP	F	50
26	Walker González	IDIAP	M	47
27	Rosalbina Camargo	IDIAP	F	35
28	Eneida Sevillano	IDIAP	F	38

CUADRO II. Anexo. Criterios de Evaluación y Selección establecidos por los campesinos en la Feria de semillas.

Selección 1	Criterio 1.1	Criterio 1.2	Criterio 1,3	Criterio 1.4
15	Días A Maduración			
14	Color De Cariópside			
44	Rendimiento			
14	Días A Maduración			
15	Días A Maduración	Fácil De Pilar		
15	Color De Cariópside			
3	Color De Cariópside			
43	Color De Cariópside			
15	Color De Cariópside	Precocidad		
15	Días A Maduración	Espiga Larga		
3	Color De Cariópside	Espiga Larga	Días A Maduración	
15	Espiga Grande			
40	Rendimiento	Espiga Grande		
28	Rendimiento			
1	Fácil De Pilar			
44	Color De Cariópside	Precocidad		
40	Rendimiento			
62	Tamaño Del Grano	Rendimiento		
1	Fácil De Pilar	Días A Maduración		
15	Fácil De Pilar	Color De La Cascara		
40	Grano Largo	Rendimiento		
40	Rendimiento	Espiga Grande		
30	Color De Cariópside			
15	Días A Maduración			
44	Días A Maduración	Color De La Cascara	Color De Cariópside	Bajo Desgrane
44	Días A Maduración	Largo De La Espiga	Fácil de Pilar	Tamaño Del Grano
43	Forma Del Grano	Color De Cariópside	Sin Vellosidad	Rendimiento
43	Forma Del Grano	Color De Cariópside	Tamaño Del Grano	Rendimiento

Selección 2	Criterio 2.1	Criterio 2.2.	Criterio 2.3	Criterio 2.4
24	Color De Cariópside			
7	Fácil De Pilar			
48	Grano Largo			
55	Días A Maduración			
24	Color De Cariópside			
3	Color De La Cascara			
7	Días A Maduración	Color De Cariópside	Fácil De Pilar	
24	Medicinal			
3	Espiga Larga			
3	Largo De Espiga			
15	Color De La Cascara	Color De Cariópside		
6	Color De Cariópside	Días A Maduración		
32	Días A Maduración	Espiga Grande		
14	Fácil De Pilar			
60	Precocidad	Fácil De Pilar		
15	Espiga Larga	Color De Cariópside		
32	Rendimiento			
57	Grano Largo	Fácil De Pilar		
28	Forma Del Grano	Rendimiento		
59	Forma Del Grano			
36	Rendimiento			
44	Días A Maduración			
62	Forma Del Grano			
30	Largo De La Arista			
57	Bajo Desgrane	Grano Largo	Color De Cariópside	Sin Velloidad
15	Días A Maduración	Espiga Larga	Bajo Desgrane	Tamaño Del Grano
36	Color De Cariópside	Color De La Cascara	Alta Velloidad	Tamaño Del Grano
42	Color De Cariópside	Color De La Cascara	Tamaño Del Grano	Rendimiento

CUADRO II. Anexo. Criterios de Evaluación y Selección establecidos por los campesinos en la Feria de semillas. Continuación.

Selección 3	Criterio 3.1	Criterio 3.2	Criterio 3.3	Criterio 3.4
7	Espiga Larga	Color De Cariópside		
2	Color De Cariópside			
33	Color De Cariópside			
32	Días A Maduración			
4	Fácil De Pilar	Rendimiento		
44	Grano Largo			
36	Fácil De Pilar			
15	Días A Maduración			
43	Grano Redondo			
40	Largo De Espiga			
24	Tamaño Del Grano	Color De Cariópside	Medicinal	
14	Color De Cariópside	Espiga Larga		
44	Tamaño Del Grano	Precocidad	Color De La Cascara	
44	Días A Maduración			
62	Forma Del Grano			
14	Color De Cariópside			
44	Días A Maduración			
49	Tamaño Del Grano	Rendimiento		
35	Forma Del Grano	Fácil De Pilar	Rendimiento	
44	Días A Maduración	Espiga Larga		
43	Grano Largo			
6	Color De Cariópside	Días A Maduración		
44	Precocidad	Fácil De Pilar		
24	Medicinal			
25	Color De La Cascara			
57	Color De Cariópside	Tamaño Del Grano	Rendimiento	Sanidad
38	Color De Cariópside	Alta Vellosidad	Forma Del Grano	Tamaño Del Grano
38	Color De Cariópside	Tamaño De Espiga	Vellosidad	Rendimiento

CUADRO II. Anexo. Criterios de Evaluación y Selección establecidos por los campesinos en la Feria de semillas. Continuación.

Selección 4	Criterio 4.1	Criterio 4.2	Criterio 4.3	Criterio 4.4.
53	Fácil De Pilar	Color De Cariópside		
55	Color De Cariópside			
15	Rendimiento			
40	Días A Maduración			
11	Fácil De Pilar			
24	Espiga Larga			
24	Sirve Para Chicheme	Medicinal		
53	Fácil De Pilar			
26	Forma Del Grano			
7	Espiga Larga	Fácil De Pilar		
32	Espiga Larga	Color De Cariópside	Días A Maduración	
30	Tamaño Del Grano	Fácil De Pilar		
11	Color Del Cariópside	Forma Del Grano	Precocidad	Color De La Cascara
3	Espiga Larga			
52	Rendimiento			
30	Tolerante A Enfermedades			
11	Días A Maduración	Color Del Grano		
38	Fácil De Pilar			
49	Color Del Grano	Fácil De Pilar		
25	Color De La Cascara			
3	Días A Maduración			
1	Días A Maduración			
11	Fácil De Pilar			
44	Días A Maduración			
36	Forma Del Grano	Color Del Cariópside		
4	Color Del Cariópside	Tamaño Del Grano	Tamaño De La Espiga	Sanidad
57	Color Del Ápice	Tamaño Del Grano	Espiga Larga	Forma Del Grano
57	Color Del Ápice	Tamaño Del Grano	Espiga Larga	Forma Del Grano

CUADRO II. Anexo. Criterios de Evaluación y Selección establecidos por los campesinos en la Feria de semillas. Continuación.

Selección 5	Criterio 5.1	Criterio 5.2	Criterio 5.3	Criterio 5.4
14	Espiga Larga	Color De Cariópside		
7	Días A Maduración			
4	Rendimiento			
52	Color De Cariópside	Espiga Larga		
7	Color De Cariópside	Espiga Larga		
32	Fácil De Pilar			
58	Color De La Cascara	Espiga Larga		
23	Rendimiento			
12	Forma Del Grano	Color De La Cascara		
60	Forma Del Grano			
44	Días A Maduración			
55	Días A Maduración			
15	Días A Maduración	Días A Maduración		
32	Forma Del Grano			
44	Fácil De Pilar	Precocidad		
33	Forma Del Grano	Espiga Larga		
62	Días A Maduración			
28	Color De Cariópside			
15	Días A Maduración	Color De La Cascara	Color De Cariópside	
38	Color Del Grano	Sanidad	Espiga Larga	Tamaño Del Grano
42	Espiga Larga	Color De Cariópside	Alta Velloidad	Rendimiento
25	Color De Cariópside	Color De La Cascara	Fácil De Pilar	

Anexo III. Imágenes del Valle de San Miguel corregimiento de Toabré y la parcela experimental.



Imágenes de autoría propia.



Imágenes de autoría propia.

**Anexo.IV Taller con Experimentadores campesinos del Valle de San Miguel.
Imágenes de autoría propia.**



Imágenes de autoría propia.

Anexo V. Caracterización morfoagronómica en etapa de floración.



. Imágenes de autoría propia.



Imágenes de autoría propia.



Imágenes de autoría propia.

Anexo VI. Caracterización morfoagronómica en etapa de maduración.



Imágenes de autoría propia.



Imágenes de autoría propia.



5	Color del cariósido								
6		20	25	25	25	25	25	25	25
	CUANTITATIVOS								
7	Días de madurez								
8	Longitud de la espiga	2.4	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
9	Largo del grano (mm)	4.5	4.1	3.9	3.7	3.5	3.4	3.3	3.2
10	Ancho del grano (mm)	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
11	Grueso del grano (mm)								
12	Altura d								
	13- <i>Cariósido</i>								

Imágenes de autoría propia.

Anexo. VII. Feria De Semillas

Imágenes de autoría propia.

Anexo. VIII. Equipo de Experimentadores Campesinos del Valle de San Miguel.

Imagen de autoría propia.