



Catálogo de Variedades de Yuca

Cauca - Colombia



La Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) brinda soluciones científicas que abordan las crisis mundiales de malnutrición, cambio climático, pérdida de la biodiversidad y degradación ambiental.

La Alianza se enfoca en el nexo entre agricultura, nutrición y medio ambiente. Trabajamos con socios locales, nacionales y multinacionales en África, Asia y América Latina y el Caribe, y con los sectores público y privado y la sociedad civil. Con colaboraciones novedosas, la Alianza genera evidencia e integra innovaciones para transformar los sistemas alimentarios y los paisajes a fin de sostener el planeta, impulsar la prosperidad y nutrir a las personas en medio de una crisis climática.

La Alianza es parte de CGIAR, el mayor consorcio mundial en investigación e innovación agrícola para un futuro sin hambre, dedicado a reducir la pobreza, contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional y mejorar los recursos naturales.

ISBN: 978-958-694-235-5

E-ISBN: 978-958-694-236-2

alliancebioiversityciat.org

www.bioiversityinternational.org

www.ciat.cgiar.org

www.cgiar.org

Catálogo de Variedades de Yuca Cauca - Colombia



Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Sede para las Américas

Km 17 Recta Cali–Palmira. C.P. 763537

A.A. 6713

Cali, Colombia

Tel: (+57) 2 4450000

ISBN: 978-958-694-235-5

E-ISBN: 978-958-694-236-2

Cita correcta:

Becerra López-Lavalle LA; Ovalle TM; Marín DV; Gutiérrez JP; Moreno MP; Moreno M; Calle F; Luna J; Belalcázar J; Labarta R; Ocampo J; Dufour D; Pantoja RD. 2020. Catálogo de variedades de yuca, Cauca - Colombia. Publicación CIAT No. 507. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 82 p.

Acerca de los autores:

Luis Augusto Becerra Lopéz-Lavalle, Líder del Programa de Yuca, Alianza de Bioersity International y el CIAT

Tatiana Melissa Ovalle, Bióloga Molecular, Programa Genética de Yuca, Alianza de Bioersity International y el CIAT

Diana Victoria Marín, Ingeniera Agrónoma, Programa Genética de Yuca, Alianza de Bioersity International y el CIAT

Janneth Patricia Gutiérrez, Bióloga Molecular, Programa Genética de Yuca, Alianza de Bioersity International y el CIAT

María Paula Moreno, Bióloga, Universidad del Valle, Cali

Martín Moreno, Profesor, Universidad del Valle, Cali

Fernando Calle, Ingeniero Agrónomo, Programa Mejoramiento de Yuca, CIAT

Jorge Luna, Ingeniero Agroindustrial, Programa Poscosecha de Yuca, Alianza de Bioersity International y el CIAT

John Belalcázar, Químico, Programa Poscosecha de Yuca, Alianza de Bioersity International y el CIAT

Ricardo Labarta, Gerente Senior, Grupo Permanente sobre Evaluación de Impacto (SPIA), Secretaría de Servicios de Asesoría de CGIAR, Roma

John A. Ocampo Pérez, Ingeniero Agrónomo, Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira

Dominique Dufour, Científico Senior en Tecnología de Alimentos, Centro Francés de Investigación Agrícola para el Desarrollo (Cirad)

Rubén Darío Pantoja, Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira

Fotografías: CIAT. Algunos derechos reservados.

Diseño y diagramación: Lorena García

Coordinación del arte y producción: Unidad de Comunicaciones de la Alianza de Bioersity International y el CIAT

Derechos de autor © CIAT 2020. Algunos derechos reservados.

Esta obra cuenta con una licencia internacional de Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 (CC-BY-NC)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Tiraje: 60 ejemplares

Impreso por Velásquez Digital S.A.S., Cali, Colombia

Diciembre 2020



CONTENIDO

- 3** Prólogo
- 4** Introducción
- 6** Historia de las variedades
- 9** Almidón de yuca en el departamento del Cauca
- 11** Usos principales de la yuca
- 14** Colecta de material vegetal
- 15** Mapa de colecta
- 16** Identificación y caracterización de variedades
- 18** Relaciones genéticas de las variedades del Cauca
- 20** Algodona
- 22** Valluna
- 24** Sata
- 26** Palo Negro
- 28** Roja Amarga
- 30** Tambeña
- 32** Coposa
- 34** Amarilla

36	ICA48
38	Cumbre3
40	Parroquiana
42	Crecedora
44	Chiquita
46	Peruana
48	ICA121
50	Chirosa
52	Luisa
54	MBRA
56	Col231
58	Blanca
60	Col2246
62	Morada
64	Cogollo morado
66	Col2479
68	Palmirana
70	Tambo
72	SM1713-26
74	Roja
76	Listado SNP
79	Agricultores
81	Referencias

PRÓLOGO



El Programa de Yuca del CIAT (ahora parte de la Alianza de Bioversity International y el CIAT) desde finales de los ochenta ha enfocado esfuerzos en la valoración del cultivo de la yuca en América Latina y el sureste de Asia. En Colombia, las “rallanderías” de la zona Andina occidental nos han permitido estudiar el procesamiento del almidón de yuca a partir de raíces frescas. Este trabajo ha sido posible gracias a la alianza estratégica entre el CIAT (Colombia), el Cirad (Francia), la Universidad del Valle y la Universidad Nacional (Colombia). Esta colaboración ha tenido como objetivo mejorar el proceso de extracción del almidón de yuca, así como asegurar la calidad del producto final (el almidón agrio). Esto con el fin de fortalecer la cadena de valor, reforzando la oferta del almidón agrio, vital para la elaboración del pandeyuca y el pandebono en la región y con potencial de crear un impacto similar en África y América Latina innovando en la panificación.

El CIAT y sus socios concentraron las actividades para la valoración del cultivo de yuca en el departamento del Cauca, Colombia, y es así que este catálogo de variedades de yuca del Cauca representa el resumen del esfuerzo de más de tres décadas. En él, se han resumido las 28 variedades criollas y mejoradas como una guía para el lector de las mejores variedades disponibles en la región para alimentar las demandas de las rallanderías por raíces de variedades con almidón panificable. Estas variedades, tanto criollas como mejoradas por el CIAT, se han diseminado a lo largo de la región del Cauca, reflejando el impacto del CIAT en Colombia, así como en la valoración del uso de la yuca a nivel mundial.

Agradecemos a los innumerables agricultores de la región del Cauca que han hecho posible este impacto, adoptando y conservando los mejores materiales que aseguran la sostenibilidad del mercado de almidón agrio en Colombia. Nuestra gratitud también para Martín Moreno, profesor de la Universidad del Valle, en Cali, Colombia, por su valiosa colaboración, y asimismo para USAID y el Gobierno de Colombia por su apoyo permanente.

Luis Augusto Becerra López-Lavalle

Líder del Programa de Yuca de la Alianza de Bioversity y el CIAT



INTRODUCCIÓN

Los recursos fitogenéticos son la materia prima más importante en la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola en el mundo. De estos recursos, depende el mejoramiento de la productividad y calidad de las poblaciones de plantas domesticadas para responder a los cambios, ya sean de tipo ambiental, como las condiciones climáticas cambiantes, brotes de enfermedades o cambios socioeconómicos (FAO, 2010, 2020). Por estas razones, la conservación y el uso sostenible de la agrobiodiversidad en campos de productores y en los bancos de germoplasma son esenciales para el futuro de la agricultura.

El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es uno de los más importantes en la zona tropical a nivel global y en Suramérica, centro primario de diversidad. La colección de germoplasma de yuca de la Alianza de Bioersity y el CIAT está constituida por 6.073 clones, que incluyen 33 especies silvestres relacionadas con *M. esculenta*, variedades primitivas, locales y cultivares (Debouck et al., 2011). El 33% de las accesiones conservadas en este banco de germoplasma corresponden a clones colombianos y de estos 89 fueron colectados a partir de los años setenta en el departamento del Cauca. La yuca en esta región del país ha sido cultivada hasta los 2.100 m de altura desde tiempos precolombinos como sustento para la seguridad alimentaria en la culinaria (yuca dulce) y en la transformación de su almidón en harina para la industria de la panadería (yuca amarga).

En años recientes, un estudio socioeconómico de adopción de variedades, apoyado con información genética y la participación de productores y transformadores del almidón de yuca, concluyó que cerca del 12% de variedades cultivadas en el Cauca provienen de programas de mejoramiento genético del CIAT (Floro et al., 2017). Este resultado no es sorprendente, si se tiene en cuenta que el cultivo de la yuca lleva varios siglos alimentando las poblaciones en esta región con variedades criollas o locales. Sin embargo, la identificación morfológica de estas variedades locales y cultivares es un reto, debido a que los agricultores designan las variedades con nombres muy sencillos que guardan relación con alguna característica de la planta o con su procedencia, tales como *algodonas* (de fácil cocción), *rojitas* en relación a los pecíolos rojos, *tambeña* procedente del municipio del Tambo (Floro et al., 2017; comunicación personal con productores).

Asimismo, una variedad de yuca puede ser clasificada como amarga en una región y como dulce en otra, debido a que el contenido de glucósidos cianogénicos no es constante dentro de una variedad y depende también de las condiciones edafoclimáticas del cultivo. Por estas razones, la colecta y la caracterización de estas variedades son necesarias, debido a que el uso del nombre vulgar tiene limitaciones y en ocasiones permite confusiones, ya que un mismo nombre vulgar puede atribuirse a genotipos diferentes o contrastantes (Ceballos y Hershey, 2017). Por otro lado, nuevas misiones de colecta, documentación, caracterización y conservación de nuevas accesiones de yuca provenientes del Cauca son fundamentales para el fortalecimiento del banco de germoplasma de la Alianza de Bioersity y el CIAT con nuevos recursos genéticos y a su vez con nueva información para la exclusión de accesiones duplicadas. Estos esfuerzos de colecta también permitirán minimizar el riesgo de pérdida de diversidad de genes por la erosión genética, como los presentes en las variedades adaptadas localmente que pueden responder a los desafíos futuros de la agricultura.

Finalmente, la identificación de la diversidad de yuca cultivada en el Cauca con la ayuda visual de un catálogo de las variedades cultivadas generado con información en campo de productores, criterios de técnicos e investigadores será de gran importancia para la cadena productiva de este cultivo para la región y el mundo.

John Ocampo

Profesor Asociado, Universidad Nacional-sede Palmira



HISTORIA DE LAS VARIEDADES



Las actividades del Programa de Mejoramiento Genético de Yuca del CIAT para las zonas de altura, iniciaron en el departamento del Cauca a partir del año 1978 en la Estación Experimental CIAT-Santa Rosa, ubicada en la meseta de Popayán a 1700 m.s.n.m., temperatura 18-23 °C y caracterizada por la presión de diferentes problemas bióticos y abióticos que afectan el cultivo en la zona, como las enfermedades foliares y bajas temperaturas. El desarrollo de las variedades de altura lo estructuró el fitomejorador Clair Hershey con el apoyo en campo del ingeniero Gustavo Jaramillo.

Dicho ambiente de evaluación se denominó zona edafoclimática 5 (ZEC5) y el esquema definido para la generación de nuevas variedades empezó con la evaluación agronómica de variedades del banco de germoplasma del CIAT, procedentes de regiones de zonas altas en Colombia y de otros países. Desde el comienzo en el proceso de evaluación, la variedad algodona (COL1522) se utilizó como testigo. Esta variedad fue introducida en el año 1970 al banco de germoplasma desde la colección nacional de variedades que manejaba el ICA-Palmira; estaba codificada como CMC92 (Colección Manihot Colombia) y había sido colectada en Morales Cauca en el año 1967.

Se definió como objetivo mejorar la variedad algodona para: tipo de planta, contenido de materia seca y su resistencia a enfermedades foliares, especialmente Phoma (mancha de anillos circulares) y posteriormente a CBB (bacteriosis vascular). Sin embargo, debido a la aparición de la bacteriosis (*Xanthomonas manihotis*) como enfermedad limitante, se realizó la introducción de fuentes de resistencia, las cuales afortunadamente ya se encontraban identificadas y fue justamente la accesión del banco de germoplasma COL647 la que aportó resistencia. Después de varios ciclos de selección, aparecen los nuevos genotipos (Clones Élite), los cuales se fueron incorporando al banco de germoplasma para ser utilizados en transferencia y evaluaciones de germoplasma en regiones tropicales de altura como la zona Andina y en otros continentes como África.

Las variedades que en el proceso de evaluación iban mostrando sus atributos deseables fueron ingresando al Campo de Cruzamientos en CIAT-Palmira para generar variabilidad y aumentar la probabilidad de encontrar nuevos genotipos que completaran las características de algodona (COL1522), con un buen rendimiento y una mayor acumulación de materia seca y almidón. Posteriormente, se fueron incorporando a las evaluaciones de adaptación otras variedades regionales como COL2017, COL2060, COL2061, COL2261. Esta Base de parentales iniciales se convirtió en la fuente para el desarrollo de nuevas variedades con adaptación a dicha zona edafoclimática.

Desde comienzos de los noventa, el Programa de Mejoramiento, bajo la dirección de Carlos Iglesias, estableció las evaluaciones de germoplasma en campos de agricultores en los alrededores de Popayán y Cajibío, los cuales ofrecieron sus terrenos para que se realizaran las evaluaciones requeridas y ellos se beneficiaban multiplicando las variedades que se mostraban promisorias. Más adelante, hacia finales de los noventa, se realizaron actividades de evaluación en Mondomo y Morales (Cauca).

En el período 2000-2008, el interés de un grupo agroindustrial, ubicado en la vereda Santa Rosa de Popayán, apoyó la evaluación y multiplicación de los clones avanzados y se produjo un escalamiento semicomercial de un selecto grupo de 33 genotipos. Posteriormente, estos clones se establecieron en Morales y fueron evaluados durante varios años en la Unidad de Calidad de Raíces del CIAT. Este último



grupo de variedades avanzadas se entregó a la Unidad de Recursos Genéticos para su inclusión en la colección, actividad liderada por Dominique Dufour.

La liberación de variedades se dio en la última década bajo la dirección del mejorador Hernán Ceballos. Las variedades liberadas se nombraron como: Cumbre y Francesa, las cuales tienen en su genealogía la participación de un parental común: CG402-11, que se originó de cruzar COL1522 (algodona) con la variedad COL647 como fuente de resistencia a bacteriosis. A estos nuevos clones, se les ha denominado Algodonas-Mejoradas.

En la parte baja del departamento del Cauca (1000-1100 m.s.n.m.), los agricultores se han beneficiado desde mediados de los noventa de las evaluaciones realizadas por el CIAT con las variedades desarrolladas para los ambientes de valles interandinos y suelos ácidos. Se destacan las variedades mejoradas: CM4574-7, HMC1 y las accesiones del banco: PER183 y BRA383.

Considero importante mencionar que afortunadamente todo el esfuerzo realizado por el Programa de Mejoramiento Genético de Yuca del CIAT en las décadas de los ochenta y noventa permitió generar un grupo numeroso de Clones Élite, los cuales están conservados en el banco de germoplasma en el CIAT y lo mejor: se pueden adquirir para la renovación o refrescamiento de semilla de las variedades adaptadas a la zona de altura, teniendo en cuenta que, después de varios ciclos de multiplicación, la semilla vegetativa puede acumular patógenos y el material empieza a degenerarse. Igualmente, las variedades tradicionales preferidas por los agricultores también pueden volver a los campos de siembra utilizando semilla limpia proveniente de vitroplantas con una calidad genética y sanitaria óptima.

Fernando Calle

Ingeniero Agrónomo, Programa de Mejoramiento de Yuca, CIAT



ALMIDÓN DE YUCA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

Tradicionalmente, el departamento del Cauca se caracteriza por su producción agroindustrial rural. Principalmente, en la región del norte del Cauca, se ha desarrollado el cultivo de la yuca con el fin de producir almidón agrio o fermentado. Esta ha sido una de las principales actividades que han generado empleo y desarrollo, fue iniciada desde la década de los cuarenta como una actividad netamente de las amas de casa con equipos caseros para elaborar productos de panificación. En los años cincuenta, se empezó a desarrollar la industria de extracción del almidón de forma artesanal en pequeñas plantas familiares y en cercanías de la carretera panamericana, por tener esta la facilidad al acceso de comunicación con la zona rural y las ciudades cercanas, además de tener muchos efluentes acuíferos, los cuales son vitales para el proceso, por ser el agua el vehículo de extracción del almidón (Bedoya, 1997).

Con el transcurrir de los años, la industria del almidón agrio fue creciendo, por lo que logró el apoyo de entidades gubernamentales que le generaron las primeras innovaciones tecnológicas, que permitieron mejorar los procesos de extracción con la implementación de equipos de procesamiento como los rallos, de donde se derivó su nombre “rallanderías”.

Los grandes cambios tecnológicos de las rallanderías fueron iniciados en los años noventa, donde un grupo de investigadores del CIAT, CIRAD y Univalle iniciaron un proyecto que permitió incrementar la eficiencia del procesamiento con la implementación de centrífugas en el proceso de extracción y la sedimentación en canales con el fin de limpiar mejor el almidón (Alarcón y Dufour, 1999). Además, se trabajó en mejorar la calidad del producto final (Gottret y Dufour, 1997). Dentro de estos cambios, también se estudiaron la influencia de las variedades de yuca (Dufour, 1995), en la calidad final del producto, especialmente en lo referente a su poder de expansión, y la evaluación e introducción de nuevas variedades de yuca adaptadas a la zona con características deseables para la transformación y la producción de almidón agrio (Chuzel, 1992; Dufour, 1995).

El departamento del Cauca ha sido el pionero en la tecnificación de los procesos, donde se han desarrollado diferentes tecnologías de extracción y purificación del almidón nativo, pero con muy pocos cambios en el proceso de fermentación, que sigue siendo tradicional, utilizando tanques de cemento para la fermentación y patios para el secado al sol. Por esta razón, la calidad final del producto es muy variable, lo cual limita su uso y comercialización debido a que influye mucho en la buenas prácticas de manufactura (BPM).

Actualmente, se estima que en el departamento del Cauca existen unas 60 rallanderías que se encuentran activas, y que algunas de estas están iniciando el proceso de modernización para el cumplimiento de las BPM hasta donde el proceso lo permite, ya que lo más crítico es el secado al sol. Sin embargo, con pocos cambios, como la implementación de patios con pisos de cemento, se ha podido tener un producto de mejor calidad (Taborda, 2018).

Un estudio realizado por Jaramillo (2008) muestra que las variedades mejoradas por el CIAT han tenido una adopción significativa por el incremento en rendimiento y la tolerancia al ataque de plagas y enfermedades. Con el esfuerzo institucional entre Agrosavia y el CIAT, en el año 2016 (Eberto et al., 2016), se realizó una liberación oficial de las dos mejores variedades SM 1495-5 (Francesa) y SM 856-11 (Cumbre), que lograron mantenerse en campo por su buen desempeño agronómico y por la calidad final del almidón agrio, con un poder de expansión superior a las variedades tradicionales como la algodona.

John Belalcázar

Químico, Programa Poscosecha de Yuca, Alianza de Bioversity y el CIAT

USOS PRINCIPALES DE LA YUCA



La yuca como alimento, desempeña un papel muy importante en la agricultura de subsistencia entre las comunidades colombianas, específicamente en las comunidades ubicadas en las regiones de la costa norte (Córdoba y Sucre) y el norte del departamento del Cauca, donde aproximadamente el 90% de la producción de raíces se emplea para extraer el almidón (Dufour et al., 1996). En el departamento del Cauca, dicho almidón se fermenta para la obtención de un almidón ácido (comúnmente denominado agrio), del cual el 80% de su producción es empleado para la elaboración de productos de panadería como el pandeyuca y el pandebono, productos con características especiales en términos de aroma y sabor conferidas por el almidón ácido y que son de consumo tradicional por los habitantes de estas zonas de Colombia y comercializado en todo el país.

Pandeyuca

El pandeyuca es un pan aireado y hueco, el cual se prepara en varios países de Latinoamérica y tiene diferentes variaciones y formas de prepararlo. Se conoce como chipas en Paraguay y Argentina, Cuñape en Bolivia, y Pao de queijo en Brasil (Dini et al., 2014). Los ingredientes principales de este producto en Colombia son el queso costeño o queso blanco y almidón de yuca, adicionalmente para mejorar propiedades de color y sabor, se puede adicionar huevos, mantequilla, margarina o aceite vegetal, polvo de hornear y sal. La forma de

consumo del pandeyuca es como una entrada o como snack, el cual se hornea justo antes de servir ya que cuando está frío adquiere una consistencia dura. La característica distintiva del pandeyuca es su textura, la cual debe ser crocante por fuera y elástica, gomosa o gelatinosa por dentro. La forma de presentación puede ser esferas irregulares ya sean pequeñas (2.5 cm de diámetro) o grandes (10 cm de diámetro) en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca. Sin embargo, en el interior del país, se pueden encontrar en forma semicircular (media luna). El pandeyuca se puede acompañar de la bebida predilecta del consumidor, como por ejemplo un café, chocolate o agua de panela caliente.

Pandebono

El pandebono o pan de bono es el pan conocido como el más importante de los panes almidonados. Se caracteriza por tener una estructura externa suave y una miga pegajosa con sabor a queso. Este producto es característico del Valle del Cauca, aunque también se prepara y se consume en toda Colombia. Según los datos históricos, su aparición se remonta a principios del siglo XX, más específicamente en la ciudad de Cali, donde inicia la comercialización del producto, proveniente de la Hacienda el Bono, ubicada en el municipio de Dagua-Valle, de allí su nombre Pan de Bono. En dicha hacienda, se preparaba el pan a base de almidón de yuca fermentado, harina de maíz y queso. La masa obtenida se moldeaba en forma redonda o roscas, las cuales se horneaban en horno de leña y eran distribuidas en las horas de la tarde a los jornaleros de la hacienda, acompañado de guarapo de papelón como bonificación por su trabajo. Este pan fue haciéndose famoso entre los jornaleros y dueños de las fincas aledañas hasta llegar a la ciudad de Cali y hoy en día a toda Colombia.

Jorge Luna

Ingeniero Agroindustrial, Programa Poscosecha de Yuca, Alianza de Bioversity y el CIAT





COLECTA DE MATERIAL VEGETAL

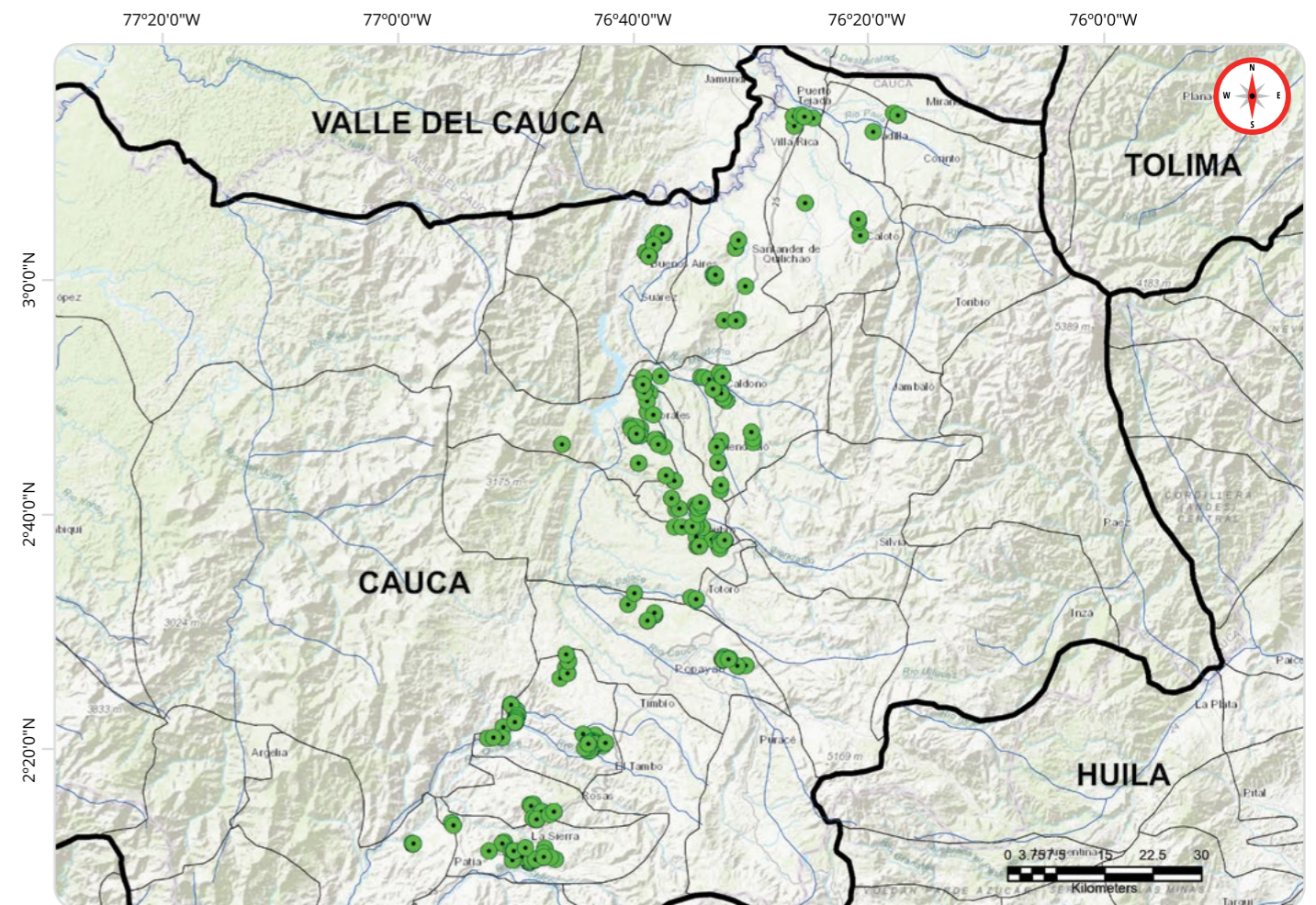
El Programa de Yuca del CIAT inició sus actividades de investigación y soporte a la producción de yuca en el departamento del Cauca a principios de la década de 1980. Desde entonces, el Programa de Yuca ha desarrollado diferentes productos que hoy forman parte del sistema de producción agrícola de la zona y que incluyen variedades con resistencia a bacteriosis, alto rendimiento y almidón con capacidad de panificación. Para medir el impacto de las variedades desarrolladas por el Programa de Yuca del CIAT en el Cauca, se organizó la colecta de variedades de yuca en 17 municipios del departamento del Cauca, donde el cultivo de la yuca, hoy por hoy, juega un papel principal como fuente de ingresos para muchas familias cubriendo la demanda del mercado de almidón agro para la elaboración del tradicional pandeyuca y pandebono vallecaucano. En total, 224 agricultores con fincas ubicadas entre los 500 y 2000 m.s.n.m. participaron en este estudio e hicieron posible este catálogo.

En la zona baja comprendida entre los 500-1000 m.s.n.m., se colectaron 29 muestras de yuca en 18 fincas ubicadas en los municipios del Tambo, Buenos Aires, Santander de Quilichao, Villa Rica, Puerto Tejada, El Patía y El Bordo. En la zona intermedia, comprendida entre los 1000-1500 m.s.n.m., se colectaron 184 muestras de yuca en 96 fincas en los municipios de Timbío, Rosas, La Sierra, El Tambo, Morales, Piendamó, Buenos Aires, Santander de Quilichao, Caldono, Cajibío, Padilla y Caloto. En la zona alta, comprendida entre los 1500-2000 m.s.n.m., se colectaron 223 muestras de yuca en 110 fincas de agricultores en los municipios de Timbío, Popayán, Cajibío, La Sierra, El Tambo, Piendamó, Morales, Rosas, Caldono y Puerto Tejada. La colecta de este material vegetal se realizó con el apoyo estratégico de la Universidad Nacional de Colombia y contó con el soporte de una encuesta a cada agricultor que indagaba acerca de las variedades de yuca utilizadas, nombres comunes, usos, rendimiento y área sembrada. De las variedades reportadas por los agricultores, se obtuvieron 436 estacas de 20 cm de longitud, las cuales fueron sembradas en invernaderos del CIAT en Pamira, Valle del Cauca.

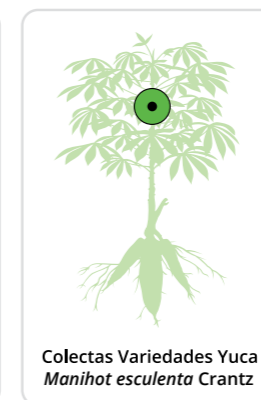
Tatiana Ovalle

Bióloga Molecular, Programa Genética de Yuca, Alianza de Bioersivity y el CIAT



MAPA DE COLECTA



Área de Estudio
Cauca, Colombia



Colectas Variedades Yuca
Manihot esculenta Crantz

-  Carreteras
-  Ríos



IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES

Dos meses después de plantadas las estacas en los invernaderos del CIAT, se tomaron hojas jóvenes para hacer el análisis del ADN e identificación molecular. El primer paso en la identificación molecular fue la obtención de ADN puro de cada una de las muestras de yuca, utilizando el protocolo descrito por Doyle & Doyle (1991), seguido por la evaluación de su genoma, utilizando 96 marcadores moleculares tipo SNPs. Estos fueron desarrollados en el laboratorio de genética de yuca del CIAT, utilizando información de secuenciación de nueva generación generada en más de 150 variedades locales de Latinoamérica y el Caribe, que representaban la variabilidad genética del cultivo.

Esta genotipificación o análisis de la huella genética se realizó utilizando la plataforma de Fluidigm®, que permite obtener datos en tiempo real y clasifica las muestras según su composición alélica. Todas las muestras que presentaron el mismo perfil genómico (más del 97% de similitud) fueron consideradas duplicados genéticos o clones. Con el fin de identificar las variedades colectadas en el Cauca, se realizó una comparación contra nuestra Librería de referencia para el cultivo; conformada por 10.000 muestras de yuca

analizadas previamente con los mismos marcadores en la plataforma de Fluidigm. Se identificaron 60 variedades, de las cuales 9 (15%) fueron variedades mejoradas por el CIAT, las restantes fueron clasificadas como cultivares primitivos. La variedad con mayor área de siembra y más usada por los agricultores en el Cauca fue identificada como COL1522, conocida comúnmente como “Algodona”, colectada por el CIAT a principios de la década de 1970.

El análisis de duplicados genéticos se evidencia en el siguiente árbol filogenético que permite observar la composición de variedades utilizadas por los agricultores en el Cauca, la identificación de variedades mejoradas y cultivares primitivos conservados en el banco de germoplasma del CIAT, así como el número de veces que estas fueron colectadas en diferentes fincas.

Para cada una de las variedades, se desarrolló un código de barras genético, que puede ser apreciado en la descripción de cada una de las variedades que presenta este catálogo.

Una vez realizada la identificación molecular, las plantas fueron transferidas a una finca en el municipio de Morales, Cauca (1500 m.s.n.m.) con el fin de realizar una evaluación morfológica basada en el protocolo de Fukuda et al. (2010) y, de esta forma, confirmar la identificación molecular y caracterizar morfológicamente las variedades. Asimismo, se realizó la medición de características de importancia agronómica como el contenido de materia seca (MS), rendimiento, contenido de ácidos cianogénicos (HCN), panificación y altura del pandeyuca.

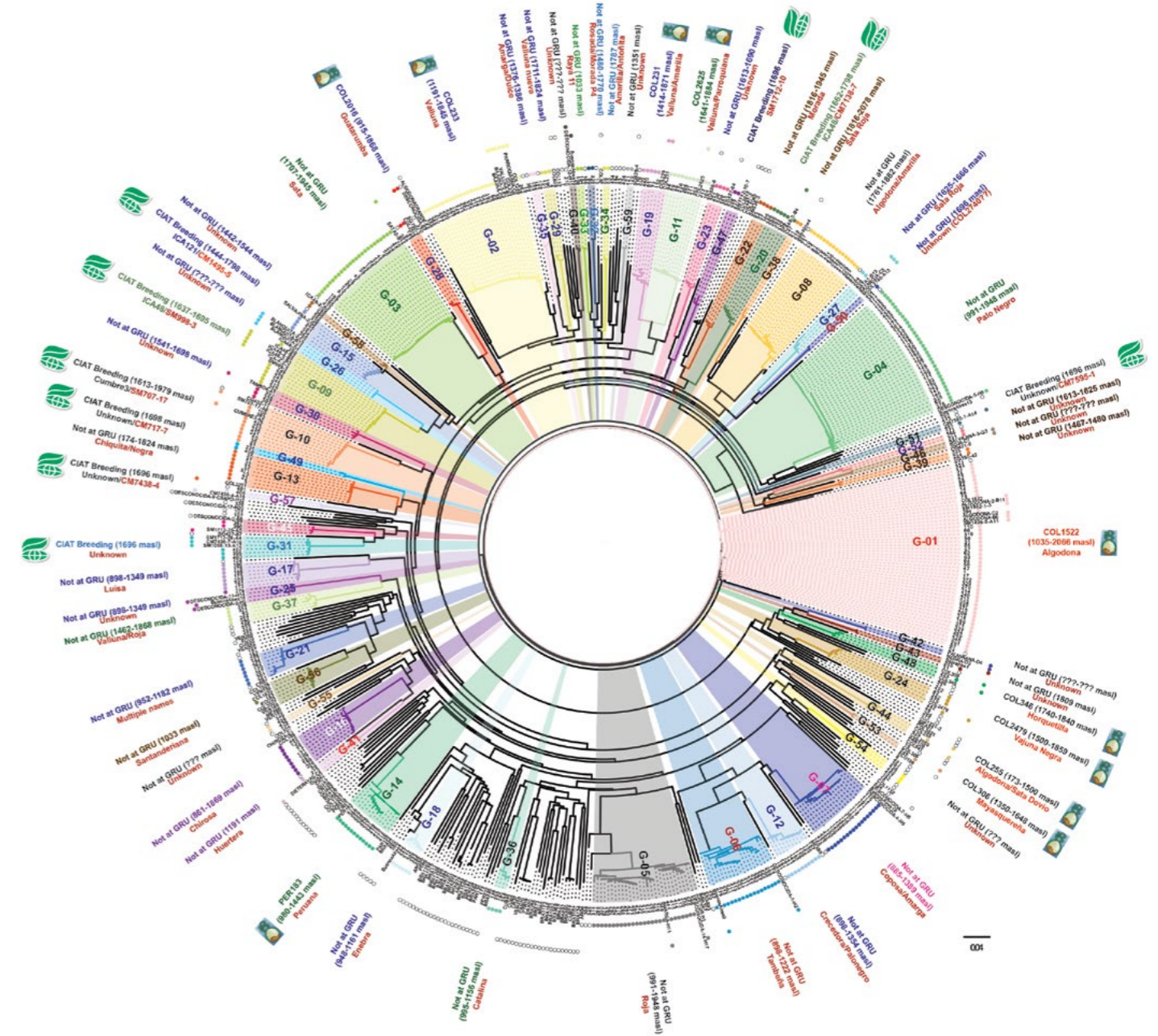
Este catálogo presenta la caracterización morfológica, molecular y agronómica de las 28 variedades más usadas por los agricultores en el departamento del Cauca y se presenta como una oportunidad para dar a conocer la diversidad del cultivo en esta región y el impacto del Programa de Yuca del CIAT en el desarrollo de variedades adaptadas a las demandas del mercado y a las necesidades de los agricultores.

Tatiana Ovalle

Bióloga Molecular, Programa Genética de Yuca, Alianza de Bioversity y el CIAT



RELACIONES GENÉTICAS DE LAS VARIETADES DEL CAUCA



COL 1522

Algodona



Haz

Envés

Código genético
T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado (proporción 50-50)
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	9.4 cm-32.5 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	1-3

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación **3-5**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	25.80 t/ha
MS	36.1%
HCN-	42 ppm
Panificación	7.17 cm³/g
Altura pandeyuca	5.4 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada
21.2 ha

Rendimiento
12.8 t/ha



Fruto

Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

COL 233

Valluna



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-9
Largo peciolo	12 cm-35.5 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	1-3

Forma de la planta

Sombrilla o cilíndrica. Primer punto de ramificación despegado del suelo, sin ramificaciones reproductivas. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación: **1-5**

Hábito de ramificación: **Principalmente tetratómica, cuatro tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva. Algunas veces puede ser tricotómica, con tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	9.80 t/ha
MS	32.8%
HCN	23 ppm
Panificación	4.72 cm³/g
Altura pandeyuca	2.8 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada: **3.8 ha**

Rendimiento: **11.5 t/ha**



Fruto

Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

Sata



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado (proporción 50-50)
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia abajo
No. lóbulos de la hoja	3-8
Largo peciolo	16 cm-36 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-2

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación **1-8**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	15.80 t/ha
MS	36.3%
HCN-	32 ppm
Panificación	6.49 cm³/g
Altura pandeyuca	7.5 cm

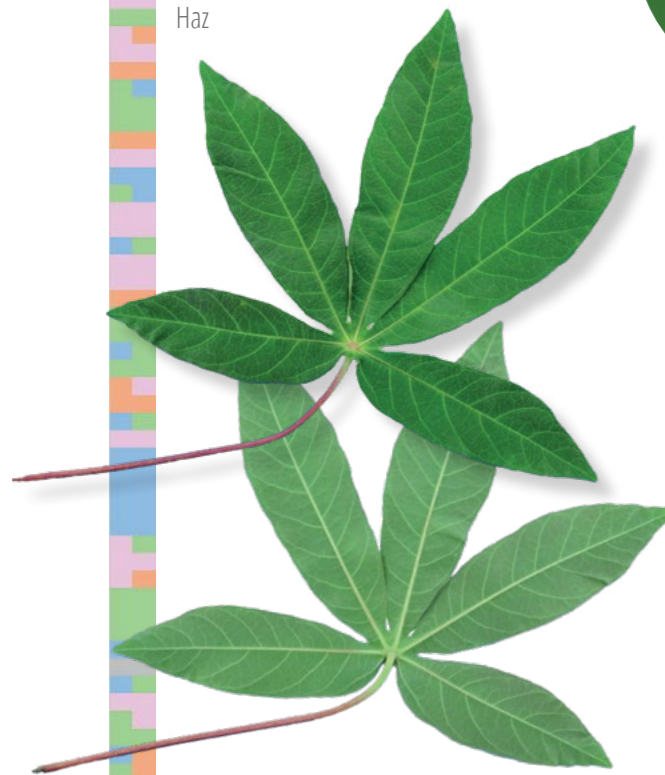


ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **7.8 ha**

Rendimiento **8.7 t/ha**

Haz



Envés

Código genético

T A C G N A



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar

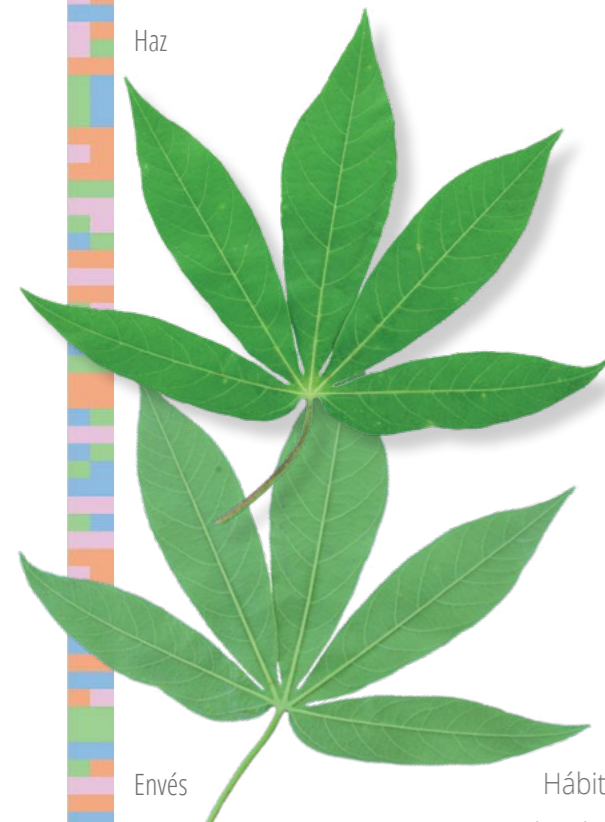


Hoja joven



Tallo con peciolos

Palo Negro



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de verde
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-8
Largo peciolo	11 cm-32 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **1-5**
 Hábito de ramificación **Dicotómica o dos tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	6.60 t/ha
MS	37.7%
HCN-	67 ppm
Panificación	5.16 cm³/9
Altura pandeyuca	4.4 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **27.42 ha**

Rendimiento **9.9 t/ha**



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

CM4574-7

Roja Amarga

(Variedad Mejorada CIAT)



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de verde
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Rojo
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en más de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Inclinación hacia abajo
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	4 cm-33 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación: **1-4**

Hábito de ramificación: **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	4.70 t/ha
MS	37%
HCN-	114 ppm
Panificación	5.01 cm³/g
Altura pandeyuca	3.4 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada: **17.9 ha**

Rendimiento: **16.4 t/ha**



Fruto

Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar

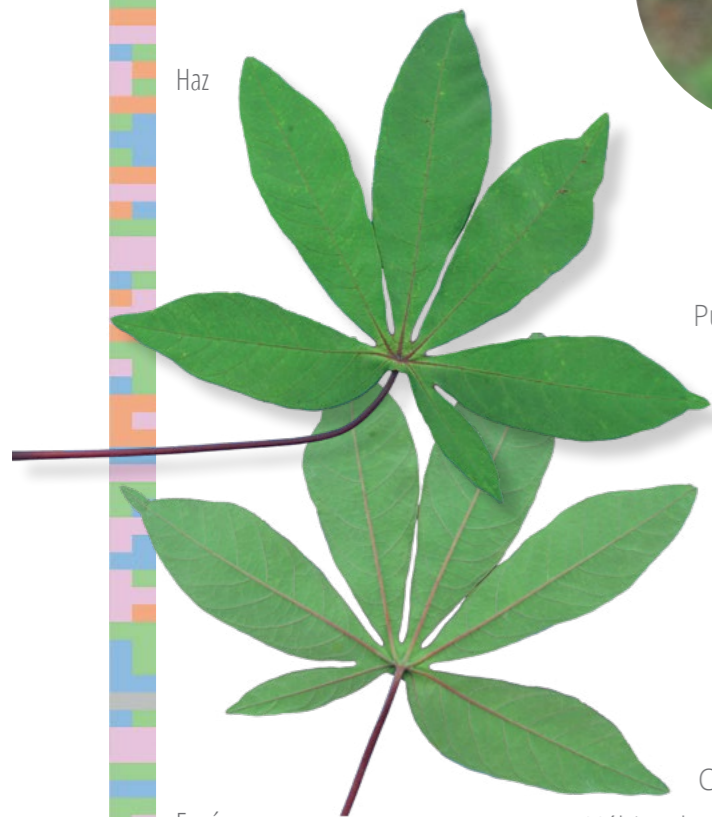


Hoja joven



Tallo con peciolos

Tambeña



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Morado
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en más de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	5-7
Largo peciolo	7 cm-30 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café claro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-2

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación **1-5**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	3.50 t/ha
MS	38.4%
HCN-	138 ppm
Panificación	6.46 cm³/g
Altura pandeyuca	5.1 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada
7.0 ha

Rendimiento
13.6 t/ha



Fruto

Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

Coposa



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Verde-amarillo
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia abajo
No. lóbulos de la hoja	5-7
Largo peciolo	11 cm-28 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café claro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **1-5**
 Hábito de ramificación **Dicotómica o dos tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**



CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	7.40 t/ha
MS	36.5%
HCN	133 ppm
Panificación	5.15 cm³/g
Altura pandeyuca	5.7 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **11.7 ha**

Rendimiento **9.7 t/ha**



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar

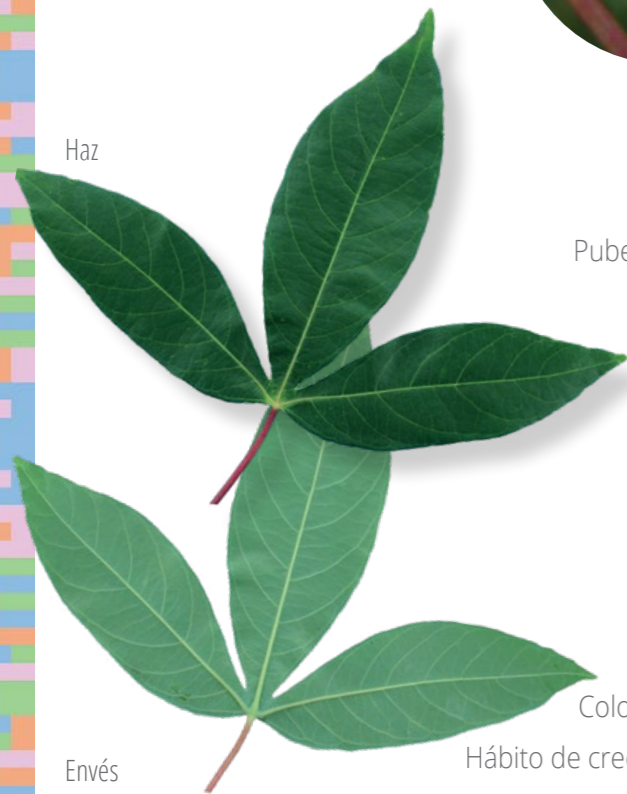


Hoja joven



Tallo con peciolos

Amarilla



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	5-9
Largo peciolo	11 cm-37 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Entero o dividida (bifurcada)
Semilla	0-4

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación **0-7**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
2.6 ha



Rendimiento
11.7 t/ha

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	11.50 t/ha
MS	35.3%
HCN-	67 ppm
Panificación	6.61 cm³/g
Altura pandeyuca	3.2 cm



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallos con peciolos

SM998-3

ICA48

(Variedad Mejorada CIAT)



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

- Color de hojas apicales **Verde-morado con mayor proporción de morado**
- Pubescencia de hojas apicales **Abundantes tricomas fáciles de ver**
- Forma del lóbulo central **Elíptico-lanceolada**
- Color del peciolo **Rojo-verde**
- Color de hoja **Verde oscuro**
- Color de la vena foliar **Verde**
- Orientación peciolo **Irregular**
- No. lóbulos de la hoja **5-8**
- Largo peciolo **12 cm-25 cm**
- Color del córtex del tallo **Verde claro**
- Color de la epidermis del tallo **Café oscuro**
- Hábito de crecimiento de tallos jóvenes **Derecho**
- Color de ramas apicales de plantas adultas **Verde-morado**
- Margen estípula **Dividida o bifurcada**
- Semilla **0-3**

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación **0-8**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

- Rendimiento **12.40 t/ha**
- MS **33.9%**
- HCN- **17 ppm**
- Panificación **5.70 cm³/g**
- Altura pandeyuca **3.8 cm**



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **4.3 ha**

Rendimiento **18.9 t/ha**



Fruto



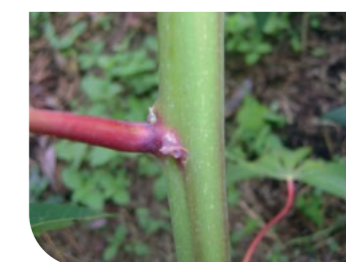
Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

SM707-17

Cumbre3

(Variedad Mejorada CIAT)

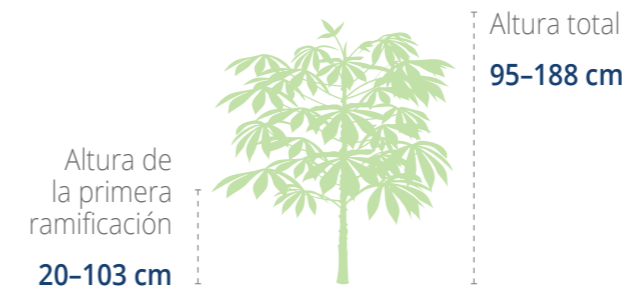


DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	15 cm-26 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada(6)
Semilla	0-3

Forma de la planta

Abierta. Planta ramifica mucho, ramas horizontales al suelo. El lote se cierra rápidamente, lo que hace difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación **0-5**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	13.10 t/ha
MS	37.1%
HCN-	68 ppm
Panificación	10.21 cm³/g
Altura pandeyuca	5.0 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **1.0 ha**

Rendimiento **33.0 t/ha***

* Reportado por un agricultor

Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Hoja joven



Yema axilar

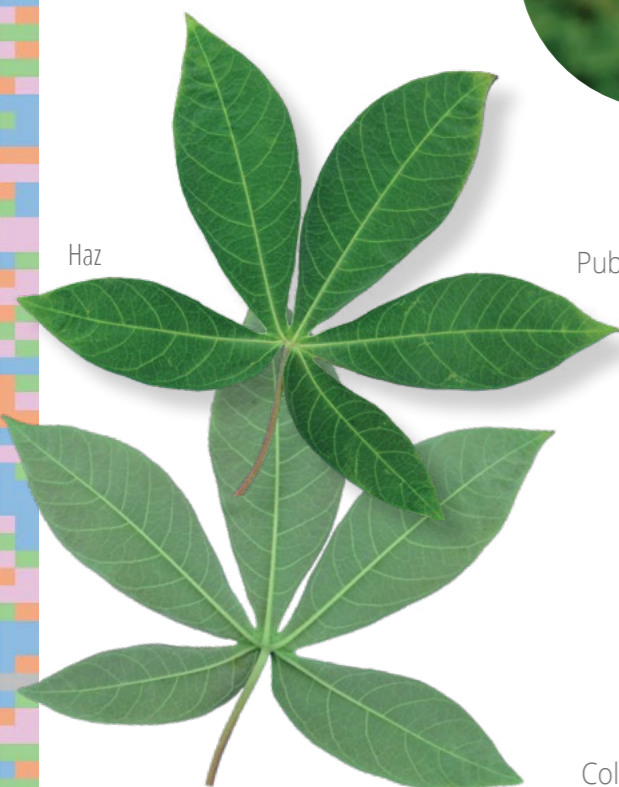


Tallo con peciolos



COL2625

Parroquiana



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Morado
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Verde-rojo
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Inclinada hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-8
Largo peciolo	13 cm-33.3 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación **0-6**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	8.20 t/ha
MS	36.7%
HCN-	35 ppm
Panificación	4.19 cm³/g
Altura pandeyuca	3.7 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **1.6 ha**

Rendimiento **6.5 t/ha**



Fruto



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallos con peciolos

Crecedora



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de verde
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Verde-amarillo
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinada hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	12.3 cm-22 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación: **0-5**
 Hábito de ramificación: **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**



CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	4.70 t/ha
MS	41.1%
HCN	54 ppm
Panificación	5.40 cm³/g
Altura pandeyuca	3.9 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
16.5 ha



Rendimiento
10.0 t/ha



Fruto



Inflorescencia



Hoja joven



Yema axilar



Tallos con peciolo

COL2261

Chiquita



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

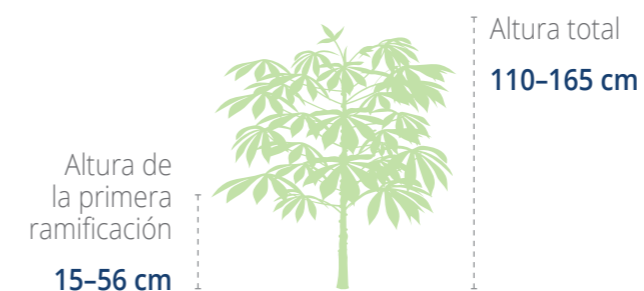
Color de hojas apicales	Morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del pecíolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación pecíolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	5-7
Largo pecíolo	11 cm-27 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación **0-6**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	15.20 t/ha
MS	32.2%
HCN	43 ppm
Panificación	7.96 cm³/g
Altura pandeyuca	6.4 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **0.7 ha**

Rendimiento **17.4 Kg/ha**



Fruto



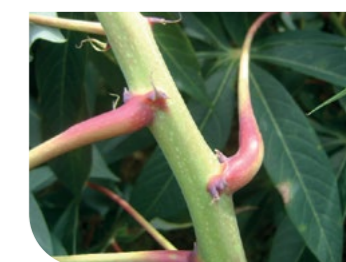
Inflorescencia



Yema axilar



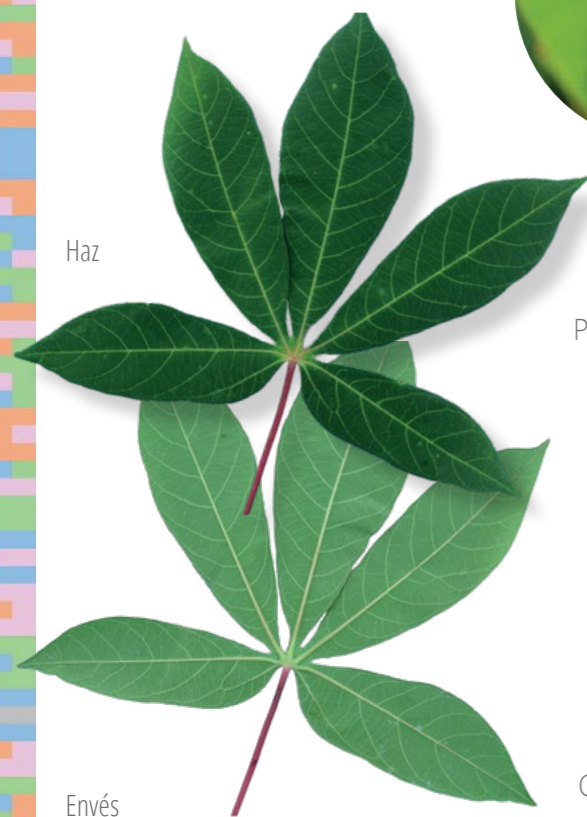
Hoja joven



Tallos con pecíolos

PER183

Peruana



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de verde
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia abajo
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	12 cm-23 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación **0-5**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	4.00 t/ha
MS	26.9%
HCN	39 ppm
Panificación	8.75 cm³/g
Altura pandeyuca	3.6 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **4.1 ha**

Rendimiento **5.2 t/ha**



Fruto



Esqueje



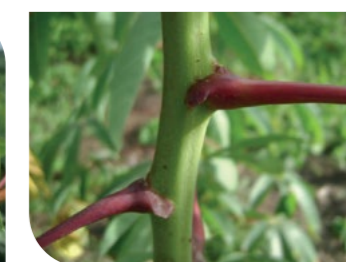
Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallos con peciolo

SM1495-5

ICA121

(Variedad Mejorada CIAT)



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

- Color de hojas apicales **Verde-morado con mayor proporción de morado**
- Pubescencia de hojas apicales **Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura**
- Forma del lóbulo central **Elíptico-lanceolada**
- Color del peciolo **Rojo-verde**
- Color de hoja **Verde oscuro**
- Color de la vena foliar **Verde**
- Orientación peciolo **Irregular**
- No. lóbulos de la hoja **3-7**
- Largo peciolo **13 cm-25 cm**
- Color del córtex del tallo **Verde claro**
- Color de la epidermis del tallo **Café oscuro**
- Hábito de crecimiento de tallos jóvenes **Derecho**
- Color de ramas apicales de plantas adultas **Verde-morado**
- Margen estípula **Dividida o bifurcada**
- Semilla **0-3**

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



- Niveles de ramificación **0-6**
- Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

- Rendimiento **13.70 t/ha**
- MS **37.2%**
- HCN **24 ppm**
- Panificación **4.82 cm³/g**
- Altura pandeyuca **5.7 cm**



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada **6.6 ha**



Rendimiento **25.0 t/ha**



Fruto



Inflorescencia



Yema axilar

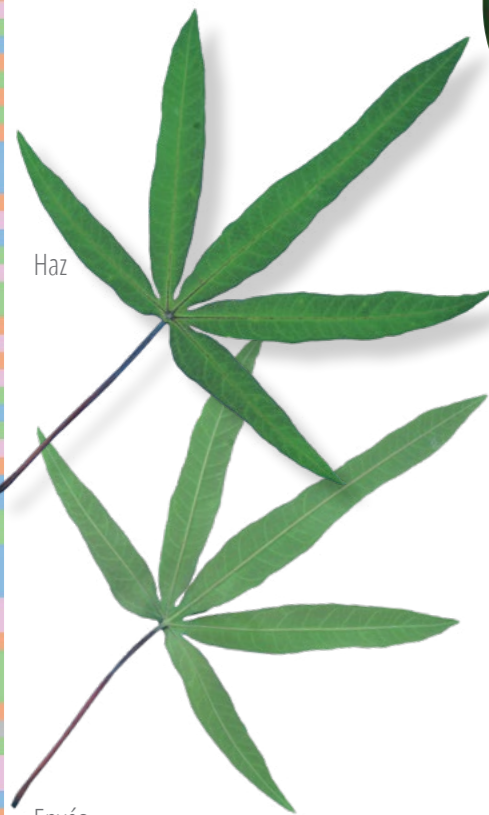


Hoja joven



Tallo con peciolos

Chirosa



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Recta-lineal
Color del peciolo	Rojo
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	4-8
Largo peciolo	10 cm-28 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación **0-10**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**



CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

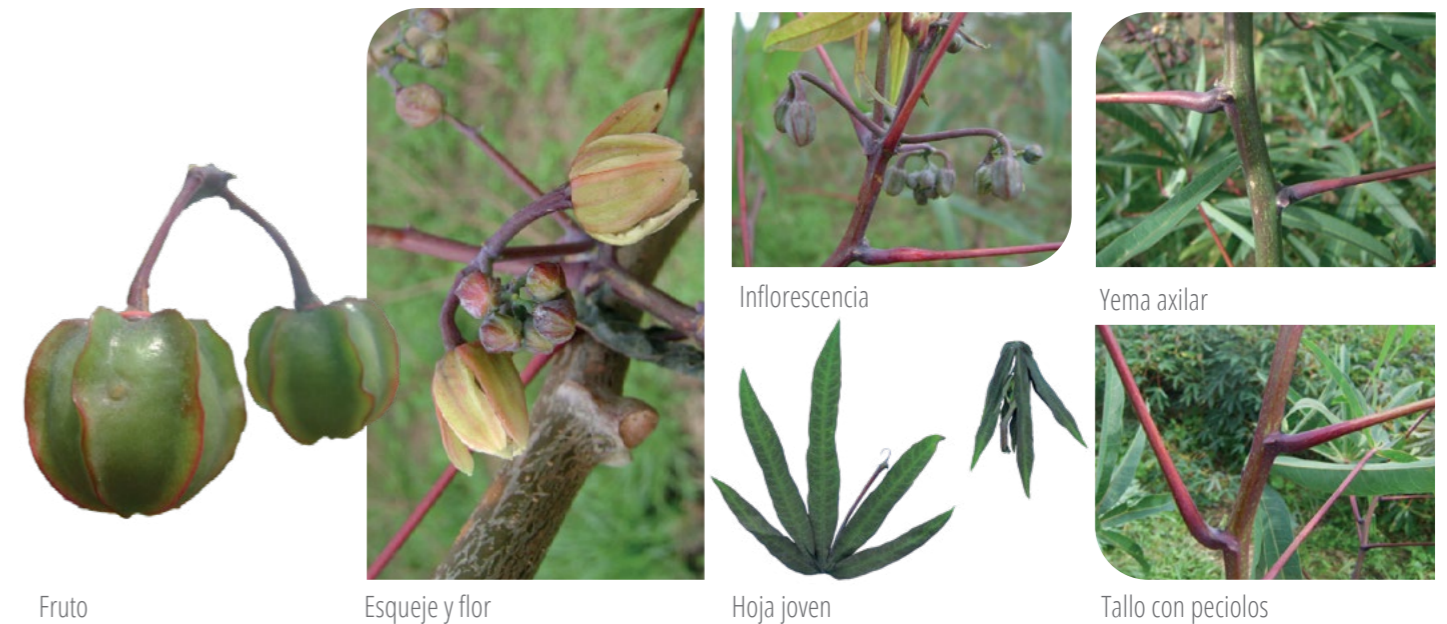
Rendimiento	11.90 t/ha
MS	39.5%
HCN	44 ppm
Panificación	5.86 cm³/g
Altura pandeyuca	3.3 cm



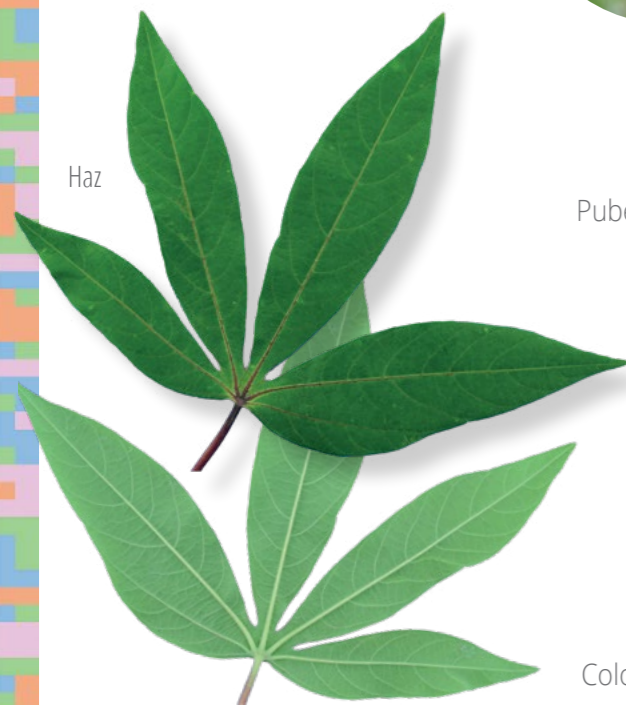
ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **4.4 ha**

Rendimiento **7.0 t/ha**



Luisa



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en más de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	19 cm-38 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **0-5**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	7.90 t/ha
MS	33.7%
HCN	104 ppm
Panificación	6.85 cm³/g
Altura pandeyuca	3.0 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
0.1 ha



Rendimiento
30.8 t/ha*

* Reportado por un agricultor



Fruto



Inflorescencia



Yema axilar



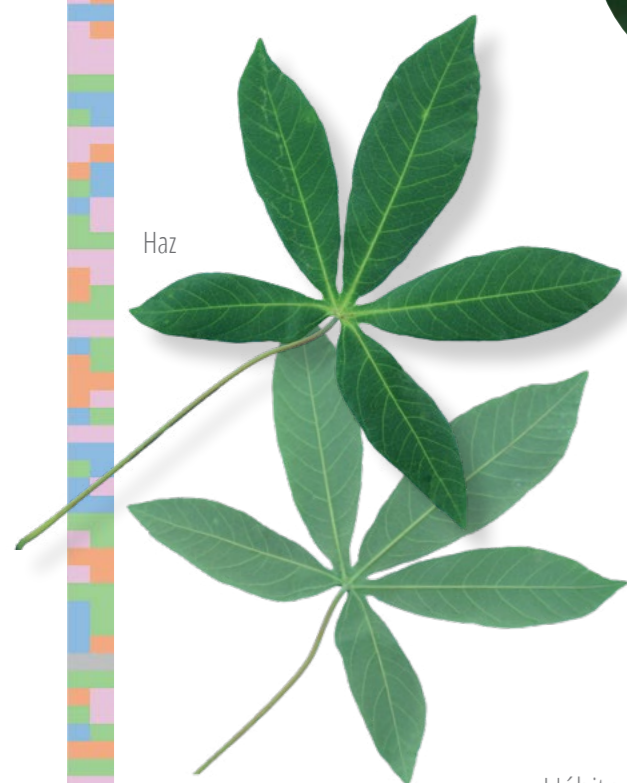
Hoja joven



Tallos con peciolo

BRA383

MBRA



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado en la misma proporción 50-50
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Morado
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	5-8
Largo peciolo	16 cm-26 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-2

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación **0-6**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	6.00 t/ha
MS	45.5%
HCN	38 ppm
Panificación	3.90 cm³/g
Altura pandeyuca	2.5 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **6.6 ha**

Rendimiento **8.8 t/ha***

* Reportado por un agricultor



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



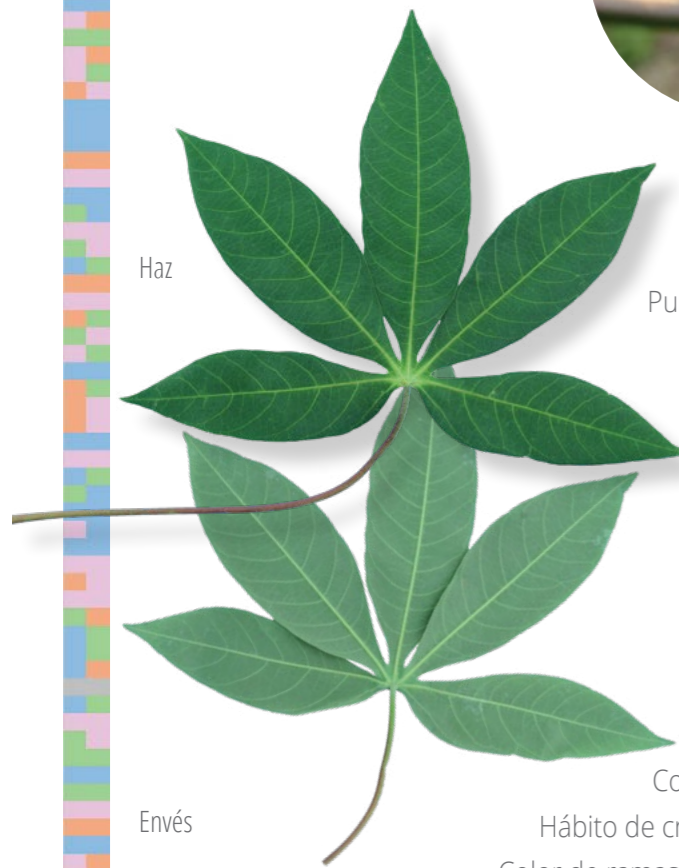
Tallo con peciolos

COL231



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-9
Largo peciolo	18 cm-34 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Entero
Semilla	0-3



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **4-6**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	12.50 t/ha
MS	38.8%
HCN	34 ppm
Panificación	4.75 cm³/g
Altura pandeyuca	2.8 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
No disponible



Rendimiento
No disponible



Fruto



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

CM7138-7

Blanca

(Variedad Mejorada CIAT)



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Oblongo-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	7 cm-21 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación: **0-7**
 Hábito de ramificación: **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**



CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	12.50 t/ha
MS	38.2%
HCN	28 ppm
Panificación	4.61 cm³/g
Altura pandeyuca	3.8 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada: **8.5 ha**

Rendimiento: **12.7 t/ha**



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

COL2246



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de verde
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en más de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-5
Largo peciolo	4 cm-12 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Forma de la planta

Compacta. Planta muy o poco ramificada pero siempre tiende hacia arriba. Las ramas no tocan el suelo y el lote, aunque se cierra en el dosel, no lo hace en el suelo.



Niveles de ramificación **0-5**
 Hábito de ramificación **Dicotómica o dos tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	5.10 t/ha
MS	45.9%
HCN	48 ppm
Panificación	No disponible

ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada **4.9 ha**

Rendimiento **9.0 t/ha**



Fruto



Esqueje



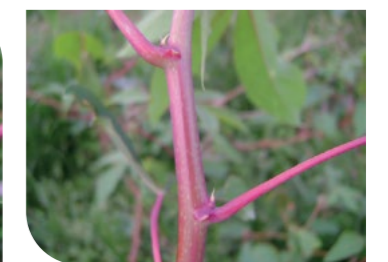
Inflorescencia



Yema axilar

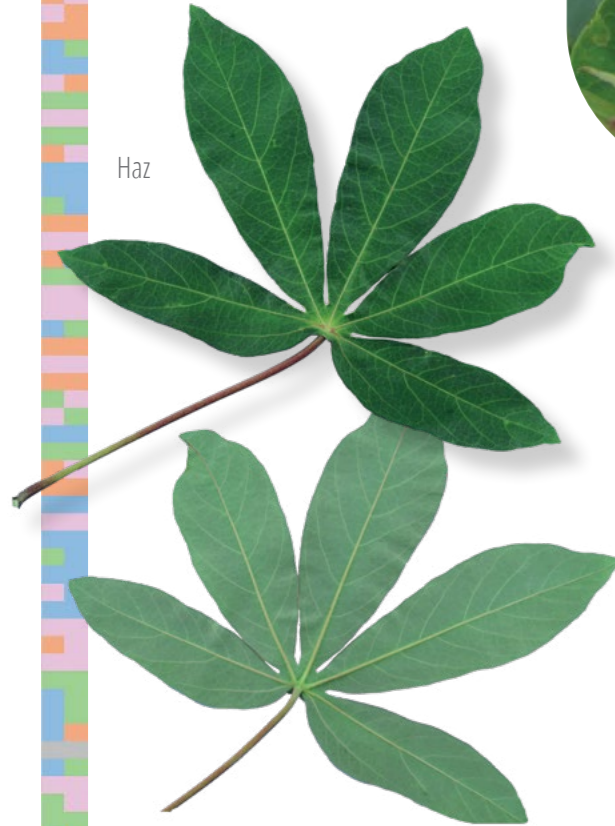


Hoja joven



Tallo con peciolos

Morada



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	15 cm-30 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Abierta. Presenta gran ramificación con ramas horizontales en el suelo. El lote se cierra rápidamente y es difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación: **0-6**
 Hábito de ramificación: **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	12.00 t/ha
MS	39.2%
HCN	36 ppm
Panificación	6.24 cm³/g
Altura pandeyuca	5.3 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada: **0.6 ha**

Rendimiento: **2.0 t/ha***

* Reportado por un agricultor



Fruto



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

Cogollo Morado



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	14 cm-23 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	No presenta

Forma de la planta

Abierta. Planta ramifica mucho, ramas horizontales al suelo. Lote se cierra rápidamente, lo cual hace difícil caminar a través de él.



Niveles de ramificación: **0-3**
 Hábito de ramificación: **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	12.20 t/ha
MS	32.9%
HCN	57 ppm
Panificación	4.58 cm³/g
Altura pandeyuca	2.2 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES

Área reportada: **5.0 ha**

Rendimiento: **19.4 t/ha**



Fruto

Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar

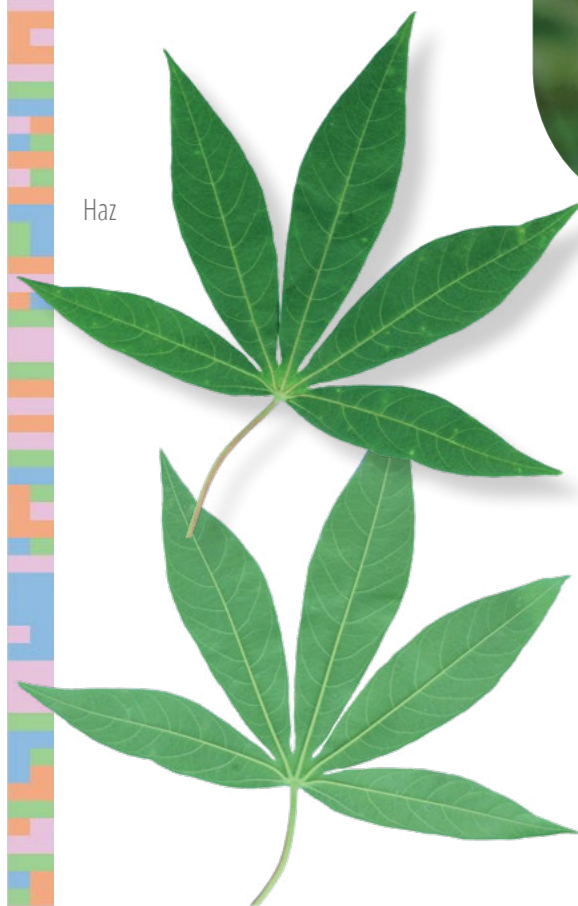


Hoja joven



Tallo con peciolos

COL2479



Haz

Envés

Código genético

T A C G N A

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de verde
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	2-7
Largo peciolo	12 cm-24 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	No presenta

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **0-5**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	6.80 t/ha
MS	39.4%
HCN	26 ppm
Panificación	5.10 cm³/g
Altura pandeyuca	2.4 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
1.4 ha



Rendimiento
14.6 t/ha*

* Reportado por un agricultor



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolo

Palmirana



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Inclinación hacia arriba
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	10 cm-20 cm
Color del córtex del tallo	Verde oscuro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-2

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **1-5**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	15.70 t/ha
MS	37.6%
HCN	30 ppm
Panificación	4.25 cm³/g
Altura pandeyuca	2.5 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
No disponible



Rendimiento
No disponible



Esqueje



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolo

Tambo



DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado en la misma proporción 50-50
Pubescencia de hojas apicales	Abundantes tricomas fáciles de ver
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo
Color de hoja	Verde claro
Color de la vena foliar	Verde
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	13 cm-25 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	No presenta

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **0-2**
Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	15.90 t/ha
MS	28.8%
HCN	32 ppm
Panificación	6.04 cm³/g
Altura pandeyuca	5.0 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
No disponible



Rendimiento
No disponible



Esqueje



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

SM1713-26

(Variedad Mejorada CIAT)



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo en menos de la mitad del lóbulo medio
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	3-7
Largo peciolo	11 cm-26 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación **2-5**
 Hábito de ramificación **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	6.30 t/ha
MS	37.5%
HCN	83 ppm
Panificación	5.13 cm³/g
Altura pandeyuca	4.3 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
No disponible



Rendimiento
No disponible



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Hoja joven

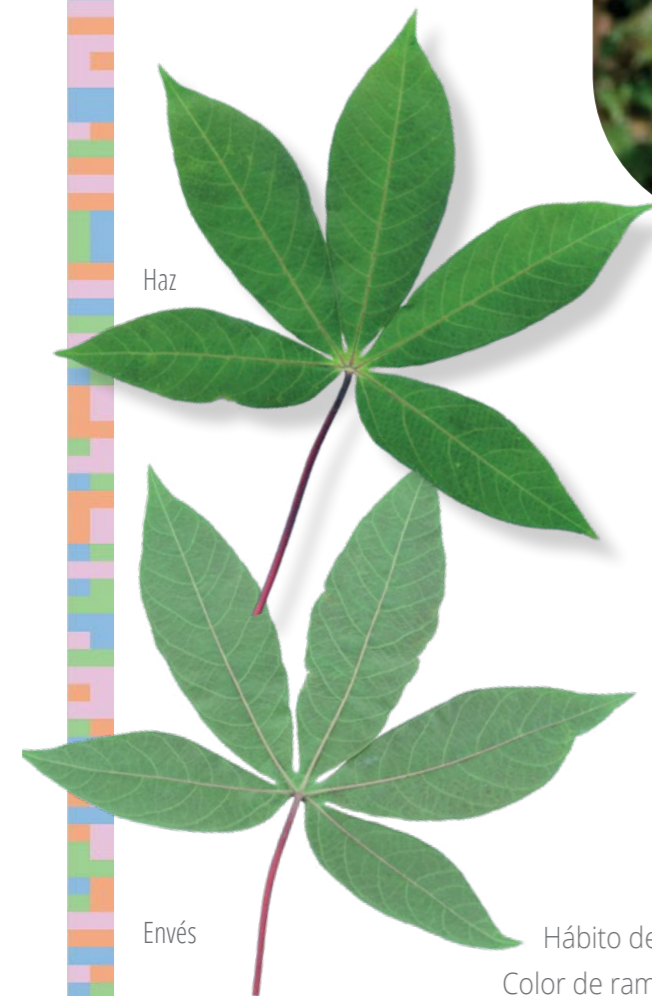


Yema axilar



Tallo con peciolos

Roja



Haz

Envés

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Color de hojas apicales	Verde-morado con mayor proporción de morado
Pubescencia de hojas apicales	Pocos tricomas, cortos, difíciles de ver y principalmente en la nervadura
Forma del lóbulo central	Elíptico-lanceolada
Color del peciolo	Rojo-verde
Color de hoja	Verde oscuro
Color de la vena foliar	Verde-rojo
Orientación peciolo	Irregular
No. lóbulos de la hoja	1-6
Largo peciolo	14 cm-23 cm
Color del córtex del tallo	Verde claro
Color de la epidermis del tallo	Café oscuro
Hábito de crecimiento de tallos jóvenes	Derecho
Color de ramas apicales de plantas adultas	Verde-morado
Margen estípula	Dividida o bifurcada
Semilla	0-3

Código genético

T A C G N A

Forma de la planta

Sombrilla. Primer punto de ramificación despegado del suelo. Caminar por el lote resulta muy fácil.



Niveles de ramificación: **0-6**
 Hábito de ramificación: **Tricotómica o tres tallos emergiendo de la primera ramificación reproductiva.**

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

Rendimiento	15.00 t/ha
MS	38.5%
HCN	15 ppm
Panificación	6.12 cm³/g
Altura pandeyuca	3.2 cm



ÁREA Y RENDIMIENTO REGISTRADOS EN CAMPOS DE AGRICULTORES



Área reportada
No disponible



Rendimiento
No disponible



Fruto



Esqueje



Inflorescencia



Yema axilar



Hoja joven



Tallo con peciolos

LISTADO SNP

#	SNP	Cromosoma	Alelo 1	Alelo 2
1	SNPY-002	XIV	T	A
2	SNPY-003	scaffold00486	T	C
3	SNPY-004	IV	T	C
4	SNPY-008	VII	G	A
5	SNPY-009	II	T	C
6	SNPY-011*	VI	G	A
7	SNPY-012	XVII	G	A
8	SNPY-014	XV	A	C
9	SNPY-015	XVIII	T	C
10	SNPY-016	VI	C	T
11	SNPY-017	III	A	G
12	SNPY-018	VI	C	T
13	SNPY-019	III	C	T
14	SNPY-021	scaffold02165	T	G
15	SNPY-022	VIII	T	A
16	SNPY-024	VIII	C	T
17	SNPY-025	XIV	T	C
18	SNPY-026	XVIII	G	C
19	SNPY-027	XI	A	T
20	SNPY-028	IX	A	C
21	SNPY-030	IV	T	A
22	SNPY-034	III	G	A
23	SNPY-035	VI	G	C
24	SNPY-038	II	C	G
25	SNPY-042	XVIII	T	C
26	SNPY-046	XIII	G	A
27	SNPY-047	scaffold03395	C	T
28	SNPY-048	I	C	A
29	SNPY-051	V	G	C
30	SNPY-052	IX	C	G
31	SNPY-053	IX	A	G
32	SNPY-056	XV	G	C

#	SNP	Cromosoma	Alelo 1	Alelo 2
33	SNPY-063	III	G	A
34	SNPY-064	II	G	A
35	SNPY-066	VII	C	T
36	SNPY-067	V	T	C
37	SNPY-072	V	T	C
38	SNPY-076	III	C	T
39	SNPY-077	XVII	T	C
40	SNPY-078	XVII	G	A
41	SNPY-079	VI	G	T
42	SNPY-080	III	C	T
43	SNPY-085	XV	G	A
44	SNPY-086	XI	C	T
45	SNPY-087	XVI	C	A
46	SNPY-090	scaffold06043	T	C
47	SNPY-094	XVI	A	G
48	SNPY-095	VIII	A	G
49	SNPY-096	XV	A	G
50	SNPY-098	I	T	C
51	SNPY-099	XI	C	T
52	SNPY-100	XIV	T	G
53	SNPY-101	III	A	G
54	SNPY-102	V	G	C
55	SNPY-105	VII	A	C
56	SNPY-108	XII	G	A
57	SNPY-109	II	T	C
58	SNPY-111	II	T	C
59	SNPY-113	XIV	T	A
60	SNPY-116	II	A	C
61	SNPY-118	II	C	A
62	SNPY-120	XVI	G	A
63	SNPY-121	I	T	A
64	SNPY-125	XII	T	C



AGRICULTORES

Agneza H. Cruz
 Agudelo Fernández
 Agustín Troche
 Alba María Otero
 Aldinever Turnubala
 Alejandro L.
 Alexander M.
 Alfredo C.
 Alfredo Mosquera
 Alirio Gómez
 Alirio Ortega
 Alirio Quiñónez
 Alis Y. Rodríguez
 Amparo Cuene
 Ana R. López
 Anais Castillo
 Anatulia Montenegro
 Ángel Otero
 Ángela Bolaños
 Aníbal Gutiérrez
 Arcesio Muelas
 Arnold Navarro Campo
 Artemo Troche
 Aura Lina Cruz Castro
 Azael Zambrano
 Benjamín Mosquera
 Benjamín Rivera
 Berta Bonilla Mosquera
 Bertha Carabalí C.
 Bonifacio P. Campo
 Buenaventura Alonso Pérez
 Carlos A. Gonzales
 Carlos C.
 Carmen Chilito
 Carolina Rodríguez
 Cayo R. Castillo

Celimo Argote
 Celimo Hernández
 César Martínez
 Claudia Saogal
 Crisóstomo Popo Mosquera
 Cristóbal Morales
 Dagoberto Méndez
 Damián Montenegro
 Deicy Popo
 Didimo Velasco
 Diego Fernando O.
 Dimas Guerrero
 Diógenes Alegría
 Diógenes N.
 Diomedes Flores
 Diomilo López
 Domingo Díaz
 Doris Guevara
 Dubali Campo
 Dubert B.
 Edfren Daza Peña
 Edgar Javier de Jesús
 Edgar L. Muñoz
 Edgar Ledezma Muñoz
 Edgar Zapata Zapata
 Edwar Llamid M.
 Edwin Flores
 Efraín Ruiz
 Efrey Caiza
 Eider Hernández
 Elvio Chaguando
 Elvira Torres
 Enrique Gómez
 Epifanía C. Popo
 Erraldo Valencia
 Esneider C.

Eulices Lubo
 Eulogio Tafur
 Evert Navarro
 Fabio Francisco A.
 Fabiolo Delgado
 Fanor
 Felipe Tanubala Morales
 Ferney Molina V.
 Ferney Ramos
 Filimón Ortega Muñoz
 Flor Alonso Tambe
 Francisco de Jesús Longo
 Francisco de Paula Campo
 Francisco G.
 Fredy alberto B.
 Fredy Trochez
 Gentil Orejuela
 Gerardo Humberto M.
 Gerardo Ocampo
 Gerardo T. Mosquera
 Gercain Rivein
 Gersain Bestidas
 Gladis Cruz
 Gloria Popo
 H. Mosquera
 Héctor León M.
 Heliberto Ramoz
 Hernán Elías M.
 Hernando Ruiz
 Herney Timoleón
 Hugo Caicedo Gómez
 Iramin Ortiz
 Ismenia Quinayas
 Iván Aranda
 J. Rogelio Maca
 Jaime Mosquera

#	SNP	Cromosoma	Alelo 1	Alelo 2
65	SNPY-126	XIV	T	C
66	SNPY-127	XI	G	A
67	SNPY-128	XVII	C	G
68	SNPY-129	VIII	G	A
69	SNPY-130	XIII	A	G
70	SNPY-131	X	G	C
71	SNPY-132	XVII	C	G
72	SNPY-134	XI	A	G
73	SNPY-136	XIII	C	A
74	SNPY-137	IX	T	C
75	SNPY-140	scaffold09520	C	T
76	SNPY-141	II	A	T
77	SNPY-142	XIV	G	A
78	SNPY-145	XVI	G	A
79	SNPY-146	XV	G	T
80	SNPY-148	XVI	T	C
81	SNPY-149	XI	G	A
82	SNPY-152	XII	T	C
83	SNPY-154	VIII	A	C
84	SNPY-159	XV	G	A
85	SNPY-160	XIII	G	T
86	SNPY-161	XIII	A	T
87	SNPY-164	V	A	C
88	SNPY-165	XVI	T	A
89	SNPY-168	XII	G	A
90	SNPY-170	XVIII	C	T
91	SNPY-173	scaffold12657	G	A
92	SNPY-175	VI	A	T
93	SNPY-176	scaffold12828	A	G
94	SNPY-178	II	A	T
95	SNPY-179	II	A	G
96	SNPY-181	II	G	C

* SNPY-011 no está en el código genético de cada variedad debido a que no amplificó.

Jair Palomino
Jairo Velasco
Javier Calambas
Jesús Antonio Mesu
Jesús Antonio Pechene
Jesús Córdoba
Jesús E. Cobo
Jesús Flores N.
Jesús Francisco
Jesús Herrera A.
Jesús Melquicedec Velasco
Jesús R. E.
Jilmar López
Jobita Campo M.
Jorje Luis V.
José A. G.
José Alonso B.
José Carlos Rodríguez
José Darío Aviiama Tapia
José Libardo
José Mario C.
Juan M. Yangona
Juan Melengua
Juan O. Mosquera
Juan Pablo C.
Juanclimaco G.
Julio Enir Lucumí
Leyder Rodríguez L.
Leydi Arias
Libardo V.
Liberio Agredo
Libia Mosquera
Liliana García
Limaco Dorado
Lorenzo Montenegro
Luis Arvey O.
Luis Carlos Trujillo
Luis Enrique T.
Lupercio León

Luz Adiel V.
Luz Amparo Yolanda
Luz Angela Mosquera
Luz P.
M. Muñoz
Manuel Santos Alvarado
Manuel Santos Navarra
Marcelino Pillimue
Margarita Pechene Flor
Mari Gisol G.
María Aida Popo
María Antonia T.
María de Jesús longo
María de Jesús Pechene
María Eeranza
María Eiritu Truque
María Elisa L.
María Gladis C.
María Jesús Caicedo
María Jima L.
María Yaneth Popo
Mario Hurtado
Marisela Ruiz
Martha Essa
Mauricio Tafur
Mauricio V.
Mercedes Conda
Mercenario Montillo
Mesías Gómez Narvaez
Miryan Flor M.
Napoleón Gutierrez
Neiser T.
Nelson Ordoñez
Nuvia N.
Obdulio Vergara
Olimpo López
Omar M.
Osbaldo Camallo
Oscar Cachimbo

Ovidio Aranda
P. Castillo
Pablo Emilio Muelas
Pablo W. Fernández
Patricio Sánchez Chantre
Pedro Alfonso R.
Pedro S.
Piedad Claros
Progenia Peña Campo
Reinel Torres
Robert Cruz A.
Rodolfo F. Hoyos
Rodolfo Montenegro
Rodrigo Dulce
Rodrigo Muñoz
Rosa Aida
Rosa E. Figueroa
Rosa María Calambas
Rosaliano Velazco
Rusbel Campo
Sandra Liliana H.
Sandra Liliana Hernández
Saul Joaquín
Segundo Amelio López
Simeón Muñoz E.
Sisto Tulio P. Becerra
Soraida Caicedo
Teófilo Astaiza Meneses
Tránsito Popo
Tulio Serna
Ventura Fernández
Verta Tulia Osa
Vicente Velazco
W. J. Betancour
Walter Dulsay
Willian Gurrute
Yuliana Dulcey
Zenayda Mosquera

REFERENCIAS

- Alarcón MF; Dufour D. 1999.** Almidón agrio de yuca en Colombia: producción y recomendaciones. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Bedoya JP. 1997.** Comité para la promoción de la agroindustria de la yuca. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Ceballos H; Hershey CH. 2017.** Cassava (*Manihot esculenta* Crantz). In: Campos H; Caligari P. (eds). 2017. Genetic Improvement of Tropical Crops. Springer, p. 129–180.
- Chuzel G. 1992.** Amélioration technique et économique du procédé de fabrication de l'amidon aigre de manioc. En: Dufour D; Griffon D. Amélioration de la qualité des aliments fermentés à base de manioc. Rapport final du contrat cee/std2 ts2a-0225 de l'Union Européenne, Cirad-sar, Montpellier, Francia.
- Debouck D; Dominique D; Alexandra J; Hershey C; Llerme R. 2011.** Conservation of cassava genetic resource. <https://bit.ly/3fY9rgb>. Recuperado el 8 de abril de 2017.
- Dini C; Doporto MC; Viña SZ; García MA. 2014.** Cassava flour and starch as differentiated ingredients for gluten free products. Nova Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-63321-031-8.
- Doyle J; Doyle J. 1990.** A rapid total DNA preparation procedure for fresh plant tissue. Focus 12:13–15.
- Dufour D. 1995.** Study of the potential use of cassava - collaboration Cirad-sar/CIAT. In: CIAT Cassava Program Annual Report 1994 (CIAT), Cali, Colombia.
- Dufour D; O'Brien GM; Rupert B. 1996.** Cassava flour and starch: Progress in research and development. CIAT publication no. 271. ISBN 958-9439-88-8. 409 p.
- Eberto R; Rosero EA; Ceballos H; Calle F; Salazar S; Omar O. 2016.** Corpoica Cumbre y Corpoica La Francesa. (Agrosavia, ed.).
- FAO. 2010.** The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Italy, Rome.
- FAO. 2020.** Versión resumida de *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Superar los desafíos relacionados con el agua en la agricultura*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb1441es>
- Floro IV VO; Labarta R; Becerra LA; Martínez JM; Ovalle T. 2017.** Household determinants of the adoption of improved cassava varieties using DNA fingerprinting to identify varieties in farmer fields: a case study in Colombia. Journal of Agricultural Economics. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12247>
- Fukuda WMG; Guevara CL; Kawuki R; Ferguson ME. 2010.** Selected morphological and agronomic descriptors for the characterization of cassava. International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria. 19 p.
- Gottret MV; Dufour D. 1997.** proyecto integrado de investigación y desarrollo de la producción y transformación de yuca para la obtención y comercialización de almidón agrio de yuca: adopción e impacto. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Jaramillo G. 2008.** Diagnóstico del cultivo de la yuca y su agroindustria en el departamento del Cauca. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.
- Taborda LA. 2018.** Determinación y análisis integral de impactos de la agroindustria rural de almidón de yuca en Cauca, Colombia. Tesis doctorado, Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira.





ISBN: 978-958-694-235-5



Alianza



RESEARCH
PROGRAM ON
Roots, Tubers
and Bananas



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Science for a food-secure future

Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) son parte de CGIAR, un consorcio mundial de investigación para un futuro sin hambre.

Bioversity International es el nombre operativo del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).

Sede para las Américas

Km 17 Recta Cali-Palmira. CP 763537
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia
Tel. (+57) 2 4450000

alliancebioversityciat.org
www.bioversityinternational.org
www.ciat.cgiar.org
www.cgiar.org