

Aportes y perspectivas del mejoramiento genético de yuca

para el fortalecimiento de su red de valor en Colombia



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



AGROSAVIA
EDITORIAL



Aportes y perspectivas del mejoramiento genético de yuca

para el fortalecimiento de su red de valor en Colombia

Elvia Amparo Rosero Alpala
Hernán Ceballos Lascano
Eberto Rodríguez Henao
Editores



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Aportes y perspectivas del mejoramiento genético de yuca para el fortalecimiento de su red de valor en Colombia. / Editado por: Elvia Amparo Rosero Alpala; Hernán Ceballos Lascano y Eberto Rodríguez Henao -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2023.

174 páginas (Colección Estudios Agropecuarios)

Incluye referencias bibliográficas, fotografías y gráficos.

ISBN: 978-958-740-626-9

ISBN e-Book: 978-958-740-627-6

1. Mandioca 2. Manihot esculenta 3. Mejoramiento genético 4. Variedades del alto rendimiento 5. Agroindustria 6. Producción vegetal 7. Mercados.

I. Rosero Alpala, Elvia Amparo (Editora) II. Ceballos Lascano, Hernán (Editor) III. Rodríguez Henao, Eberto (Editor).

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Centro de Investigación Turipaná. Kilómetro 13 vía Montería-Cereté.
Código postal: 230550, Colombia.

Esta publicación se deriva del macroproyecto "Generación de tecnología y conocimiento para incrementar la productividad y sostenibilidad del sistema productivo de yuca en Colombia" y del proyecto "Convenio para impulsar el subsector productivo de la yuca industrial como polo de desarrollo regional, a través del fomento de cadenas completas de suministro en las zonas productoras de yuca-Fase I", Convenio 20220440 MADR-AGROSAVIA, Plan Yuca País. Toda la información sobre variedades industriales registradas fue compilada desde las fichas técnicas aprobadas por el ICA durante los años 1993-2018.

Colección Estudios Agropecuarios

Tipología: Análisis y reflexiones en torno al sector agropecuario

Primera edición: 500 ejemplares

Impreso en Bogotá, Colombia, 2023

Impresión: DGP Editores S.A.S.

editorial@agrosavia.co

Líder editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz

Edición: Jorge Enrique Beltrán Vargas

Corrección de estilo: Ruth Romero Vaca

Diseño y diagramación: Mónica Cabiativa Daza

Ilustración de cubierta: Juan Felipe Martínez Tirado

Citación sugerida: Rosero Alpala, E. A., Ceballos Lascano, H., & Rodríguez Henao, E. (Eds.). (2023).

Aportes y perspectivas del mejoramiento genético de yuca en el fortalecimiento de su red de valor en Colombia. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Doi: <https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7406276>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones ni de la información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515

atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co



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



Contenido

Agradecimientos	7
Presentación	8
Introducción	9

Capítulo 1. Uso, demanda y prospectiva de la producción de yuca en Colombia

10

Luis Alejandro Taborda Andrade, Thierry Tran, Gabriel Ernesto Silva Acosta, Katia Vanesa Contreras Valencia

Uso de la yuca en Colombia	10
Demanda de la yuca en Colombia	12
Demanda y consumo de yuca de mesa (o consumo directo) en Colombia	19
Prospectiva de la producción de yuca en Colombia	23
Demandas en el sistema productivo de yuca que deben ser abordadas desde la investigación	27

Capítulo 2. Área de cultivo y localidades de evaluación de genotipos de yuca

28

Elvia Amparo Rosero Alpala, Lizbeth Pino Durán

El cultivo de yuca en Colombia	28
Dinámica de la producción del cultivo de yuca por regiones naturales	33



Vocación del cultivo de yuca según su uso en Colombia	37
Alcance del proceso de mejoramiento genético a nivel de regiones naturales	42

Capítulo 3. Proceso de mejoramiento genético para la obtención de variedades de yuca registradas en Colombia

44

Hernán Ceballos Lascano, Elvia Amparo Rosero Alpala, Sandra Milena Salazar Erazo, Nelson Morante Herrera, Lizbeth Pino Durán, Eberto Rodríguez Henao, Fernando Calle Calle, Jorge Iván Lenis Calderón

Citotaxonomía, diversidad, comportamiento floral y técnicas de hibridación	44
Producción de semilla sexual de yuca en el CIAT	50
Objetivos del mejoramiento genético, criterios de selección y su aporte en el mejoramiento del cultivo de yuca	53
El cultivo de la yuca y su proceso de mejoramiento genético en Colombia	58
Variedades mejoradas generadas en cooperación entre AGROSAVIA y el CIAT	61

Capítulo 4. Características de evaluación y selección de genotipos superiores de yuca

65

Elvia Amparo Rosero Alpala, Eberto Rodríguez Henao, Sandra Milena Salazar Erazo, Jorge Iván Lenis Calderón, Nelson Morante Herrera, Carina Cecilia Cordero Cordero, Héctor Augusto Sandoval Contreras, Jorge Luis García Herazo, José Ives Pérez Zúñiga, Víctor Alfonso De la Ossa Albis, Juan Carlos González, Karen Andrea Alarcón Beltrán, Luis Giovanni Mauricio Montejó Núñez, Lina Vanessa Garavito Morales, Rommel Igor León Pacheco, Martha Montes, Gabriel Ernesto Silva Acosta, Remberto Rafael Martínez Figueroa, Katia Vanesa Contreras Valencia, Sonia Gallego Castillo, John Eiver Belalcázar Martínez, Hernán Ceballos Lascano, Xiaofei Zhang

Marco legal para la producción de material de siembra	65
Ciclos de selección y diseño experimental	66
Recomendaciones de establecimiento, manejo y evaluaciones	68
Variables sobre respuesta a plagas y enfermedades	72
Protocolo de evaluación de la calidad física y culinaria de las raíces de yuca	73
Construcción de costos para generar cultivares y estimación de costo-beneficio	76
Estimación de la relación costo-beneficio	77

Capítulo 5. Metodología de mejoramiento genético para la obtención de variedades de yuca registradas

78

Elvia Amparo Rosero Alpala, Eberto Rodríguez Henao, Sandra Milena Salazar Erazo, Nelson Morante Herrera, Fernando Calle Calle, Jorge Iván Lenis Calderón, Hernán Ceballos Lascano

Variedades de yuca aptas para el consumo fresco	82
Variedades de yuca aptas para el uso agroindustrial	87
Variedades de yuca aptas para uso doble propósito (agroindustria y consumo fresco)	92
Variedades de yuca forrajera aptas para alimentación animal	94

Capítulo 6. Características morfoagronómicas de las variedades de yuca registradas

99

Eberto Rodríguez Henao, Elvia Amparo Rosero Alpala, Nelson Morante Herrera, Jorge Iván Lenis Calderón, Sandra Milena Salazar Erazo, Hernán Ceballos Lascano

Variedades de yuca aptas para el consumo fresco	99
Variedades de yuca aptas para el uso agroindustrial	109

Variedades de yuca aptas para uso doble propósito (agroindustria y consumo fresco)	123
Variedades de yuca forrajera aptas para alimentación animal	126

Capítulo 7. Proceso de vinculación de variedades mejoradas de yuca y adopción por agricultores 135

Amaury Aroldo Espitia Montes, Sol Mara Regino Hernández,
Eberto Rodríguez Henao, Shirley Patricia Pérez Cantero

Estrategia de vinculación de AGROSAVIA	135
¿Qué contiene un Plan de Vinculación (PV)?	136
Ofertas para vincular por parte de AGROSAVIA	138
Vinculación de variedades mejoradas	138
Área y rendimiento de variedades liberadas reportados en campos de agricultores	140

Capítulo 8. Perspectivas del mejoramiento genético en el futuro de la producción de la yuca en Colombia 142

Xiaofei Zhang, Rommel Igor León Pacheco, Elvia Amparo Rosero Alpala

Perspectivas en el futuro para el desarrollo de nuevas variedades de yuca	142
Enfoques y herramientas modernas para los futuros programas de mejoramiento genético de yuca para Colombia	146

Conclusiones generales	148
Referencias	149
Los autores	161
Anexo 1	172

Agradecimientos

Los autores manifiestan su agradecimiento al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), por la financiación del proyecto Plan Yuca País, que ha permitido la integración de diferentes actores para el fortalecimiento de la cadena de valor de la yuca y un equipo técnico que une esfuerzos para llevar los conceptos utilizados en este libro al acceso del público, que puede enriquecer su conocimiento, así como retroalimentar los procesos vigentes. Un especial agradecimiento a las diferentes colaboraciones institucionales que han permitido fortalecer los procesos de mejoramiento genético emprendidos por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y apoyados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA, antes Corpoica), entre otras. Un agradecimiento enorme a los agricultores que día a día usan las variedades mejoradas para las diferentes zonas geográficas, ellos son los clientes satisfechos que gozan del progreso gracias al ingreso de nuevas ofertas tecnológicas a los sistemas de producción locales. Asimismo, agradecemos a las industrias y empresas que se han aliado a AGROSAVIA y el CIAT para promover el cultivo de variedades de yuca mejoradas, sin este soporte no sería posible una vinculación asertiva de estas tecnologías a la cadena de valor de la yuca en el país.

Presentación

Este libro fue desarrollado en el marco del proyecto Plan Yuca País, el cual fue financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y ejecutado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Este proyecto aunó esfuerzos técnicos, científicos y tecnológicos para impulsar el subsector productivo de la yuca industrial como polo de desarrollo local, a través de la promoción de capacidades de producción, de transformación y de mercadeo por parte de organizaciones de pequeños productores de yuca de los departamentos de Sucre, Bolívar y Córdoba.

Este documento recopila información importante sobre el uso, la demanda y la prospectiva de la producción de yuca en Colombia (capítulo 1) y el área de cultivo y su integración en el proceso de mejoramiento genético de la yuca (capítulo 2). Además, ofrece una descripción del proceso de mejoramiento genético para la obtención y registro de cultivares comerciales de yuca en Colombia (capítulo 3). Los capítulos 4, 5 y 6 muestran la metodología de mejoramiento usada en la obtención de las variedades de yuca registradas ante el ICA, así como también la descripción de las características morfoagronómicas de las variedades registradas hasta la fecha. La información sobre los atributos sobresalientes de las variedades registradas y su adopción por los agricultores (capítulo 7) y las perspectivas del proceso de mejoramiento para la yuca en Colombia (capítulo 8) cierran el contenido de este documento.

Introducción

El mejoramiento genético del cultivo de yuca ha dado enormes pasos para contribuir al fortalecimiento de esta cadena de valor. Desde sus inicios, la colecta, conservación y caracterización de genotipos a nivel nacional ha sido el principal insumo para el desarrollo de nuevas variedades. Mediante este proceso, motivado por el objetivo global de instituciones como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se ha podido recolectar germoplasma de otros países americanos y del resto del mundo. A nivel nacional, los esfuerzos han sido realizados por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y, más adelante, por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA, antes Corpoica). La conexión entre la importancia socioeconómica de este cultivo y el conocimiento técnico ha permitido la identificación de zonas agroecológicas y de características de interés en los genotipos evaluados que deben ser consideradas en el desarrollo de nuevas variedades.

La yuca, al ser una especie alógama y altamente heterocigota, ha demandado grandes esfuerzos en los procesos de cruzamientos dirigidos y abiertos para generar perfiles de productos deseados en poblaciones con una alta segregación genética. Sin embargo, una vez identificados los genotipos élite o promisorios, la multiplicación vegetativa de esta especie permite clonar fácilmente estos genotipos con los perfiles deseados. De esta forma, la información relacionada con el proceso de obtención de las variedades liberadas es descrita en este documento, con el fin de mostrar la complejidad y duración del proceso. Asimismo, se resaltan las características morfoagronómicas de estas variedades, con el propósito de dejar, al público interesado, información relevante para la elección de variedades mejoradas apropiadas para los sistemas de producción en zonas específicas de Colombia.

Este libro reúne gran parte del conocimiento práctico usado en el proceso de mejoramiento genético de la yuca y aborda temáticas de interés en los procesos de evaluación en los que los productores y los usuarios finales son considerados para la identificación de genotipos deseados.