

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 Ciencia para cultivar el cambio

Colección Transformación del Agro

AGROSAVIA Melúa-31 Nueva variedad de yuca industrial para la Orinoquía colombiana

Elvia Amparo Rosero Alpala
Hernán Ceballos
Fernando Calle
Sandra Salazar
Nelson Morante
Franklin Beltrán
Julio Jairo Becerra Campiño
Hector Augusto Sandoval Contreras



El campo
es de todos

Minagricultura



AGROSAVIA Melúa-31

Nueva variedad de yuca industrial para la Orinoquía colombiana

Elvia Amparo Rosero Alpala

Investigadora PhD, Red Raíces y Tubérculos.
Centro de Investigación Turipaná,
AGROSAVIA
erosero@agrosavia.co

Hernán Ceballos

Líder del Proyecto de Mejoramiento de
Yuca, CIAT

Fernando Calle

Exinvestigador, CIAT

Sandra Salazar

Investigadora asociada, CIAT

Nelson Morante

Investigador asociado, CIAT

Franklin Beltrán

Asistente de investigación, CIAT

Julio Jairo Becerra Campiño

Profesional de investigación, Red de Frutales.
Centro de Investigación La Libertad,
AGROSAVIA
jbecerra@agrosavia.co

Héctor Augusto Sandoval Contreras

Profesional de apoyo a la Investigación, Red de
Raíces y Tubérculos. Centro de Investigación
La Libertad, sede Yopal AGROSAVIA
hsandoval@agrosavia.co



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mosquera, Colombia 2019

Rosero, Amparo

Nueva variedad de yuca industrial para la Orinoquía colombiana / Elvia Amparo Rosero Alpala [y otros siete] -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2019.

20 páginas

Incluye referencias bibliográficas, tablas y fotos

ISBN E-book: 978-958-740-302-2

1. Mandioca 2. *Manihot esculenta* 3. Rendimiento de cultivos 4. Fuente de energía
5. Manejo del cultivo 6. Control de plagas 7. Orinoquía colombiana

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, Córdoba. Código postal: 230550,
Colombia.

Centro de Investigación La Libertad. Kilómetro 17,
Vía Puerto López, Meta. Código postal 502007,
Colombia.

Esta publicación es resultado del proyecto
*Varietades de yuca para el consumo fresco, industria
de balanceados y producción de almidones*, financiado
por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
(MADR), y la cooperación del Centro Internacional de
Agricultura Tropical (CIAT)

Colección: Transformación del Agro
Primera edición: 1.000 ejemplares
Impreso en Bogotá, Colombia, agosto de 2019
Printed in Bogota, Colombia

Preparación editorial
Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co

Editora: Liliana Gaona García
Corrección de estilo: Jorge Enrique Beltrán Vargas
Diagramación: Oficina Asesora de Comunicaciones,
Identidad y Relaciones Corporativas, AGROSAVIA
Impresión: XXX

Nota: A partir de mayo de 2018, la Corporación
Colombiana de Investigación Agropecuaria cambió
su acrónimo Corpoica por AGROSAVIA.

Citación sugerida: Rosero Alpala, E. A., Ceballos, H.,
Calle, F., Salazar, S., Morante, N., Beltrán, F., Becerra
Campiño, J. J., & Sandoval Contreras, H. A. (2019).
*AGROSAVIA Melúa-31. Nueva variedad de yuca industrial
para la Orinoquía colombiana*. Mosquera, Colombia:
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
(AGROSAVIA).

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es
responsable de las opiniones e 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
<http://www.agrosavia.co/>



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

Antecedentes	5
Origen de la variedad AGROSAVIA Melúa-31	6
Características varietales	7
Periodo vegetativo	7
Características morfoagronómicas	7
Potencial productivo	11
Características sobresalientes	12
Recomendaciones de manejo de la variedad industrial AGROSAVIA Melúa-31	12
Preparación de suelos	12
Material de plantación o cangres	13
Plantación	13
Establecimiento	14
Fertilización	14
Manejo de plagas y enfermedades	15
Manejo de malezas	16
Cosecha	16
Referencias	17

Lista de figuras

Figura 1	Características de la arquitectura de la planta de la variedad AGROSAVIA Melúa-31	8
Figura 2	Características morfológicas de la planta de la variedad AGROSAVIA Melúa-31	9
Figura 3	Características de las raíces de la variedad AGROSAVIA Melúa-31	10

Lista de tablas

Tabla 1	Parámetros relacionados con la arquitectura de la planta de la variedad AGROSAVIA Melúa-31	8
Tabla 2	Características de las raíces de la variedad AGROSAVIA Melúa-31	10
Tabla 3	Parámetros de rendimiento obtenidos en la variedad AGROSAVIA Melúa-31	11

Antecedentes

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es un cultivo versátil, utilizado por campesinos en más de 100 países. Su alto nivel de tolerancia a condiciones limitadas de agua y nutrientes lo han postulado como un cultivo clave en regiones vulnerables en términos de disponibilidad de agua. La zona de los Llanos Orientales en Colombia ha impulsado su cultivo durante varios años, de forma que ha logrado alcanzar un área de 30.000 hectáreas, que representan cerca del 9 % de la producción nacional de este producto, según cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE] (2014).

Desde hace más de cuatro décadas, la colaboración entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) en el tema de la yuca ha sido muy productiva y ha permitido el desarrollo de variedades mejoradas de este producto adaptadas a diferentes regiones del país. En 1990, por ejemplo, se liberaron las variedades Catumare (CM 523-7) y Cebucán (CM 2177-2), adaptadas a la Orinoquía (Rodríguez & Hershey, 1990).

Durante la década de los noventa, debido al incremento en la necesidad de satisfacer la demanda ocasionada por distintas aplicaciones industriales, las variedades liberadas fueron de doble propósito: consumo humano (“consumo en fresco”) y fines industriales. La variedad Corpoica-Reina (CM 6740-7), adaptada al piedemonte llanero y liberada en el año 2000, cumplía con estas características (Ceballos et al., 2000a, 2000b). Sin embargo, la alta presión de enfermedades, especialmente el *cuero de sapo*, ha ido desplazando esta variedad e impulsando la búsqueda de otras nuevas.

Los usos industriales tradicionales de la yuca en Colombia han sido los siguientes: fuente de energía para la industria de alimentos balanceados (principalmente de aves y cerdos), producción de almidón nativo y modificado, y procesamiento de

las raíces para croquetas congeladas y pasabocas. De igual forma, para fortalecer estos usos industriales, la investigación se ha expandido con el fin de producir materiales con tipos especiales de almidón (Ceballos et al., 2013) y así poder atender mercados de alcohol carburante (Ceballos et al., 2008), de harinas integrales refinadas y también la producción de forraje como fuente de proteína, minerales y vitaminas (López, Albán, Pérez, & Becerra, 2008).

Mediante la cooperación entre AGROSAVIA y CIAT, y gracias al apoyo de los agricultores de la región llanera, se ha logrado —después de múltiples pruebas de campo— la identificación de una nueva variedad de yuca para uso industrial, cuyas características se lograron mejorar, entre ellas, el establecimiento inicial del cultivo, el rendimiento en campo, el contenido de materia seca, la arquitectura de la planta y la baja afectación frente a las principales limitantes fitosanitarias de la región. En el presente folleto, se describen sus características.

Origen de la variedad AGROSAVIA Melúa-31

Esta variedad fue obtenida en el programa de mejoramiento del CIAT a partir de semillas sexuales producidas en lote de policruzamiento durante el año 1997, solamente el parental femenino es conocido: SM 1565-15. La siembra de la F1 se llevo a cabo en 1998. Al año siguiente, tras haber sido seleccionado en el F1C1 (1999), este se incluyó en la evaluación en campo de observación (2000) y se continuó con su avance hasta cubrir las etapas de ensayo preliminar de rendimiento (2001), ensayo avanzado de rendimiento (2002-2003), pruebas regionales (2003-2009) y pruebas semicomerciales (2013-2017).

Conocido experimentalmente como SM 2792-31, este genotipo fue elevado a la categoría de *clon élite*, pues su desempeño —a través de años de evaluación en distintas localidades— demostró que cuenta con características semejantes o superiores, en cuanto a tipo de planta, rendimiento y contenido de materia seca, en comparación con los testigos Brasileira (MCOL 2737), Catumare y Reina. Tales características fueron confirmadas durante su evaluación en ensayo semicomercial en los municipios de Granada, Puerto López y

Villavicencio, lo que le permitió recibir el registro ante el ICA con el nombre de AGROSAVIA Melúa-31, nombre que recibió en honor al río Melúa, que irriga vida y fertilidad a las tierras llaneras que vieron desarrollar esta variedad.

Características varietales

Periodo vegetativo

En general, en condiciones adecuadas de humedad del suelo, la emergencia de los brotes de esta variedad ocurre entre los 10 y los 15 días después de la siembra de las estacas. La formación del vertedero ocurre pasados los 90 días y la acumulación de materia seca en raíces se presenta después de los 150 días. La cosecha se debe realizar a partir de los 350 días (y hasta los 540 días) después de su establecimiento en campo, que es el periodo productivo de esta variedad.

Características morfoagronómicas

La variedad AGROSAVIA Melúa-31 presenta un comportamiento agrónomicamente deseable, representado por el buen vigor a los tres meses después del establecimiento y una adecuada forma erecta de planta. La altura de esta es comparable con la de las variedades que actualmente se cultivan en la región y no supera los tres metros. La primera ramificación presenta una altura superior a los 100 cm, característica que garantiza un adecuado espacio para el manejo cultural de malezas. Adicionalmente, su arquitectura de planta permite una adecuada producción de material de siembra, lo cual se refleja en un mayor número de estacas por planta. En comparación con la variedad testigo Brasileira, se observa un incremento del 30 % del material de siembra. Además, esta arquitectura de la planta propicia su adecuada estabilidad, lo que evita el volcamiento (figura 1) (tabla 1). En cuanto a su descripción de tipo de planta, en una escala de 1 a 5 (en la que 1 es excelente y 5 es indeseable), esta variedad se cataloga como buena (2-3), de acuerdo con las características previamente mencionadas.



Figura 1. Características de la arquitectura de la planta de la variedad AGROSAVIA Melúa-31. Fotografía tomada en cultivo comercial en Vista Hermosa.

Tabla 1. Parámetros relacionados con la arquitectura de la planta de la variedad AGROSAVIA Melúa-31

Característica	AGROSAVIA Melúa-31
Prendimiento (%)	$92,48 \pm 2,52$
Vigor	Intermedio
Altura de la planta (cm)	$292,78 \pm 32,92$
Altura de la primera ramificación (cm)	$113,33 \pm 37,26$
Número de ramificaciones	$1,78 \pm 0,55$
Longitud del tallo (cm)	$35,83 \pm 2,39$
Número de estacas por planta	$11,44 \pm 1,24$
Volcamiento	Ninguno
Tipo de planta	Bueno

Fuente: Elaboración propia

Otras características morfológicas distintivas de la variedad AGROSAVIA Melúa-31 son el color verde claro y la pubescencia de las hojas apicales (figura 2). Las hojas adultas son de color verde oscuro, con siete lóbulos, de los cuales, el lóbulo central presenta forma oblongo-lanceolada, peciolo de color rojo con poco verde y estípulas cortas de color rojo. Los tallos adultos demuestran un hábito de crecimiento recto, con color externo café oscuro, color interno verde claro y una longitud de entrenudos corta (menor de 8 cm) (figura 2).



Figura 2. Características morfológicas de la planta de la variedad AGROSAVIA Melúa-31. a. Color y forma de las hojas apicales; b. Longitud y color de los peciolo; c. Distancia de entrenudos.

La variedad AGROSAVIA Melúa-31 cuenta con características productivas altamente deseables. La longitud de sus raíces es de 15 a 30 cm, que en algunos casos pueden alcanzar los 60 cm. La longitud intermedia del pedúnculo de este genotipo reduce las pérdidas asociadas con el inadecuado corte al momento

de separar las raíces del vástago. El color blanco de la pulpa de la raíz de esta variedad garantiza una excelente calidad como materia prima para extracción de almidón y su adecuada forma cónico-cilíndrica sin constricciones es una característica visual deseable propia de este material (tabla 2, figura 3).

Tabla 2. Características de las raíces de la variedad AGROSAVIA Melúa-31

Característica	AGROSAVIA Melúa-31
Longitud de la raíz	Medio (15,1-30 cm)
Longitud del pedúnculo	Intermedio
Color externo	Café
Color de la corteza	Blanco o crema
Color de la pulpa	Blanco
Forma de la raíz	Cónico-cilíndrica

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Características de las raíces de la variedad AGROSAVIA Melúa-31. a. Distribución de raíces; b. Forma y color externo de raíz; c. Color pulpa raíz en corte transversal.

Potencial productivo

En evaluaciones agronómicas y semicomerciales realizadas en regiones de piedemonte y altillanura plana o de sabana de la Orinoquía, la variedad AGROSAVIA Melúa-31 presentó un rendimiento superior a 26 t/ha (en algunos casos, alcanzó las 40 t/ha) y su contenido de materia seca estuvo alrededor del 36 %, lo cual, en términos económicos, representa mayores beneficios para el agricultor (tabla 3); en este sentido, su contenido de materia es superior en 8% a la variedad Brasileira.

Tabla 3. Parámetros de rendimiento obtenidos en la variedad AGROSAVIA Melúa-31

Variable	AGROSAVIA Melúa-31
Materia seca de las raíces (%)	36,2 + 0,94
Rendimiento de la raíz (t/ha)	26,22 + 2,3
Rendimiento de la materia seca (t/ha)	9,25 + 0,71

Fuente: Elaboración propia

Estas características confirman el alto potencial de la variedad AGROSAVIA Melúa-31 para las condiciones de la Orinoquía colombiana, especialmente, para condiciones de altillanura plana o de sabana y piedemonte (las condiciones de piedemonte favorecen aún más su producción). Además, este incremento en la diversidad genética en variedades de yuca actualmente cultivadas se convierte en un aporte innegable para enfrentar los problemas asociados a fenómenos climáticos extremos (Ceballos, Ramírez, Bellotti, Jarvis, & Álvarez, 2011).

Características sobresalientes

- Adaptación a condiciones agroclimáticas de la Orinoquía, especialmente, a condiciones de altillanura plana o de sabana y piedemonte (la última de las cuales favorece aún más su producción).
- Buen prendimiento y vigor en el establecimiento del cultivo.
- Arquitectura de la planta deseable para facilitar labores de manejo y garantizar una adecuada producción de material de siembra.
- Rendimiento en parcelas experimentales superior a 26 t/ha de raíces frescas, lo cual supera en un 60 % el promedio nacional para la yuca industrial de 16,2 t/ha (Agronet, 2018).
- Contenido de materia seca superior al 36 %, lo cual genera una producción superior a 9 t/ha en raíces secas.
- El color blanco de la pulpa de la raíz representa una ventaja incomparable en términos de una adecuada producción de almidón.

Recomendaciones de manejo de la variedad industrial AGROSAVIA Melúa-31

Preparación de suelos

La yuca es cultivada en diversos tipos de suelos y una de sus características principales es la capacidad de producir en suelos con bajo nivel de fertilidad natural, como los de la Orinoquía, en los cuales llega a tolerar altos niveles de aluminio.

De esta forma, para evitar problemas nutricionales en la planta de yuca, se debe realizar un análisis completo de suelos antes de la siembra, a fin de poder brindarle las mejores condiciones químicas y tener una buena producción del cultivo. La aplicación de enmiendas tiene que hacerse tres meses antes de la siembra y los fertilizantes se aplican de acuerdo con el análisis.

Con respecto a las propiedades físicas, este cultivo se desenvuelve mejor en suelos sueltos (arenosos y franco-arenosos), pesados (franco-limosos y franco-arcillosos) y profundos, con buena porosidad para la circulación de aire y agua, lo cual proporciona un buen drenaje interno y externo, mediante una adecuada mecanización, y una buena densidad aparente para que no se afecte el desarrollo de las raíces y se facilite la cosecha (Ospina & Ceballos, 2002).

Una adecuada preparación del suelo debe garantizar una cama propia para la semilla, lo cual contribuye a una mejor germinación, al desarrollo radicular y a la producción del cultivo. Por eso, esta práctica se debe realizar cuando el nivel de humedad sea bajo, con implementos como rastra, pulidor y cincel, en dirección de la inclinación del suelo, con el fin de mejorar la porosidad e infiltración del agua y nutrientes (Cadavid, 2006).

Material de siembra o cangres

Se deben escoger las ramas basales y medias que estén sanas y de buen grosor, ya que estas son las que cuentan con mayor acumulación de sustancias de reserva y mayor madurez fisiológica. En general, estas deben estar entre 10 y 12 meses de edad y tener una longitud promedio de 20 y 25 cm al momento del corte (Cadavid, 2006).

Siembra

Aunque este cultivo no es muy exigente en agua. Se recomienda realizar caballones de 0,40 m de altura, para prevenir problemas de encharcamiento en suelos pesados. También se recomienda hacer siembras al inicio de la temporada de lluvia y hasta 45 días antes de su culminación, con el fin de garantizar su desarrollo en las primeras etapas fenológicas del cultivo (Ospina & Ceballos, 2002).

Establecimiento

Con esta variedad se recomiendan siembras de 12.500 plantas/ha, con 1 m entre surcos y 0,8 m entre plantas. Sin embargo, se pueden realizar siembras a 1,8 m y 0,8 m para generar una densidad de 6.944 plantas por hectárea, con lo cual se obtienen muy buenos resultados. Para siembras manuales, la posición de la semilla es inclinada, a una profundidad de 7,5 a 10 cm según la longitud de la semilla (la mitad de la longitud de la semilla); para siembras mecánicas, la posición de la semilla es horizontal, con una profundidad de 3 a 5 cm. La semilla debe ser seleccionada a partir de plantas con un adecuado vigor y sanidad. Durante el corte de la semilla se recomienda desinfectar periódicamente la herramienta de corte, con el fin de evitar diseminar enfermedades entre plantas o lotes; para ello, generalmente se usa una mezcla de hipoclorito (25 % v/v) y detergente en polvo (25 % p/v).

Fertilización

Debido a la alta acidez de los suelos de la Orinoquía, es necesario realizar la aplicación de enmiendas (cal dolomita, óxidos e hidróxidos de calcio, magnesio o yeso) durante la mecanización, con el fin de neutralizar el aluminio, elevar la saturación de bases, aportar calcio, magnesio y otros nutrientes al cultivo. Las dosis de las enmiendas y de los fertilizantes deben estar basadas en la interpretación y resultados del análisis de suelos, con el fin de suministrar las cantidades adecuadas y lograr un buen rendimiento del cultivo (Aristizábal & Sánchez, 2007), por esto se recomienda no sobrepasar saturaciones de bases que estén por encima del 50-60 %. Para mantener la fertilidad del suelo, es necesario aplicar por lo menos la misma cantidad de nutrientes que el cultivo haya extraído, para lo cual se parte de una dosis media. En este sentido, por cada tonelada de raíces frescas producida, la yuca extrae en promedio 4,42 kg de nitrógeno (N), 0,67 kg de fósforo (P) y 3,58 kg de potasio (K).

La aplicación de estos fertilizantes se debe realizar en siembra y en cobertura a los 30 y 60 días después de la germinación.

Otra alternativa para mejorar la producción es la utilización de micorrizas y fertilización fosfórica, que ayudan a mantener el tamaño de las raíces, ya que mejoran la absorción de otros nutrientes de baja movilidad en el suelo. También el uso de abonos orgánicos como gallinaza o porquinaza es una opción para complementar la nutrición del cultivo; sin embargo, para determinar la cantidad a aplicar se debe considerar el nivel de acidez del suelo (Ospina & Ceballos, 2002).

Manejo de plagas y enfermedades

El manejo integrado de plagas se basa fundamentalmente en el control biológico, en la tolerancia de la planta hospedante y en el empleo de prácticas culturales. De ser necesario, se acude al empleo de insecticidas químicos de baja toxicidad. La función de este plan es ahorrar dinero, evitar la pérdida de la cosecha y hacer una producción más amigable con el ambiente. Muchas de las plagas de la yuca deben ser tratadas preventivamente. Debe recalarse que, si bien el empleo de insecticidas es ocasionalmente necesario, estos tienden a romper el delicado equilibrio entre las plagas y sus agentes de control biológico. En tal sentido, *Trichogramma* es usado eficientemente como un método de control preventivo para posturas de gusano cachón (*Erinnyis ello*) y vaculovirus cuando las larvas de este insecto se han desarrollado hasta instar tres.

También se debe evitar cultivar la yuca en lotes provenientes de piña y solanáceas que hayan sido afectados por pudriciones o donde recientemente se hayan erradicado plantaciones forestales o residuos de estas, para evitar la presencia de hongos patogénicos del suelo. Se debe evitar cultivar yuca en lotes de soca de arroz o que hayan sido sembrados por varios años con arroz bajo inundación.

Manejo de malezas

El periodo crítico de competencia con las malezas en el cultivo de yuca es durante los primeros 40 días después de sembrado. Se recomienda un control preemergente con productos que actúen como sellante selectivo para detener la emergencia de las semillas de malezas presentes en suelo. Posteriormente, se realiza un control manual de la línea del cultivo, acompañado de control químico en la región de entresurco según las recomendaciones de un agrónomo. Este control se realiza hasta que se presente un traslape de follaje que inhiba el crecimiento de las malezas por falta de luz.

Cosecha

Para cosechas manuales o mecánicas, se deben cortar los tallos a máximo 40 cm del suelo, para luego proceder a la remoción mecánica con cosechadora o de forma manual. Se recomienda hacer selección positiva, debido a que esta región presenta serios problemas fitosanitarios causados por cuero de sapo. Dado que los síntomas de dicha enfermedad se presentan en la raíz mas no en la parte aérea de la planta, al momento del arranque de esta se debe verificar su estado fitosanitario, con el fin de seleccionar semillas sanas para no diseminar plantas con enfermedades.

Referencias

- Agronet. (2018). *Estadísticas Agropecuarias. Sección Agrícola*. Recuperado de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx>.
- Aristizábal, J., & Sánchez, T. (2007). *Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca* (Boletín de servicios agrícolas de la FAO 163). Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Cadavid, L. F. (2006). *Aspectos tecnológicos sobre producción de yuca*. Cali, Colombia: Corporación Clayuca y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Ceballos, H., Calle, F., Gómez, N., Navas, G., Aristizábal, Q., & Garzón, V. (2000b). *Recomendaciones de producción y uso del cultivo de la yuca (Manihot esculenta) en los llanos orientales*. Villavicencio, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Ceballos, H., Iglesias, C., Calle, F., Navas, G., Aristizábal, Q., Gaitán, W., & Equipo CIAT. (2000a). *Corpoica Reina. Variedad de yuca para el piedemonte llanero* (Plegable divulgativo N.º 18). Villavicencio, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corpoica Regional Ocho y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Ceballos, H., Morante, N., Sánchez, T., Ortiz, D., Aragón, I., Chávez, L., & Dufour, D. (2013). Rapid cycling recurrent selection for increased carotenoids content in cassava roots. *Crop Science*, 53, 2342-2351.
- Ceballos, H., Ramírez, J., Bellotti, A., Jarvis, A., & Álvarez, E. (2011). Adaptation of cassava to Changing Climates. En S. Yadav, B. Redden, J. L. Hatfield, & H. Lotze-Campen (Eds.), *Crop adaptation to climate change* (pp. 411-425). New Jersey, EE. UU.: Wiley-Blackwell Publishers.

- Ceballos, H., Sánchez, T., Denyer, K., Tofiño, A. P., Rosero, E. A., Dufour, D., & Fahy, B. (2008). Induction and identification of a small-granule, high-amylose mutant in cassava (*Manihot esculenta* Crantz). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(16), 7215-7222.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2014). *Censo Nacional Agropecuario, 2014*. Recuperado de <http://bit.ly/2ZgzGNI>.
- López, A. J., Albán, A. A., Pérez, S., & Becerra, J. J. (2008). *Variedades de yuca para producir forraje en tres regiones de Colombia* (Cartilla divulgativa). Villavicencio, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Ospina, B., & Ceballos, H. (Comps.). (2002). *La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Corporación Clayuca y Federación Nacional de Avicultores de Colombia (Fenavi).
- Rodríguez, N. S., & Hershey, C. (1990). *Dos nuevas variedades de yuca de alta producción para los Llanos Orientales* (Plegable divulgativo N.º 220). Palmira, Colombia: Instituto Colombiana Agropecuario (ICA).



Impresión y encuadernación:

xxxxxxx

Terminó de imprimirse
en agosto de 2019

**AGROSAVIA Melúa-31 Nueva variedad de
yuca industrial para la Orinoquía
colombiana**



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 Ciencia para cultivar el cambio

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

www.agrosavia.co



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 *Ciencia para cultivar el cambio*

