

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Colección Transformación del Agro



**AGROSAVIA
ESTRELLA**

Agrosavia Estrella

Nueva variedad de papa criolla
(*Solanum tuberosum* L. grupo Phureja)
para uso culinario y procesamiento,
en la subregión Nudo de los Pastos,
departamento de Nariño, Colombia

Dionicio Bayardo Yepes Chamorro

María del Socorro Cerón Lasso

Máryory Maricela Cadena Guerrero

Jorge Enrique Castro Figueroa



El campo
es de todos

Minagricultura

Agrosavia Estrella

Nueva variedad de papa criolla
(*Solanum tuberosum* L. grupo Phureja)
para uso culinario y procesamiento,
en la subregión Nudo de los Pastos,
departamento de Nariño, Colombia

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria





Agrosavia Estrella

Nueva variedad de papa criolla (*Solanum tuberosum* L. grupo Phureja) para uso culinario y procesamiento, en la subregión Nudo de los Pastos, departamento de Nariño, Colombia

Dionicio Bayardo Yepes Chamorro

Investigador máster

Red de Innovación de Raíces y Tubérculos

Centro de Investigación Obonuco

Correo: byepes@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3683-240X>

María del Socorro Cerón Lasso

Investigadora máster senior

Red de Innovación de Raíces y Tubérculos

Centro de Investigación Tibaitatá

Correo: mceron@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9011-7848>

Máryory Maricela Cadena Guerrero

Profesional de apoyo

Red de Innovación de Hortalizas

y plantas aromáticas

Centro de Investigación Obonuco

Correo: mmcadena@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0610-2185>

Jorge Enrique Castro Figueroa

Consultor externo

Correo: jecf70@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8170-7275>

Mosquera, Colombia, 2020

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Yepes Chamorro, Dionicio Bayardo

Agrosavia Estrella: nueva variedad de papa criolla (*Solanum tuberosum* L. grupo Phureja) para uso culinario y procesamiento, en la subregión Nudo de los Pastos, departamento de Nariño, Colombia / Dionicio Bayardo Yepes Chamorro [y otros tres] -- Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2020.

32 páginas (Colección Transformación del Agro)

Incluye fotos, tablas

ISBN obra impresa: 978-958-740-417-3

ISBN E-book: 978-958-740-418-0

1. Papa 2. *Solanum tuberosum* 3. Anatomía de la planta 4. Manejo del cultivo 5. Plagas de plantas 6. Enfermedades de las plantas 7. Siembra 8. Cosecha I. Cerón Lasso, María del Socorro II. Cadena Guerrero, Máryory Maricela III. Castro Figueroa, Jorge Enrique.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura Agropec

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.

Centro de Investigación Obonuco. Kilómetro 5 vía Pasto-Obonuco, Nariño. Código postal 510001, Colombia.

Esta publicación es el resultado de diez años de investigación sobre la papa criolla, mediante el establecimiento, en el departamento de Nariño, de unidades piloto de formación participativa, la Prueba de Evaluación Agro-nómica (PEA) y parcelas semicomerciales, en el marco del macroproyecto "Aprovechamiento de los recursos genéticos para la valorización de sistemas productivos de papa".

Colección: Transformación del Agro

Primera edición: 300 ejemplares

Impreso en Bogotá, Colombia, noviembre de 2020

Printed in Bogota, Colombia

Preparación editorial

Editorial AGROSAVIA

editorial@agrosavia.co

Editora: Liliana Gaona García

Corrección de estilo: Andrés Castillo Brieua

Diagramación: Diego Abello Rico

Impresión: DGP Impresores S. A. S.

DOI:

<https://doi.org/10.21930/agrosavia.brochure.7404180>

Citación sugerida: Yepes-Chamorro, D. B., Cerón-Lasso, M. S., Cadena-Guerrero, M. M., & Castro-Figueroa, J. E. (2020). *Agrosavia Estrella: nueva variedad de papa criolla (Solanum tuberosum L. grupo Phureja) para uso culinario y procesamiento, en la subregión Nudo de los Pastos, departamento de Nariño, 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

Agradecimientos	9
Introducción	11
Origen	13
Adaptación	15
Características morfológicas y agronómicas de Agrosavia Estrella	17
Rendimiento en parcelas semicomerciales	18
Reacción a enfermedades y plagas	21
Manejo del cultivo	23
Suelos y preparación	23
Siembra	23
Manejo de plagas y enfermedades	24
Manejo de plantas arvenses y aporque	24
Fertilización	24
Cosecha	25
Referencias	27

Lista de figuras

Figura 1	Evaluación de variedades de papa criolla con agricultores, subregión Nudo de los Pastos, departamento de Nariño	13
Figura 2	Características morfoagronómicas de la variedad de papa criolla Agrosavia Estrella	17
Figura 3	Características para consumo de la variedad de papa criolla Agrosavia Estrella (clon 10)	19





Lista de tablas

Tabla 1	Rendimiento comparado de las variedades Agrosavia Estrella (clon 10) y Criolla Colombia (testigo), en parcelas semicomerciales de dos municipios de Nariño	18
---------	--	----





Agradecimientos

Los autores agradecen a todo el personal científico, técnico y administrativo de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA) (Corpoica hasta 2017) que participó en el proceso de investigación y obtención de la variedad de papa criolla Agrosavia Estrella. Agradecen también al Sistema de Bancos de Germoplasma de la Nación para la Alimentación y la Agricultura (SBGNAA) por suministrar el material biológico, procedente de la Colección Central Colombiana (CCC) de la papa.

Un especial agradecimiento a todos los productores de papa criolla y a los integrantes de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de los municipios de la exprovincia de Obando (departamento de Nariño), quienes aportaron su recurso humano y su infraestructura para realizar las actividades de investigación y seleccionar una variedad de papa criolla adaptada a la zona, con características morfológicas y agronómicas de interés para el sector productivo. Todos ellos fueron actores trascendentales durante el desarrollo de la investigación.

De igual manera, los autores agradecen a la Facultad de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de La Salle, por los servicios técnicos prestados durante el desarrollo de las actividades de procesamiento agroindustrial.



Introducción

En Colombia, la papa criolla (*Solanum tuberosum* L. grupo Phureja) es un producto de gran importancia. Se estima que cerca de 100.000 familias de 283 municipios dependen de su cultivo (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR], 2019). Para 2018, se reportaron 8.460 ha cosechadas, con una producción de 129.014 t. En el país, los principales departamentos productores de papa criolla son Cundinamarca, Boyacá y Nariño. En 2018, Nariño reportó un área cosechada de 1.314 ha y una producción de 16.494 t, con un rendimiento promedio de 12,55 t/ha. Su participación en la producción nacional correspondió al 12,78 % y provino principalmente de los municipios de Túquerres, Guachucal, Cuaspud, Córdoba, Ipiales, Potosí, Puerres y Gualmatán (MADR, 2020).

Dada la importancia del cultivo de papa criolla en Nariño, es necesario contar con una amplia gama de variedades adaptadas a las condiciones de la zona altoandina de este departamento. Para contribuir a aumentar la oferta de variedades es necesario evaluar clones de papa en distintos ambientes, por medio de una Prueba de Evaluación Agronómica (PEA), para determinar su adaptación, comportamiento y estabilidad fenotípica (Vallejo Cabrera & Estrada Salazar, 2002).

En tal sentido, para la obtención de Agrosavia Estrella (inicialmente registrada como Corpoica Estrella), durante el periodo 2014-2016 se realizó una PEA en cuatro ambientes de la subregión Nudo de los Pastos, correspondientes a los municipios de Pasto, Puerres, Córdoba y Gualmatán. Para la prueba, en el periodo 2012-2014 se sembraron ocho clones de papa criolla, previamente seleccionados mediante evaluación con los productores, y como testigo se utilizó la variedad comercial Criolla Colombia. Las evaluaciones midieron

parámetros de rendimiento y procesamiento agroindustrial, específicos para la especie y descritos por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en las resoluciones 4000 (1997) y 3168 (2015). Las parcelas semicomerciales se implementaron en 2017. Todas las pruebas de campo fueron evaluadas con los productores mediante la metodología mamá-bebé, propuesta por Fonseca et al. (2010).

Como resultado del proceso de evaluación, se seleccionó el clon 10, correspondiente a la variedad Agrosavia Estrella (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020), el cual mostró características deseables en cuanto a comportamiento agronómico, rendimiento y procesamiento agroindustrial. Para la obtención e inscripción de Agrosavia Estrella en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNC), se tuvieron en cuenta las resoluciones ICA 3168 (2015) y 67516 (2020).

Origen

Agrosavia Estrella (*Solanum tuberosum* L. grupo Phureja) es el resultado de la selección masal de 16 clones provenientes del banco de germoplasma vegetal que administra la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). Los clones se evaluaron por sus características agronómicas, fitosanitarias, de cosecha y de procesamiento, en diferentes ambientes de la subregión Nudo de los Pastos, durante el periodo 2012-2017, mediante la metodología mamá-bebé, propuesta por Fonseca et al. (2010) (figura 1).



Fotos: Dionicio Bayardo Yepes Chamorro, Jorge Enrique Castro y Martín José Jairo Pisgal

Figura 1. Evaluación de variedades de papa criolla con agricultores, subregión Nudo de los Pastos, departamento de Nariño. a. En campo, municipio de Puerres; b. En tubérculo, municipio de Puerres c. En procesado, Centro de Investigación Obonuco, municipio de Pasto.



CLON - 10

06-30-19

Adaptación

Las condiciones óptimas para el cultivo de Agrosavia Estrella son altitudes de 2.550 a 2.850 m s. n. m., un rango de temperatura de 10 a 19 °C, y suelos de textura franca, de buena porosidad, bien drenados, con profundidad media y un pH de 5,2 a 5,9. Sin embargo, es la altitud de 2.500 m s. n. m. la que tiene las características ideales para obtener cosechas de tubérculos de excelente calidad para el consumo culinario y el procesamiento de hojuelas (papas fritas o chips). En el departamento de Nariño, los municipios que cuentan con estas condiciones son Túquerres, Pasto, Potosí, Córdoba, Puerres, Ipiales, Guachucal e Iles.





Características morfológicas y agronómicas de Agrosavia Estrella

Las plantas de Agrosavia Estrella son de porte alto, con una altura promedio de 1,06 m (figura 2a), follaje verde y flores de color rojo morado (figura 2b). Su periodo vegetativo es de 45 días promedio entre siembra y floración y de 120 entre siembra y cosecha. Los tubérculos son redondeados, de pulpa y piel amarillos (figura 2c), con diámetros de 25 a 50 mm (figura 2d) (ICA, 2020), considerados de pequeños a muy grandes según la Resolución ICA 3168 (2015).



Fotos: Dionicio Bayardo Yepes Chamorro

Figura 2. Características morfoagronómicas de la variedad de papa criolla Agrosavia Estrella. a. Plantas; b. Flores; c. Color amarillo de la pulpa del tubérculo; d. Tubérculos en planta.

Rendimiento en parcelas semicomerciales

En parcelas semicomerciales de Puerres y Córdoba, los rendimientos del tubérculo de Agrosavia Estrella fueron, respectivamente, de 18,33 y 27,55 t/ha. En este aspecto, la variedad se situó por encima de la Criolla Colombia, ya que los rendimientos de esta última fueron de 17,44 y 23,71 t/ha (tabla 1).

Tabla 1. Rendimiento comparado de las variedades Agrosavia Estrella (clon 10) y Criolla Colombia (testigo), en parcelas semicomerciales de dos municipios de Nariño

Municipio	Genotipo	Rendimiento (t/ha)
Puerres	Clon 10	18,33
	Testigo Criolla Colombia	17,44
Córdoba	Clon 10	27,55
	Testigo Criolla Colombia	23,71

Fuente: Elaboración propia con base en datos del registro varietal, ICA (2020)

Agrosavia Estrella se destaca por sus porcentajes de proteína en base seca (8,29%), materia seca (19,90%) y almidón (15,61%). La variedad sobresale también por su gravedad específica (1,072) y su concentración de azúcares reductores (0,097), atributos ambos que son excelentes para la elaboración de harinas y papas fritas o chips (ICA, 2020).

Las pruebas de degustación llevadas a cabo en fincas de agricultores del municipio de Puerres (Nariño) mostraron una buena aceptación de Agrosavia Estrella por el excelente sabor del tubérculo, su consistencia harinosa (figura 3a) y por la crocancia y la baja retención de aceite de sus hojuelas freídas (figura 3b). La variedad tiene excelentes características para elaborar harina (figura 3c), utilizada en panificación, galletería y coladas.



Fotos: Dionicio Bayardo Yepes Chamorro y Magdalena Garnica

Figura 3. Características para consumo de la variedad de papa criolla Agrosavia Estrella (clon 10). a. Tubérculo cocido; b. Hojuelas fritas o chips; c. Harina de tubérculos.

Los estudios llevados a cabo con la variedad en el laboratorio de calidad de PepsiCo, en Ipiales, indicaron una concentración de sólidos totales del 19,4 % y un porcentaje de defectos de freído del 11,76 %.



Reacción a enfermedades y plagas

El seguimiento y evaluación de enfermedades de follaje se hizo cada quince días hasta el inicio de formación de los botones florales y a partir de entonces se llevó a cabo cada ocho días. En el periodo y las condiciones ambientales de la evaluación, la variedad Agrosavia Estrella no mostró síntomas de enfermedades ocasionadas por los virus del amarillamiento de las venas (PVV) y del enrollamiento de las hojas (PLRV) o por los virus de la papa S (PVS), Y (PVY) y X (PVX). La parte aérea de la planta (folíolos y tallos) no presentó indicios del hongo de la rizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*), pero sí del hongo del tizón tardío o gota (*Phytophthora infestans*), aunque este tuvo una incidencia del 0,9%, que es muy baja según la escala de 0 a 100 (ICA, 2020).

La evaluación de enfermedades en tubérculos se hizo en el momento de la cosecha, tomando al azar 100 tubérculos de cada parcela. La muestra presentó afectaciones del 13,75% por la bacteria *Streptomyces scabies*, causante de la sarna común, y del 1,25% por el hongo *Rhizoctonia solani*, causante de la rizoctoniasis (ICA, 2020).

La evaluación de ataques de insectos plaga se llevó a cabo de la misma manera, es decir, tomando al azar 100 tubérculos de cada parcela. Se detectaron tres plagas en tubérculos: polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*), con una afectación del 9,3%; tiroteador (*Naupactus* sp.), con 9,3%, y chiza (*Ancognatha scarabaeoides*), con 0,18% (ICA, 2020).



Manejo del cultivo

Suelos y preparación

Agrosavia Estrella se produce bien en suelos de textura franca, con buena porosidad, pH de 5,2 a 6,2 y adecuado drenaje. No se recomienda aplicar materia orgánica sin compostar porque mancha el tubérculo y favorece la aparición en el suelo, y por tanto en el tubérculo, de la bacteria de la sarna común (*Streptomyces scabies*), que deteriora la calidad del producto y su vida útil en almacenamiento. Tampoco se aconseja sembrar en suelos arcillosos ya que estos manchan el tubérculo y deterioran su calidad. En áreas con pendientes suaves y onduladas, se recomienda preparar el terreno trazando curvas a nivel con tracción animal para conservar los suelos.

Siembra

Las distancias de siembra deben ser de 0,9 m entre surcos y de 0,25 a 0,30 m entre plantas. Con estas medidas se logran densidades de 35.000 a 42.000 plantas por ha y se requieren de 650 a 950 kg de semilla. Para la siembra, se recomienda desinfectar la semilla (con el fin de prevenir enfermedades) y depositar una sola por sitio. Es importante sembrar en suelo húmedo por lo que esta actividad debe programarse para la época de lluvias. La humedad favorece el crecimiento del sistema radicular y por ende la emergencia y el desarrollo de los órganos vegetativos y reproductivos de las plantas; además, evita contratiempos y garantiza una mayor producción.

La semilla se selecciona atendiendo factores como uniformidad, madurez óptima y calidad sanitaria, física y fisiológica. Debe tener un diámetro transversal de 35 a 49 mm, es decir, su tamaño debe ser de mediano a grande según la

categorización de la Resolución ICA 3168 (2015). Sus brotes no pueden ser mayores a 1 cm y deben estar libres de patógenos y pulgones para evitar transmisión de virus.

Manejo de plagas y enfermedades

El seguimiento y evaluación de patógenos y plagas se hace de manera continua durante el ciclo completo del cultivo. Este seguimiento apunta a identificar eventuales afectaciones y su grado de severidad y permite tomar decisiones oportunas de prevención y control. Se pueden eliminar las plantas enfermas y aplicar 50 g de cal agrícola en los sitios donde se encontraban o aplicar productos químicos de baja residualidad para evitar el avance de los patógenos. No se recomienda sembrar la variedad en lotes con historial de enfermedades e insectos plagas. Es indispensable sanear el terreno con la rotación de cultivos o dejándolo en descanso por un mínimo de tres años. El manejo de enfermedades debe ser de tipo preventivo y debe respetar los periodos de carencia de cosecha.

Manejo de plantas arvenses y aporque

Es prioritario eliminar la competencia cuando las plantas empiezan su emergencia, lo cual sucede a los 30 días de la siembra. Lo ideal es hacer un desyerbe manual que elimine malezas o plantas arvenses y que esta sea la primera labor cultural que se lleve a cabo en el cultivo. El segundo desyerbe manual se hace en el momento del aporque definitivo, cuando las plantas están próximas a cerrar las calles. Las labores de desyerbe y aporque incorporan suelo a la base de las plantas, lo cual protege el sistema radicular y favorece el buen desarrollo de raíces, estolones y tubérculos.

Fertilización

Para Agrosavia Estrella, se recomienda hacer una sola fertilización completa (con fertilizantes que contengan nitrógeno, fósforo, potasio y elementos

menores), en el momento de la siembra o tan pronto la planta haya emergido del suelo. Debe llevarse a cabo de acuerdo con el análisis de suelos y teniendo en cuenta que es un cultivar de lenta absorción de nutrientes. Es importante controlar la aplicación de nitrógeno, ya que su exceso produce un crecimiento abundante del follaje y lo que se desea es la formación y el llenado de tubérculos. Se deben aplicar elementos menores como boro, calcio, magnesio y azufre para mejorar la productividad y la calidad del tubérculo. Para la variedad Agrosavia Estrella, no se recomienda incorporar materia orgánica, ya que esta mancha el tubérculo, afecta su calidad y reduce su vida útil en almacenamiento.

Cosecha

El tubérculo de Agrosavia Estrella alcanza su madurez comercial 120 días después de la siembra, cuando tiene la peridermis (piel) completamente adherida y no se desprende al frotarla. La cosecha se efectúa de forma manual, preferiblemente en épocas secas para evitar contaminación por patógenos. La variedad Agrosavia Estrella tiene un rendimiento experimental de 20,30 t/ha y un rendimiento semicomercial de 22,94 t/ha.



CLON 10

Referencias

- Fonseca, C., De Haan, S., Salas, E., & De Mendiburu, F. (2010). *Guía de evaluación y recolección de datos: metodología mamá @ bebé para la selección participativa de variedades*. Centro Internacional de la Papa; Red Iberoamericana de Innovación en Mejoramiento y Diseminación de la Papa.
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (1997). Resolución 04000. “Por la cual se establecen los requisitos para evaluar y emitir el concepto de evaluación agronómica de genotipos de papa para comercializar en el territorio colombiano”. <https://www.ica.gov.co/getattachment/c626cfab-1e3e-43ba-84d6-92211c91b820/1997R4000>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2015). Resolución 003168. “Por medio de la cual se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento y se dictan otras disposiciones”. <https://www.ica.gov.co/getattachment/4e8c3698-8fcb-4e42-80e7-a6c7acde9bf8/2015R3168.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2020). Resolución 068122. “Por la cual se modifica parcialmente la Resolución ICA N.º 11601 del 23 de septiembre de 2017 del registro de la variedad de papa criolla Corpoica-Estrella, por cambio de nombre a Agrosavia Estrella y por cambio de razón social del responsable del registro de Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) a Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

(AGROSAVIA), en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales del ICA. Y se amplía el registro para la subregión natural Nudo de los Pastos. Registro de la variedad de papa criolla Agrosavia Estrella”.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR]. (2019). *Cadena de la papa: indicadores e instrumentos*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2019-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR]. (2020). *Reporte: área, producción y rendimiento nacional por cultivo: papa criolla: 2018*. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>

Vallejo Cabrera, F. A., & Estrada Salazar, E. I. (2002). *Mejoramiento genético de plantas*. http://bdigital.unal.edu.co/46265/3/9588095115_Part01.PDF





CLON - 10

001-30



A close-up photograph of a woven basket filled with small, round, yellow potatoes. A white rectangular label with a black border is placed among the potatoes. The label contains the text 'AGROSAVIA' and 'ESTRELLA' in bold, black, sans-serif capital letters. A person's hand is visible at the bottom right, holding the basket. The background is a blurred green field with some small purple flowers.

AGROSAVIA
ESTRELLA



AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Mayor información:

Departamento de Desarrollo de Negocios

Correo: productos@agrosavia.co

Línea de atención nacional gratuita: 01 8000 12 15 15

www.agrosavia.co

ISBN: 978-958-740-417-3



9 789587 404173

