

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE CULTIVARES NATIVOS DE PAPA AMARILLA (*solanum phureja* juz et buck) EN EL NORTE DEL PERÚ

Data de aceite: 01/02/2024

Roberto Tirado Lara

Docente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque - Perú

Roberto Hugo Tirado Malaver

Docente de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrion. Huacho - Perú

RESUMEN: En la zona rural de Llama, departamento de Cajamarca, ubicada a 6°22.280' de Latitud Sur, a 78°51.709' de Longitud Oeste y a una altitud de 2900 msnm, se realizó el presente trabajo de investigación de 18 cultivares nativos de la serie diploide de pulpa amarilla, fueron seleccionados por su presencia en los mercados locales y de mayor consumo en la zona rural. Estas son cultivadas y conservadas en zonas muy localizadas por pequeños agricultores en las zonas altoandinas, a una altitud de 2000 a 3000 msnm, se consumen en forma de puré de papas, papa picante con cuy, caldo verde y otros platos tradicionales, además de ser la base de su alimentación tienen un alto valor científico, biológico y nutricional. Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con 18 tratamientos y tres repeticiones, para determinar la altura de

planta, número de tubérculos por planta, rendimiento, peso específico, materia seca y color de fritura, para la comparación de cultivares nativos de sus diferentes características estudiadas, además se utilizó la prueba de significancia de Tukey al nivel de 0.05 de probabilidades. El cultivar Cutervina-Cu de Cutervo, rindió 39,410 t/ha con 62.56% de tubérculos comerciales, 36.74 tubérculos/planta, 21.97% de materia seca y 2.5 color de fritura; el cultivar Amarilla Espolonuda con 33,082 t/ha, 63.25% de tubérculos comerciales, 37.84 tubérculos/planta, 23.10% materia seca tuvo 2.0 color de fritura, el cultivar Tortolita de forma redonda, piel y pulpa crema con 32.217 t/ha y 62.24 tubérculos/planta, 22.93% de materia seca y 1.5 de color de fritura; el cultivar Chanchilomita-Ba de forma redonda, piel roja y pulpa amarilla, tuvo 26,022 t/ha, 28.85% de materia seca y 1.5 de color de fritura es el que presenta los valores más altos de materia seca. Tanto estas características muy significativas, así como el color de piel y pulpa, forma de tubérculos ligeramente ovalados, ojos superficiales, son parámetros para la industria del procesamiento y progenitores para el mejoramiento genético.

PALABRAS CLAVE: Cultivar nativo,

INTRODUCCIÓN

En el norte del Perú, las papas nativas de la serie diploide $2n = 2X = 24$, especie (*Solanum phureja* Juz et Buck), tienen un gran valor científico, biológico y nutricional, son cultivadas y conservadas en zonas muy localizadas por pequeños agricultores de zonas altoandinas, a una altitud de 2000 a 3500 msnm, además de ser la base de su alimentación, son consumidas en forma de puré de papas, papa picante con cuy, caldo verde y otros platos tradicionales; El Perú, es el centro con mayor diversidad de papas nativas, más de 2 800 cultivares de los 3 900 que hay en el mundo (Bonierbale, 2004, Amorós *et al.*, 2008). Las papas nativas no solo tienen una alta diversidad de formas y colores, sino también aportan importantes cantidades de nutrientes y compuestos polifuncionales, que afectan beneficiosamente una o más funciones del organismo, más allá de un efecto nutricional adecuado (Villacrés *et al.*, 2007). Además, las papas nativas tienen diferentes colores de piel y pulpa, muchas de ellas son amarillas y también pueden tener morado, rojo, azul, negro, blanco, crema y bicolor. Los cultivares de pulpa amarilla tienen un alto contenido de vitamina C y propiedades antioxidantes naturales, antibacterianas, antivirales, antiinflamatorias y anticancerígenas que tienen beneficios potenciales para la salud y los cultivares de pulpa pigmentada roja o púrpura contienen antocianinas y flavonoides, sustancias con efectos antioxidantes y agentes anticancerígenos (Smith, 1975; Landrum *et al.*, 2001; CIP 2003; Pascual *et al.*, 2008). Entre los antioxidantes tenemos tres grandes grupos de compuestos: vitaminas, compuestos polifenólicos y carotenoides. Pigmentos de pulpa pigmentada ricos en compuestos polifenólicos (Antocianinas, Fenoles, Flava-3-oles y Antioxidante Cápac) con propiedades antioxidantes beneficiosas para la salud; Estos compuestos polifenólicos están regulados a nivel transcripcional (Koes *et al.*, 2005) se correlacionan con los niveles de metabolitos, para co-regular con genes estructurales (André *et al.*, 2009).

La calidad de esta especie de papa, para efectos de procesamiento industrial en forma de chips, tiras, copos, y otros tipos de procesados, requiere de otras características que no son requeridas para el consumo en fresco, como la profundidad de los ojos, el color de la piel y la pulpa, la forma, el tamaño, el contenido de materia seca y azúcares reductores, que pueden determinarse con una rigurosa selección de la estabilidad genética de estos ecotipos. Este trabajo constituye un gran aporte en el conocimiento de los mejores cultivares nativos en rendimiento, características fonológicas, calidad para fines comerciales e industriales, identificación y selección de progenitores, siendo los objetivos, la evaluación del desempeño, determinación de la gravedad específica, color de fritura y características agronómicas de 18 cultivares nativos de papa diploides de pulpa amarilla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el Distrito de Llama de la provincia Chota de la región Cajamarca, ubicado geográficamente a 6°22.280' de latitud sur, a 78°51.709' de longitud oeste y a una altitud de 2 914 msnm.

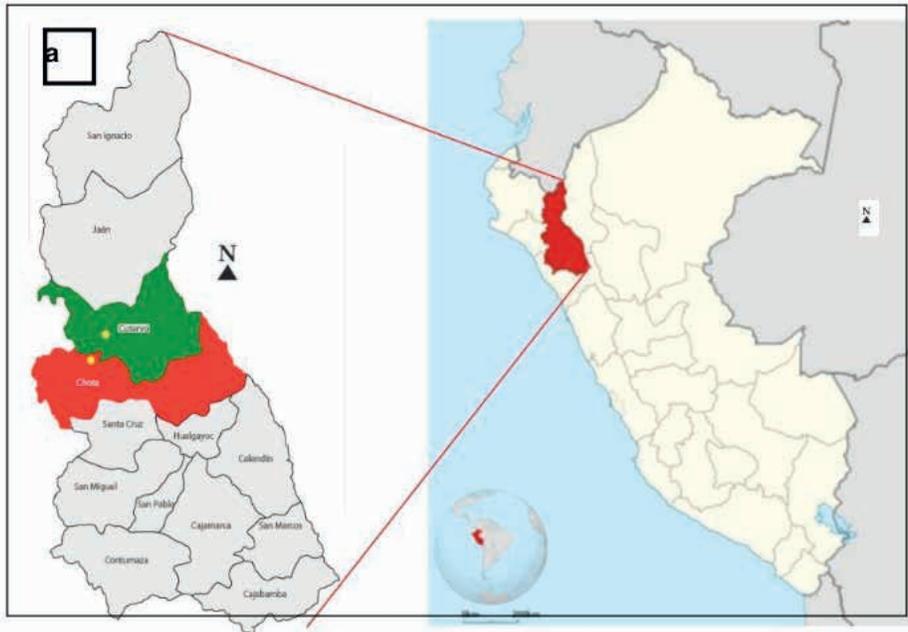


Figura 1. a) Mapa de ubicación, los puntos de color amarillo muestran las zonas de estudio. (Fuente: Andina). b) Ubicación de las zonas de estudio.

(Fuente: Google Earth).

MATERIALES

Se evaluaron 18 tratamientos consistentes en cultivares nativos de papa amarilla que fueron colectados de la cordillera norte del Perú.

COSECHA

Observaciones durante el experimento

ALTURA DE LA PLANTA

Esta evaluación se realizó a 30 y 60 dds, midiendo desde la superficie del suelo hasta el ápice de la planta; y en el momento de la cosecha se midió la longitud del tallo principal desde el cuello de la planta hasta el ápice.

OBSERVACIONES DURANTE LA COSECHA DEL EXPERIMENTO

Esta característica se realizó en el momento de la cosecha contando el número de tallos principales de cada una de las plantas de los tratamientos.

RENDIMIENTO TOTAL DE TUBÉRCULOS

Los tubérculos de cada una de las plantas cosechadas de los tratamientos se pesaron y luego se convirtieron a t/ha.

RENDIMIENTO DE TUBÉRCULOS COMERCIALES POR PLANTA

Para determinar esta característica se relacionó por su diámetro de tubérculos, el cual era mayor a 3 cm y luego se ajustó el peso a t/ha.

NÚMERO TOTAL DE TUBÉRCULOS POR PLANTA

Se contaron todos los tubérculos de cada una de las plantas de tratamiento.

OBSERVACIONES DURANTE LA FASE DE LABORATORIO

La determinación de las características se realizó en el Laboratorio del Departamento de Mejoramiento Genético del Centro Internacional de la Papa (CIP) Lima.

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA SECA DE LOS TUBÉRCULOS

Para ello, se pesó de 200 a 205 g de tubérculos frescos por tratamiento, colocados en una estufa durante 72 horas (3 días) a una temperatura de 80 °C, se volvió a pesar y determinó el porcentaje de materia seca.

DETERMINACIÓN DEL COLOR DE LA FRITURA

Se cortaron en hojuelas, se colocaron en una cesta de metal para hervir con aceite caliente; a temperatura de 180°C, durante 2,5 minutos. El color de las papas fritas, en la escala subjetiva de colores, asignado por el Centro Internacional de la Papa.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el presente trabajo se utilizó el diseño de Bloques Completos Aleatorios (BCA), con 18 tratamientos y tres repeticiones. Para la comparación de los cultivares nativos de sus diferentes características estudiadas, se utilizó la prueba de significancia de Tukey al nivel de probabilidades de 0.05. Para el estudio de asociación y dependencia de las

diferentes características vegetativas con el rendimiento comercial se realizó el estudio de las regresiones y correlaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el rendimiento total de tubérculos se encontró alta significancia estadística para los tratamientos, el cultivar Amarilla Cutervina-Cu de piel y pulpa amarilla tuvo un rendimiento de 39,410 t/ha con 62.56% de tubérculos comerciales, 36.74 tubérculos/planta, con 21.97% de materia seca y 2.5 color de fritura; el cultivar amarilla Espolonuda de piel y pulpa amarilla con 33.082 t/ha con 63.25% de tubérculos comerciales, 37.84 tubérculos/planta, 23.10% de materia seca, 2.0 color de fritura, ambos cultivares de forma ligeramente ovalada y ojos superficiales considerados aptos para el procesamiento. El cultivar Tortolita de piel y pulpa crema con 32.217 t/ha., 62,24 tubérculos/planta, 22,93% de materia seca y 1,5 color de fritura; El cultivar Chanchilomita-Ba de piel roja y pulpa amarilla tuvo 26,022 t/ha, 25.85 tubérculos/planta, 28.70% de materia seca y 1.5 de color de fritura, las cuales son características muy significativas para la industria del procesamiento y progenitores para el mejoramiento genético.

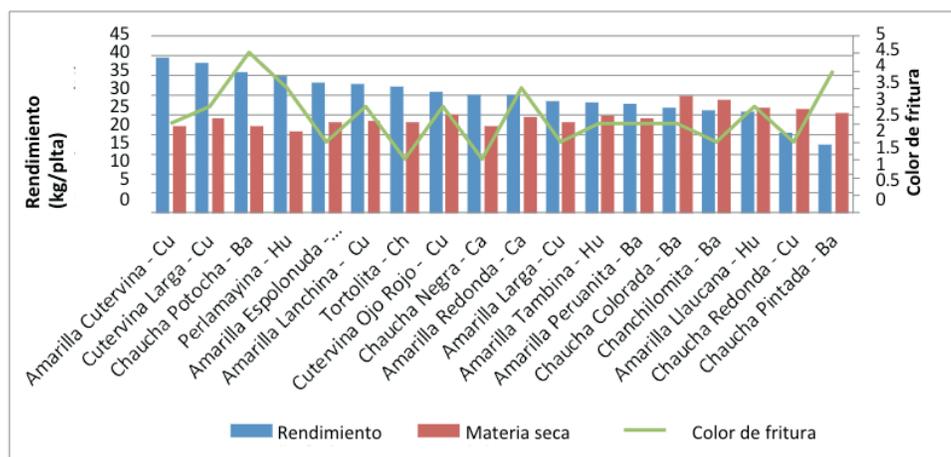
Rend. Ecotipos	Rend. Com. (kg/plta) Kg/pta	Rend. Com. %	N° Tub. /Planta	Planta		color	
				altura		Materia seca	fritura
Amarilla Cutervina - Cu	39.410 a	24.655	62.56	36.74 abc	1.33 ab	21.97 hola	2.5
Cutervina Ancha - Con	38.275 ab	26.490	69.21	42.64 abc	1.30 ac	24.00 defgh	3
Chaucha Potocha - Ba	35.710 ab	23.876	66.86	52.76 ab	1.03 gh	22.03 ghi	4.5
Perlamayina - Hu	34.925 ab	24.643	70.56	42.31 abc	1.10 f	20.73 i	3.5
Amarilla Espolonuda -Cu	33.082 ab	20.924	63.25	37.84 abc	1.23 cd	23.10 efgh	2
Amarilla Lanchina - Cu	32.947 ab	20.510	62.25	38.16 abc	1.13 f	23.50 defgh	3
Tortolita - Ch	32.217 ab	11.614	36.05	62.24 a	1.00 h	22.93 fgh	1.5
Cutervina Ojo Rojo - Cu	30.902 ab	20.392	65.99	52.76 abc	0.98 h	25.17 cde	3
Chaucha Negra - Ca	30.150 ab	18.789	62.32	28.29 ac.	1.37 a	21.93 hola	1.5
Amarilla Redonda - Ca	30.015 ab	20.113	67.01	41.63 abc	1.02 gh	24.40 c	3.5
Amarilla Larga - Cu	28.423 ab	19.396	68.24	34,74 ac	0.97 h	23.20 defgh	2
Amarilla Tambina - Hu	28.204 ab	18.313	64.93	37.44 abc	1.20 de	24.80 cdf	2.5
Amarilla Peruanita - Ba	27.816 ab	19.196	69.01	40.52 abc	1.02 gh	24.07 defg	2.5
Chaucha Colorada - Ba	26.659 ab	17.515	65.70	32,90 ac	1.19 de	29.67 a	2.5
Chanchilomita - Ba	26.022 ab	16.948	65.13	25.85 c	1.11 f	28.70 ab	1.5
Amarilla Llaucana - Hu	25.605 ab	16.600	64.83	40.72 abc	1.21 d	26.70 ac	3
Chaucha Redonda - Con	20.505 ab	13.884	67.71	20.43 c	1.24 cd	26.43 c	2
Chaucha Pintada - Ba	17.417 b	11.655	66.92	23.82 C	1.09 fg	25.27 cd	4
	X=32.825			X= 38.034	X=113.912	X =24.478	
	DLS0.05=			DLS 0.05 =	DLS 0.05 =	DLS 0.05 =	

Donde: Cu = Cutervo, Ch = Chota, Ba = Bambamarca, Hu = Hualgayoc, Ca = Cajamarca.

*Significativo; ** Muy significativo; N.: No significativo

1 Las medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$) según la prueba de Tukey Escala subjetiva de color de fritura del Centro Internacional de la Papa: 1 = amarillo cremoso, 2 = amarillo cremoso con baja presencia de manchas oscuras, 3 = amarillo cremoso con presencia regular de manchas oscuras, 4 = amarillo cremoso con alta presencia de manchas oscuras, 5 = totalmente oscuro.

Tabla 1. Pruebas de significación de Tukey (0.05) para rendimiento, número de tubérculos, altura de planta, materia seca, color de fritura, en la determinación de calidad de 18 cultivares nativos de papa amarilla (*Solanum phureja* Juz et Buck) del Norte del Perú.



Gráfica 1. Rendimiento (kg/planta), materia seca (%), color de fritura (Escala de color CIP) de cultivares nativos de papa amarilla (*Solanum phureja* Juz et Buck) en el norte del Perú.



Figura 2. Foto de tubérculos y astillas de cultivares nativos: Cutervina Amarilla (Cu 309), Spolonuda Amarilla (Cu 301D), Tortuga (Ch-P-01), Chanchilomita (Ba 105).

CONCLUSIÓN

El cultivo Cutervina-Cu, presentó el mayor rendimiento de 39,410 t/ha con 62.56% de tubérculos comerciales, 36.74 tubérculos/planta, con 21.97% de materia seca y 2.5 de color de fritura, seguido por el cultivar Amarilla Espolonuda con 33.082 t/ha con 63.25% de tubérculos comerciales, 37.84 tubérculos/planta, 23.10% de materia seca y 2.0 color de fritura, tanto de piel como de pulpa amarilla, con ojos ligeramente superficiales, tubérculos en forma ligeramente ovalada, reúnen las características requeridas por la industria de procesamiento. Así como el cultivar Tortolita de forma redonda, piel crema y pulpa crema con 32.217 t/ha y 62.24 tubérculos/planta, 22.93% de materia seca y 1.5 de color de fritura, caracteres muy significativos de este cultivar para procesamiento y progenitor; El cultivar Chanchilomita-Ba de forma redonda, piel roja y pulpa amarilla, tuvo 26,022 t/ha, 25.85 tubérculos/planta, 28.70% de materia seca y 1.5 de color de fritura es el que presenta los valores más altos de materia seca, cuyas características son para la industria procesadora y parental.

REFERENCIAS

- Amorós W., Bonierbale, M. & Manrique K. 2008. **Mejoramiento genético de la papa para uso gourmet**. Centro Internacional de la Papa CIP. (Lima).
- Bonierbale M., Amorós W. & Espinoza J. 2004. **Estrategias y desafíos para el mejoramiento de papa para procesamiento**. Agricultura & Agri-Food, New Brunswick- Canadá, Centro Internacional de la Papa (Lima), 12p.
- Centro Internacional de la Papa. 2003. **Hojuelas de papa de colores. Conservando la biodiversidad ancestral con nuevas formas de consumo**. Lima, CIP Perú. 2p.
- Koes R., Verweij W. y Quattrocchio F. 2005. **Flavonoides: un modelo colorido para la regulación y evolución de las vías bioquímicas**. *Tendencias Plant Sci* 10:236-242.
- Landrum, J. y Bone, R. 2001. **Luteína, zeaxantina y pigmento macular**. *Archivos de Bioquímica y Biofísica*. 385: 28-40.
- Pascual, T. y Sánchez, B. 2008. **Antocianinas: de la planta a la salud**. *Fitochem* 7: 281-299.
- Herrero O. 1975. **Patatas fritas. En el procesamiento de la patata**. Eds. W.F. Talburt O. Herrero. Westport, CT, The Avi Publishing Company, Inc., 305-402.
- Villacrés E., Monteros C., Reinoso I. & Quilca N. 2007. **El aporte de la papa nativa a la nutrición, la alimentación, salud y seguridad alimentaria de la población ecuatoriana**. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).