

**CALIDAD COMERCIAL DE VARIEDADES
DE PAPA NATIVA CULTIVADAS EN
DIFERENTES ZONAS ECOLOGICAS DE
ANDAHUAYLAS, PERÚ³⁶
COMMERCIAL QUALITY OF NATIVE
POTATO VARIETIES GROWN IN
DIFFERENT ECOLOGICAL ZONES AND
ANDAHUAYLAS, PERÚ**

Rosa Huaraca Aparco³⁷

Rosa Nélica Ascue Ruiz³⁸

Henry Wilfredo Agreda Cerna³⁹

Oscar Apaza Apaza⁴⁰

Orlando Olivares Rivera ⁴¹

Pares evaluadores: Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES⁴²

³⁶ Derivado del proyecto de investigación: Calidad comercial de papas nativas cultivadas en la región Apurímac, Perú

³⁷ Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional José María Arguedas, Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Andina del Cusco, Docente, Universidad Nacional José María Arguedas, correo electrónico: synder_lial@hotmail.com.

³⁸ Licenciada en Administración, Universidad Nacional José María Arguedas, Maestría en Gestión pública, Universidad Cesar vallejo. Docente, Universidad Nacional José María Arguedas, correo electrónico: lic.adm.rosanar@gmail.com

³⁹ Licenciado en Administración, Universidad San Antonio Abad del Cusco, Maestría en Administración de la educación. Docente, hagrada@unajma.edu.pe

⁴⁰ Licenciado en administración, Universidad Nacional Jose Maria Arguedas, Maestría en docencia universitaria y gestión educativa, Universidad Alas Peruanas, Donde, Universidad Nacional Jose Maria Arguedas, Oapaza@unajma.edu.pe

⁴¹ Licenciado en Matemáticas, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Docente, Universidad Nacional José María Arguedas, correo electrónico: rolandl@gmail.com

⁴² Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES. www.rediees.org

La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7

DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>

4. CALIDAD COMERCIAL DE VARIEDADES DE PAPA NATIVA CULTIVADAS EN DIFERENTES ZONAS ECOLOGICAS DE ANDAHUAYLAS, PERÚ⁴³

Rosa Huaraca Aparco^{8, 44}, Rosa Nélide Ascue Ruiz⁴⁵, Henry Wilfredo Agreda Cerna⁴⁶,
Oscar Apaza Apaza⁴⁷, Orlando Olivares Rivera⁴⁸

RESUMEN

El beneficio y la calidad de la papa en la provincia de Andahuaylas varían con las distintas condiciones climáticas y todas las variedades inducidas no marchan bien en todos los lugares. Hay muchas razones sugeridas para este problema; incluyen topografía del suelo, temperatura, patrón de lluvia, etc. Este estudio se centró en encontrar ciertos genotipos de papa basados en alto rendimiento y calidad (tasa de comercialización, uniformidad, menos desórdenes fisiológicos, resistencia a enfermedades), e idoneidad para el procesamiento en tres áreas agroecológicas de la región Apurímac. Se cultivaron 4 genotipos de papa nativa, es decir, Waka waqra, Alq'a wayruru, Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus. Los resultados mostraron que se obtuvo un mayor rendimiento de tubérculos de los genotipos Waka waqra,

Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi en la región de Andahuaylas con una alta calidad comercial y tasas de infección y trastornos fisiológicos más bajos. Los resultados también mostraron que los genotipos Waka waqra, Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus entre los genotipos de alto rendimiento manifestaron una mayor ligereza de la viruta.

⁴³ Derivado del proyecto de investigación: Calidad comercial de papas nativas cultivadas en la región Apurímac, Perú

⁴⁴ Ingeniero Agroindustrial, Universidad Nacional José María Arguedas, Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Universidad Andina del Cusco, Docente, Universidad Nacional José María Arguedas, correo electrónico: synder_lia1@hotmail.com.

⁴⁵ Licenciada en Administración, Universidad Nacional José María Arguedas, Maestría en Gestión pública, Universidad Cesar vallejo. Docente, Universidad Nacional José María Arguedas, correo electrónico: lic.adm.rosanar@gmail.com

⁴⁶ Licenciado en Administración, Universidad San Antonio Abad del Cusco, Maestría en Administración de la educación. Docente, hagrada@unajma.edu.pe

⁴⁷ Licenciado en administración, Universidad Nacional Jose Maria Arguedas, Maestría en docencia universitaria y gestión educativa, Universidad Alas Peruanas, Donde, Universidad Nacional Jose Maria Arguedas, Oapaza@unajma.edu.pe

⁴⁸ Licenciado en Matemáticas, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Docente, Universidad Nacional José María Arguedas, correo electrónico: roland1@gmail.com

Los resultados también mostraron que los genotipos Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi tuvieron alto rendimiento manifestando una mayor ligereza de la viruta. Además, a una región de gran altitud con un tiempo de maduración más largo, era más adecuada para el cultivo de papa, especialmente para un mayor rendimiento de tubérculos y productos de mayor calidad para el procesamiento de papas fritas.

ABSTRACT

The benefit and quality of potatoes in the province of Andahuaylas vary with different climatic conditions and all the induced varieties do not perform well in all places. There are many suggested reasons for this problem; include soil topography, temperature, rainfall pattern, etc. This study focused on finding certain potato genotypes based on high yield and quality (commercialization rate, uniformity, fewer physiological disorders, disease resistance), and suitability for processing in three agroecological areas. From the Apurimac region. Four potato genotypes were grown in three regions, ie, Waka waqra, Alq'a wayruru and Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus. The results showed that in the Andahuaylas region a higher yield of tubers of the genotypes Waka waqra, Alq'a wayruru and Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus was obtained with a high commercial quality and lower rates of infection and physiological disorders. The results also showed that the genotypes Waka waqra, Alq'a wayruru and Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus among the high-yield genotypes showed a greater lightness of the chip. The results also showed that the genotypes Alq'a wayruru and Phusi k'achun waqachi had a high yield, showing a greater lightness of the chip. Also, in a high altitude region with a longer ripening time, it was more suitable for potato cultivation, especially for higher yield of tubers and higher quality products for potato chip processing.

PALABRAS CLAVE: Papa nativa Genotipo, calidad comercial, rendimiento.

Keywords: Native potato Genotype, commercial quality, yield.

INTRODUCCIÓN

La papa (potato L.) forma parte del núcleo familiar de las solanáceas, que se derivó en América del Sur, especialmente en la zona montañosa de los Andes. En la actualidad es el cuarto cultivo alimentario mundial de mayor relevancia desde el del trigo, el arroz y el maíz; y segundo en Corea del Sur. Las papas son una fuente fundamental de carbohidratos, proteínas, vitaminas (vitamina B y C) y minerales. En la actualidad se cultiva en bastante más de 100 territorios y alimenta a bastante más de mil millones de individuos internacionalmente. La producción mundial total de papa se estimó en 368,25 millones de toneladas métricas en 2018. Por lo consiguiente, mejorar la productividad de este tubérculo podría ser un instrumento clave para saciar los requisitos nutricionales de la creciente población mundial. La calidad de la papa es un aspecto fundamental en lo cual respecta a la comerciabilidad. Se puede clasificar como "calidad externa", que incluye el color de la dermis, la honda de los ojos, la magnitud del tubérculo, la manera, etcétera; "Calidad interna", que explica sus propiedades culinarias y nutricionales, y la calidad de procesamiento y propiedades posteriores a la cocción.

La calidad además sugiere si el vegetal está independiente de patologías y trastornos físicos y fisiológicos, lo cual dependiente en gran medida de los elementos de los genéticos y del medio ambiente. Para saciar las solicitudes de los agricultores, la industria y los clientes, el enfoque del mejoramiento es desarrollar variedades mejoradas, que combinen más grande rendimiento, corta duración, resistencia al estrés abiótico y biótico, y sean correctos para objetivos de mesa y procesamiento. La inquietud más relevante para la industria de las patatas fritas es el color, ya que, si no se recibe un color deseable, el valor relativo de los aspectos restantes reduce. Los aspectos de calidad relevante para los cultivares usados en la construcción de papas fritas integran elevado contenido de materia seca, bajo contenido de sacarosa e independiente de deficiencias. Las deficiencias de viruta además tienen la posibilidad de ser de diversos inconvenientes externos e internos, que integran grietas de aumento, corazón hueco, necrosis por calor, daño mecánico, enverdecimiento y pudrición del tubérculo. Por consiguiente, la identificación y el desarrollo de papas nativas que hagan menos sacarosa reductora (RS) se está convirtiendo en una prioridad en diversos programas de mejoramiento de patatas. Ya que la industria de procesamiento de la papa está emergiendo

*La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>*

como un sector de rápido incremento en diferentes territorios, la papa debería llevar a cabo con ciertos atributos de calidad, como un bajo contenido de RS y un elevado contenido de materia seca (MS). El propósito de este análisis ha sido descubrir líneas de papa de elevado rendimiento para procesamiento, resistentes a patologías y desórdenes fisiológicos.

METODOLOGIA

El análisis se desarrolló de 04 variedades de papa nativa: Waka waqra, Alq'awayruru, Phusi k'achun waqachi y Puka viruntus. La temporada de siembra fue el verano, la principal temporada de cultivo de papa en las tres áreas con una alta incidencia de lluvias que empieza a partir de finales de noviembre hasta principios de marzo.

El tiempo de madurez de la papa es un poco alto en la zona Huayana (100 a 120 días después de la siembra) en asimilación con las áreas de altitud media y baja de Kishuara (90 a 110 días después de la siembra).

Las papas nativas se consideran generalmente muy flexibles al suelo ácido. Los sitios de nuestros ensayos son de naturaleza ácida, con valores de pH que oscilan entre 4,48 y 5,85, mientras que la materia orgánica era > 1,5% en la capa superior del suelo.

Para seleccionar los materiales de reproducción adecuados para la calidad de elaboración, se valoraron los tubérculos para establecer su gravedad específica y su medición del color de viruta

Medición de gravedad específica

Se tomaron cinco (80-130 g) tubérculos de cada variedad de papa después de la cosecha y se curaron durante dos semanas antes del análisis. Todos los tubérculos se sincronizaron por peso para garantizar la uniformidad por variedad. La gravedad específica del tubérculo se midió utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Gravedad específica} = \text{peso en aire} / (\text{peso en aire} - \text{peso en agua})$$

Medición del color de la viruta

Se recolectaron tubérculos de tamaño mediano (5-10 cm de diámetro) de cada línea de papa y se curaron a aproximadamente 15 ° C y 95% de humedad relativa durante dos

semanas antes del procesamiento de chips. La luminosidad se midió al crear un chip usando aceite de frijol a 180 °C.

RESULTADOS

Gravedad específica

Las papas nativas Waka waqra, Alq'a wayruru, Phusi k'achun waqachi y Puka viruntus también variaron con respecto a la gravedad específica y osciló entre 1.097 y 1.0321 se desempeñaron mejor que los otros con $P < 0.05$, mientras que otros 2 cultivares (mostró una tendencia similar, con niveles de gravedad específica significativamente más altos en comparación con las tres variedades de control.

Rendimiento y atributo de los tubérculos

Se observaron variaciones significativas ($P < 0.05$) en el rendimiento de tubérculos entre los cultivares Waka waqra, Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi en diferentes sitios. El rendimiento de tubérculos osciló entre 335-1530 (g / planta), 315-1400 (g / planta) y 4501500 (g / planta).

En un estudio anterior, se sugirió que tanto el rendimiento como la calidad comercial tienen una correlación positiva con una mayor altitud y presencia de mayor magnesio en el suelo en diferentes regiones de Europa. También se afirmó que un período de crecimiento más corto es responsable del retraso en el crecimiento de los tubérculos y la reducción de la asignación de asimilados en el área mediterránea. Junto con una alta concentración de magnesio en el suelo y un mayor tiempo de maduración, Pyeong-chang (Alpine) manifestó un mayor rendimiento y calidad comercial de tubérculos en comparación con otras regiones en el presente estudio, cumpliendo claramente con los hallazgos anteriores.

Frecuencia cardíaca hueca (%)

El corazón hueco es un trastorno fisiológico y surge cuando la planta de papa se recupera demasiado rápido de un período de estrés ambiental o nutricional. Este trastorno hace que los tubérculos sean poco atractivos y, en casos graves, también puede reducir la

calidad del procesamiento de patatas fritas. En el presente estudio, la tasa de corazón hueco difirió entre los cultivares. Sin embargo, se puede considerar como una tasa de ocurrencia baja con $P < 0.05$, en comparación con la variedad convencional

Chip de ligereza

Se observaron variaciones significativas ($P < 0.05$) en la ligereza de las astillas de las papas entre los cultivares en diferentes lugares. La ligereza de la viruta osciló entre 71,95–41,28, 68,31–41,92 y 68,31–41,92. Las líneas de papa Waka waqra, y Alq'a wayruru se desempeñaron mejor que los tres cultivares de control con $P < 0.05$; Se encontró que Phusi k'achun waqachi se comportaba mejor que Puka viruntus mostraron una tendencia similar. Con base a una prueba de correlación realizada en el estudio, se puede afirmar claramente que cuanto mayor es el contenido de glucosa, menor es la ligereza de la viruta en las variedades de Waka waqra, y Alq'a wayruru; de manera similar, cuanto menor es el contenido de glucosa, mayor es la ligereza del chip en S2 Waka waqra, Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus. El color y el sabor de las papas nativas dependen principalmente de la cantidad de azúcar reductor (glucosa y fructosa) presente en los tubérculos de patata. El hidrólisis de sacarosa se produce después de la recolección por la invertasa del ácido vacuolar, lo que resulta en la acumulación de glucosa y fructosa. Durante la fritura, se produce una reacción de Maillard no enzimática por una reacción entre el azúcar reductor y los aminoácidos libres que producen productos de color oscuro y sabor amargo.

CONCLUSIONES

En este artículo, tanto el beneficio de tubérculos como la tasa de comercialización fueron vistos como cambiados bajo condiciones agroecológicas. Los resultados mostraron que la provincia de Andahuaylas una región de gran altitud con un tiempo de maduración más largo, es más adecuada para producir un alto rendimiento de tubérculos y una tasa de tubérculos comercializable (%) que las otras zonas bajas de altitud. A pesar de una alta tasa de sarna común, la mayoría de los cultivares mostraron una alta calidad de procesamiento, especialmente la gravedad específica. Aunque los trastornos fisiológicos como el agrietamiento, el corazón hueco y la mancha marrón interna eran comunes en las tres áreas, la mayoría de las líneas evaluadas tenían una alta calidad de procesamiento. Parece que la coloración oscura en la calidad de las papas nativas Waka waqra, Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus fritas puede deberse a un alto contenido de glucosa en la patata. También se observó que se obtuvo una mayor ligereza del chip de Waka waqra, Alq'a wayruru y Phusi k'achun waqachi, Puka viruntus entre los genotipos de alto rendimiento. Además, a pesar de una alta tasa de aparición de sarna común, se descubrió que el área de Pyeong-chang era adecuada para el procesamiento de papas fritas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hijmans, RJ; Spooner, DM Distribución geográfica de especies silvestres de papa. *Soy. J. Bot.* **2001**, 88, 2101–2112. [CrossRef] [PubMed]

Estadísticas de Corea. Disponible en línea: <http://kostat.go.kr/portal/eng/surveyOutline/1/5/index.static> (consultado el 1 de mayo de 2020).

Zhang, H.; Fen, X.; Yu, W .; Eh.; Dai, X. Progreso de la investigación y el desarrollo de la industria de alimentos básicos de la papa en

China. *J. Integr. Agric.* **2017**, dieciséis, 2924–2932. [CrossRef]

Ek, KL; Wang, S .; Copeland, L .; Brand-Miller, JC Descubrimiento de una papa de índice glucémico bajo y relación con la digestión del almidón in vitro. *Br. J. Nutr.* **2014**, 111, 699–705. [CrossRef] [PubMed] Camire, ME; Kubow, S .; Donnelly, DJ

Potatoes y la salud humana. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **2009**, 49, 823–840. [CrossRef]

Visvanathan, R .; Jayathilake, C .; Chaminda Jayawardana, B .; Liyanage, R. Propiedades beneficiosas para la salud de la papa y compuestos de interés. *J. Sci. Alimentos Agric.* **2016**, 96, 4850–4860. [CrossRef].

Lovat, C .; Nassar, AMK; Kubow, S .; Li, X.-Q .; Donnelly, DJ Biosíntesis metabólica de la papa (*Solanum tuberosum* L.) antioxidantes e implicaciones para la salud humana. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **2016**, 56, 2278–2303. [CrossRef].

Friedman, M. Valor nutricional de las proteínas de di ff diferentes fuentes de alimentos. Una revisión. *J. Agric. Food Chem.* **1996**, 44, 6-29. [CrossRef].

Ezekiel, R .; Singh, N .; Sharma, S .; Kaur, A. Fitoquímicos beneficiosos en la papa: una revisión. *Food Res. En t.* **2013**, 50, 487–496. [CrossRef].

Bach, S .; Yada, RY; Bizimungu, B .; Sullivan, JA Genotipo por interacción ambiental e ff efectos en la fibra componentes en la papa *Solanum tuberosum* L.).

Euphytica **2012**, 187, 77–86. [CrossRef].

Producción de papa a nivel mundial, 2018 | Statista. Disponible en línea: <https://www.statista.com/estadísticas/382174/producción-global-de-patatas/> (consultado el 1 de mayo de 2020).

La Investigación como Eje de Desarrollo ISBN: 978-958-53472-6-7
DOI: <https://doi.org/10.34893/qd1p-0r09>

Birch, PRJ; Bryan, G .; Fenton, B .; Gilroy, EM; Hein, I .; Jones, JT; Prashar, A .; Taylor, MA; Torrance, L .; Toth, IK Cultivos que alimentan al mundo 8: Papa: ¿Son sostenibles las tendencias de aumento de la producción mundial?

Seguro alimentario. **2012**, 4, 477–508. [CrossRef]

Carputo, D .; Aversano, R .; Frusciante, L. Mejoramiento de la papa por rasgos de calidad. Acta Hortic. **2005**, 684, 55–64. [CrossRef]