



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

**Desempeño agronómico del nuevo cultivar de papa Uh-24 “Bicentenario”, bajo condiciones
de la Costa Central del Perú 2014-2017**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor

Jared Thiago Moreno Cano

Asesor

Dr. Sergio Eduardo Contreras Liza

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

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

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Moreno Cano, Jared Thiago	72431928	23 mayo 2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Contreras Liza, Sergio Eduardo	08787108	0000-0002-6895-4332
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dr. Luis Olivas, Dionicio Belisario	15651224	0000-0002-5367-5285
Dr. Sánchez Calle, Marco Tulio	02807986	0000-0001-9687-2476
Mg. Sc, Andrade Alvarado, Cristina Karina	40231658	0000-0003-2681-7863

Similitud de tesis Moreno

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	1%
2	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
4	revistas.udg.co.cu Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Unviersidad de Granada Trabajo del estudiante	1%
6	repositorio.iniap.gob.ec Fuente de Internet	1%
7	pgc-snia.inia.gob.pe:8080 Fuente de Internet	1%
8	xdoc.mx Fuente de Internet	1%

www.scielo.edu.uy

TESIS

Desempeño agronómico del nuevo cultivar de papa Uh-24 “Bicentenario”, bajo condiciones de la Costa Central del Perú 2014-2017

Autor: Jared Thiago Moreno Cano

Asesor: Dr. Contreras Liza, Sergio Eduardo

UNIVERSIDAD NACIONAL

JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y

AMBIENTAL

JURADO EVALUADOR



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Luis Olivas".

Dr. LUIS OLIVAS, DIONICIO BELISARIO
Presidente



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Marco Tulio Sánchez Calle".

Dr. SÁNCHEZ CALLE, MARCO TULIO
Secretario



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Cristina Karina Andrade Alvarado".

Mg. Sc, ANDRADE ALVARADO, CRISTINA KARINA
Vocal



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Sergio Eduardo Contreras Liza".

Dr. CONTRERAS LIZA, SERGIO EDUARDO
Asesor

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme otorgado unos padres, quienes siempre me han apoyado y han creído en mí, enseñándome a valorar lo que soy, sobre todo a mi mamá porque fomenta en mí el impulso que a veces necesito, la cual contribuye en mi deseo de superación y a mi hermana Ana, es mi ejemplo de empoderamiento y de carácter.

AGRADECIMIENTO

A mi casa de estudios por los conocimientos brindados y a mi asesor de tesis por su dedicación.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
INDICE.....	1
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCION.....	7
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	8
1.2 Formulación del problema.....	9
1.2.1 Problema general.....	9
1.2.2 Problemas específicos.....	9
1.3 Objetivos de la Investigación.....	9
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 Justificación de la Investigación.....	9
1.5 Delimitación del estudio.....	10
1.6 Viabilidad del estudio.....	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	11
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	11
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	12

2.2 Bases teóricas.....	14
2.3 Definiciones Conceptuales.....	17
2.4 Formulación de la hipótesis.....	19
2.4.1 Hipótesis General.....	19
2.4.2 Hipótesis Específicas.....	19
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	20
3.1 Diseño Metodológico.....	20
3.1.1 Ubicación.....	20
3.1.2 Materiales e insumos.....	20
3.1.3 Diseño Experimental.....	21
3.1.4 Tratamientos.....	22
3.1.5 Características del área experimental.....	22
3.1.6 Variables a evaluar.....	23
3.1.7 Conducción de los experimentos.....	24
3.2 Población y muestra.....	26
3.2.1 Población.....	26
3.2.2 Muestra.....	26
3.3 Técnicas de recolección de datos.....	26
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información.....	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	28
CAPÍTULO V. DISCUSION.....	42
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ambientes para los ensayos de Adaptación y Eficiencia de la variedad Bicentenaria.....	21
Tabla 2. Ambientes para los Ensayos de Identificación de la variedad Bicentenaria.....	22
Tabla 3. Variables dependientes para evaluar en los ensayos de Adaptación y Eficiencia.....	23
Tabla 4. Análisis de varianza combinado para variedades y ambientes en la región Lima.....	27
Tabla 5. Comparación entre los cultivares Bicentenaria y Atlantic mediante descriptores de caracteres cualitativos.....	28
Tabla 6. Caracteres distintivos (*) de "Bicentenaria" respecto a la variedad 'Atlantic'.....	31
Tabla 7. Evaluación de caracteres cuantitativos en dos ambientes.....	33
Tabla 8. Caracteres evaluados para Homogeneidad entre las variedades Bicentenaria y Atlantic.....	34
Tabla 9. Caracteres cuantitativos distintivos evaluados para la homogeneidad de la variedad Bicentenaria.....	35
Tabla 10. Rendimiento total de tubérculos en 4 ambientes de la región Lima.....	37
Tabla 11. Rendimiento comercial de tubérculos en 4 ambientes de la región Lima.....	37
Tabla 12. Análisis de varianza combinado para Variedades y Ambientes en la región Lima.....	38
Tabla 13. Rendimiento total de tubérculos (t ha-1) de las variedades en 4 ambientes.....	38
Tabla 14. Rendimiento de tubérculos (t ha-1) y parámetros de estabilidad fenotípica en cuatro variedades de papa en la región Lima.....	39
Tabla 15. Respuesta de la variedad Bicentenaria en comparación a otros genotipos en los Ensayos de Adaptación y Eficiencia, región Lima.....	40
Tabla 16. Principales características evaluadas en los ensayos de adaptación de la variedad Bicentenaria y dos variedades para procesamiento.....	40
Tabla 17. Calificación de calidad para procesamiento en cuatro cultivares de papa en la región Lima.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tubérculos cv. Bicentenaria.....	32
Figura 2. Tubérculos cv. Atlantic. Bicentenaria.....	32
Figura 3. Color de pulpa del tubérculo Bicentenaria.....	32
Figura 4. Color de pulpa del tubérculo Atlantic.....	32

**DESEMPEÑO AGRONÓMICO DEL NUEVO CULTIVAR DE PAPA UH-24
“BICENTENARIA” BAJO CONDICIONES DE LA COSTA CENTRAL DEL PERÚ
2014-2017**

RESUMEN

Objetivo: Determinar el desempeño agronómico del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario”, bajo condiciones de la costa central del Perú. **Metodología:** Mediante caracterización morfológica se hallaron las características distintivas del nuevo cultivar de papa UH-24 Bicentenario. Se desarrolló una investigación experimental, con carácter longitudinal de ensayos agronómicos desarrollados entre 2014 y 2017, para evaluar el nuevo cultivar de papa clon UH-24 "Bicentenario" en comparación con otras variedades de papa. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar y análisis de varianza combinado por ambientes para determinar la interacción genotipo por ambiente para rendimiento de tubérculos y la estabilidad fenotípica del nuevo cultivar. Los datos se procesaron en el programa infostat utilizándose un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Se halló una alta homogeneidad del clon UH-24 Bicentenario en los caracteres evaluados, difiriendo en sus rasgos cualitativos y cuantitativos a la variedad Atlantic. El cultivar Bicentenario presentó cualidades similares o superiores a los cultivares utilizados en el procesamiento para fritura como contenido de sólidos (18,6%), apariencia (score 2) y un bajo tenor de defectos para el procesamiento de hojuelas. Bicentenario presentó buena capacidad de producción y adaptación, con un rendimiento de tubérculos promedio de 43,2 t ha⁻¹, significativamente superior a las variedades comerciales Canchán y Diacol Capiro con 37,22 y 32,5 respectivamente y al clon UH-18 (31,6 t ha⁻¹). La variedad Bicentenario presentó además una adecuada estabilidad para rendimiento en las localidades de evaluación. **Conclusión:** La variedad Bicentenario posee características distintivas en el tubérculo como apariencia, color y alto contenido de sólidos en el tubérculo para la industria de fritura, así como alto rendimiento y buena estabilidad fenotípica en la costa central del Perú.

Palabras clave: desarrollo varietal, rendimiento, estabilidad fenotípica, procesamiento de papa, caracterización morfológica.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF THE NEW POTATO CULTIVAR UH-24
"BICENTENARIA" UNDER CONDITIONS OF THE CENTRAL COAST OF PERU

2014-2017

ABSTRACT

Objective: To determine the agronomic performance of the new potato cultivar UH-24 "Bicentenario", under conditions of the central coast of Peru. **Methodology:** The distinctive characteristics of the new potato cultivar UH-24 "Bicentenario" were found through morphological characterisation. An experimental investigation was carried out, with the longitudinal character of agronomic trials carried out between 2014 and 2017, to evaluate the new potato cultivar in comparison with other potato varieties. A randomised complete block design and combined analysis of variance by environments were used to determine the genotype by environment interaction for tuber yield and the phenotypic stability of the new cultivar. The data was processed in the Infostat program using a significance level of 5%. **Results:** A high homogeneity of the "Bicentenario" potato cultivar was found in the evaluated characters, differing in its qualitative and quantitative traits from the cv. Atlantic. "Bicentenario" presented similar or superior qualities to the cultivars used in frying processing such as solids content (18.6%), appearance (score 2) and a low level of defects for the processing of flakes. "Bicentenario" presented good production and adaptation capacity, with an average tuber yield of 43.2 t ha⁻¹, significantly higher than the commercial varieties Canchán and Diacol Capiro with 37.22 and 32.5 respectively, and the clone UH-18 (31.6 t ha⁻¹). "Bicentenario" also presented adequate stability for yield in the evaluation locations. **Conclusion:** "Bicentenario" has distinctive characteristics in the tuber such as appearance, colour and high solids content in the tuber for the frying industry, as well as high yield and good phenotypic stability for the central coast of Peru.

Keywords: varietal development, yield, phenotypic stability, potato processing, morphological characterization.

INTRODUCCION

En los últimos años se ha incrementado el uso agroindustrial y procesamiento de la papa en el Perú; es en ese contexto que la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (UNJFSC) desarrolla actualmente con el apoyo de instituciones del sector agroalimentario, nuevas variedades de papa con la finalidad de presentarlas a la comunidad y de esa manera contribuir a la producción agrícola y al bienestar de las familias del sector agrario. Es necesario considerar que la papa nacional para procesamiento carece del volumen y de las características para atender esta demanda y por ello, las empresas prefieren el producto importado; las importaciones en el año 2018 fueron 31 351 TM de papa para fritura, con un valor CIF de US \$25 952 425 (Contreras, 2020)

La UNJFSC ha llevado a cabo un proceso de prospección de nuevas variedades de papa para procesamiento, contando con la colaboración del Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), agricultores e instituciones privadas que demandan estos productos para la agroindustria. En este trabajo basado en diversas tesis de egresados de la Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, se han podido identificar algunos clones de papa con características adecuadas para procesamiento, entre los cuales destaca el clon UH-24 denominado “Bicentenario”. Actualmente, a estos esfuerzos de innovación se han unido el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, la Dirección Regional de Agricultura de Lima, la Universidad Nacional de Barranca y la Universidad Nacional de Cañete. El presente trabajo de tesis da cuenta de los avances en la selección de un nuevo cultivar promisorio con aptitud para procesamiento en el mercado nacional, siendo el objetivo evaluar su desempeño agronómico bajo condiciones de la costa central del Perú.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La papa es el tercer cultivo alimenticio más importante del mundo, en términos de consumo humano. El Perú es el centro del origen y domesticación de la papa, donde se han desarrollado más de 3 500 variedades de papas entre nativas y mejoradas (De Haan *et al.* 2010). La papa es el principal cultivo de la agricultura familiar y ostenta un rol significativo en las economías familiares, básicamente en la sierra, donde su cultivo involucra a más de 712 000 familias, generando alrededor de 33 millones de jornales de acuerdo al último Censo Nacional Agropecuario (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2013). Es el segundo producto agrícola en importancia en términos de valor, después del arroz y el primero en términos de volumen, participando con el 10,7% del Valor Bruto de la Producción Agropecuaria (INEI, 2013).

Uno de los problemas más importantes que impacta negativamente en la industrialización de papa es no tener garantías sanitarias en la producción de papa, la falta de variedades adecuadas para procesamiento con buen contenido de materia seca y bajo en azúcares reductores, por acceso a semillas de calidad, estacionalidad de la producción y diferencia en la productividad por hectárea en las regiones y el reducido número de plantas de procesamiento equipadas para la industrialización de la papa (Arcos *et al.* 2020).

Dentro de esta perspectiva, se considera que el valor agregado a través de la industrialización de la papa fresca constituye una oportunidad de negocio para los productores asociados en cooperativas agrarias, generando desarrollo socioeconómico a los socios y su entorno a través de la comercialización en el mercado nacional y extranjero. La papa ha contribuido decididamente al boom gastronómico peruano, siendo ingrediente principal de una gran diversidad de potajes regionales de creciente aceptación y reconocimiento nacional e internacional (Ordinola *et al.* 2017).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la aptitud agronómica del nuevo cultivar de papa para procesamiento UH-24 “Bicentenario” bajo las condiciones de cultivo de la costa central del Perú?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características morfológicas distintivas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario”?
- ¿Cuáles son las características agronómicas y productivas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario”?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el desempeño agronómico del nuevo cultivar UH-24 “Bicentenario”, bajo condiciones de la costa central del Perú.

1.3.2 Objetivos específicos

- a. Determinar las características morfológicas distintivas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario”
- b. Evaluar las características agronómicas y agroindustriales del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario” bajo las condiciones de cultivo de la costa central del Perú.

1.4 Justificación de la Investigación

La presente investigación tiene justificación desde el punto de vista del desarrollo de innovaciones para el sector agrario, en este caso con la evaluación comparativa de una nueva variedad de papa, para el uso agroindustrial y lograr reducir las importaciones del tubérculo,

dando como resultado un mayor incentivo en la producción nacional de papa para procesamiento.

1.5 Delimitación del estudio

La investigación contempló la evaluación retrospectiva del nuevo cultivar UH 24 "Bicentenario" durante el período del 2014 al 2017, bajo las condiciones de cultivo en dos provincias de la región Lima.

1.6 Viabilidad del estudio

El trabajo de investigación fue apoyado por la Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental y otras entidades públicas y privadas, siendo viable su desarrollo como tesis para optar el título profesional.

Capítulo II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Ramos y Alarcón (2021) aplicaron técnicas multivariantes para evaluar el seguimiento en almacenamiento de las dos variedades y establecer el comportamiento diferencial de ambas. La variedad Spunta mostró una variación significativa de la mayoría de estos indicadores químicos, lográndose un incremento en los azúcares reductores (0,24-0,33%) y una disminución en el contenido de humedad (74,21-68,41%), almidón (21,68-16,33 %) y vitamina C (18,4-11,65 mg100 g-1MF). No se produjeron variaciones significativas en los contenidos de proteínas, sólidos solubles totales y ceniza para ambas variedades.

Cruz (2020) realizó la caracterización morfológica de seis clones de papa con el apoyo de las normativas de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) hallando que la aceptación mayor fue para el clon 14 seguido de los clones 11, 4, 10 y los menos aceptados fueron los clones 9 y 8; en cuanto a rendimiento el clon 14 obtuvo 25,37 t/ha, el clon 9 con 23,01 t/ha, seguido del clon 8 con 21,67 t/ha, el clon 11 con 21,56 t/ha, el clon 4 con 17,59 t/ha, y el clon 10 con 16,73 t/ha.

Latorre y Villamizar (2019) evaluaron variables morfológicas claves como la altura de planta, número de tallos, grosor y el área foliar, cuando el cultivo se encontraba en plena floración. En cuanto al rendimiento se evaluaron el número y peso de los tubérculos clasificándose en cuatro categorías cero, primera, segunda y tercera; no se presentaron diferencias significativas entre los clones evaluados, comportándose similares en cuanto al rendimiento, sin embargo, los clones que presentaron mejor comportamiento fueron los clones 5 (21,76 t/ha) y 9 (21,59 t/ha).

Flores *et al.* (2018) indicaron que la mayor altura de planta en cultivo hidropónico de

papa e índice de área foliar se encontraron en los tratamientos de mayor concentración de potasio (K). La dosis de 350 mg L⁻¹ de K produjo 19% más tubérculos de diámetro igual o mayor de 15 mm por planta que el testigo comercial y 194% más que el testigo absoluto. La dosis óptima para el clon 99-39 fue de 400 mg L⁻¹ de potasio, con lo que se puede producir hasta 20,6 minitubérculos por planta. En conclusión, las concentraciones mayores de 350 mg L⁻¹ de potasio durante todo el ciclo de cultivo, promovieron mayor producción de minitubérculos por planta en cultivo hidropónico bajo condiciones de invernadero para el clon mexicano de papa 99-39.

. Cuesta *et al.* (2017) indican que el rendimiento de la variedad de papa INIAP-josefina, es estadísticamente superior al de Superchola, lo cual fue más evidente en Palmira y Chimborazo (Ecuador) (precipitación promedio de 239 mm), donde INIAP-Josefina con un rendimiento de 26,1 t/ha superó en 37% a la producción de la variedad Superchola (9,7 t/ha). Como conclusión indican que la variedad INIAP-Josefina fue más estable en los ambientes evaluados, además de presentar mayores rendimientos, sobre todo en ambientes con condiciones desfavorables para el desarrollo del cultivo.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Tirado (2021) con el objetivo de analizar la interacción genotipo por ambiente para seleccionar clones con alta estabilidad del rendimiento comercial y calidad reportó al clon CIP 302281.25, con mayor rendimiento comercial en el ambiente uno, con promedio de 38,5 t/ha. Así mismo, en el ambiente dos, el clon CIP 302288.14 alcanzó el rendimiento comercial más alto con 37,4 t/ha, en el ambiente tres, el más sobresaliente fue el clon CIP 302281.52, con 39,1 t/ha y, por último, en el ambiente cuatro, destacó el clon CIP 302280.23, con 43,4 t/ha. Mediante el análisis de estabilidad de rendimiento se identificaron clones estables en un 10%. El análisis multivariado demostró diferencias para los efectos principales de genotipos, ambientes y la interacción, identificando al clon CIP 302299.28 de pulpa roja y

crema, y piel roja con baja interacción genotipo por ambiente para rendimiento (31,8 t/ha) y escala de 2 en el color de fritura; el clon CIP302281.17 de pulpa y piel amarilla, reportó alta estabilidad de rendimiento comercial (32,0 t/ha) y calificado con 1,8 en color de fritura; el clon CIP 302280.23 de pulpa y piel violeta (33,0 t/ha), fue el más estable en calidad, con 1,7 de coloración en fritura.

Morales (2020) encontró tres clones avanzados (CIP720201, CIP312903.094 y CIP312905.156), con mayor cantidad de tubérculos totales y comerciales por planta, además del clon CIP312923.058 que tuvo la mayor cantidad y peso de tubérculos comerciales y rendimiento promedio proyectado en 58 750 kg/ha, seguido en este atributo por el clon CIP720201 con 58 437 kg/ha. Para la variable calidad de fritura (bastones) destacaron estadísticamente los clones CIP312898.077 y CIP800048, con el grado 1 (blanco amarillo, cuyo contenido de azúcar fue menor a 0,1%), clasificados como aceptables según la escala del CIP; para color de chips, dos clones (CIP312899.078 y CIP312925.105) presentaron la escala 3 (hojuelas de color anaranjado) y un clon (CIP312898.077) la escala 2 (crema amarilla), catalogado como apto para la industrialización.

Según Valencia (2019) en la localidad de Santa Rosa de Chaquil (La Encañada, Cajamarca) destacaron en rendimiento los clones 308436.84 (C8) y 308436.173 (C6) con rendimientos de 17,9 t ha⁻¹ y 16,3 t ha⁻¹. Los mismos clones sobresalieron en cuanto al número de tubérculos planta⁻¹ con 4,5 y 3,9 tubérculos planta⁻¹. Asimismo, se encontraron correlaciones positivas para número de tubérculos totales y número de tubérculos comerciales con el rendimiento, siendo altamente significativas.

Blanco y Jauregui, (2018) mencionan que en los atributos de calidad se demuestra la relación que existe entre la coloración de los chips en la fritura y el contenido de glucosa, en tal sentido se puede asegurar que los clones con un contenido de glucosa superior a los 100 mg/dL, mostraron una coloración no deseada para la industria, y los clones con un contenido menor a los 40 mg/dL, mostraron coloración de amarillo claro siendo esta la coloración

apreciada para la industria. Los tubérculos almacenados en la cámara fría a 4 °C sufrieron una reacción de incremento en el contenido de glucosa, pero se observó la existencia de clones con una estabilidad o un incremento mínimo en el contenido de glucosa (CIP309156.018, CIP309020.040, CIP309066.051, CIP309066.007, CIP309073.101, CIP309068.021, CIP309010.022, CIP309069.027, CIP309132.037, CIP309120.051). El clon CIP309067.061 no mostró incremento superior a los 40 mg/dL, con una buena aptitud para la industria, superando al testigo María Bonita, variedad que ya es usada en el mercado de fritura.

Seminario *et al.* (2017) indican que los cultivares evaluados presentaron diferencias estadísticas altamente significativas en rendimiento por hectárea, altura de planta, número de tallos, número total de tubérculos, número de tubérculos comerciales y peso de tubérculos comerciales. El cultivar Roja 2 fue estadísticamente superior al resto de cultivares, en rendimiento de tubérculos comerciales (858 g planta) mientras que el cultivar Huagalina fue inferior al resto de cultivares en esta variable (227 g planta) y un grupo de quince cultivares tuvieron rendimientos similares estadísticamente.

2.2 Bases teóricas

La papa procesada

La aparición de una serie de empresas internacionales de comidas rápidas, se van consolidando en el país bajo contratos de franquicias, entre ellos, Kentucky Fried Chicken, Burger King, McDonald's, además de una serie de cadenas de restaurantes nacionales, cuyas exigencias para operar en el país está condicionado al uso de insumos originales de la matriz de la empresa, con determinadas características en tamaño, peso, calidad, color, que de no cumplirse pueden llevar a la suspensión de los contratos de compra. El aumento en la demanda de papa procesada se debe a diversos factores, confirmando que el fenómeno más importante en la demanda de alimentos procesados de papa se debe al cambio en los patrones

de consumo de los consumidores de Latinoamérica (Scott *et al.* 2001). Uno de estos insumos es la papa para fritura, que debe ser prefrita y congelada, a fin de facilitar su transporte y manipulación en el tiempo (Moscoso y Oré, 2020).

La ventaja comparativa que tiene el Perú es la producción de múltiples variedades de papa, y que la producción se puede realizar todo el año, lo cual permite disponer de materia prima en forma continua (Shimizu y Scott, 2016). Igualmente, el incremento de la producción ha permitido que el Perú produzca 5,3 millones de toneladas en el 2019. El fuerte crecimiento en la demanda para productos procesados de papa (hojuelas, papas fritas) en América del Norte, en ciertos países de Europa y también en ciertas partes de los países en desarrollo ha contribuido a impulsar el proceso de industrialización de la papa en el Perú (Scott *et al.* 2001).

Las variedades utilizadas para producir papas peladas y cortadas por los procesadores han sido las variedades blancas por su costo relativamente bajo, la forma más regular en el tubérculo y ojos superficiales, además del color de la pulpa. Dicha combinación de características resulta en un producto final que se produce con menos mermas, parecida a la papa frita importada por su tamaño y color, a un precio más asequible (Scott y Ocampo, 2013).

Innovación Tecnológica de la Papa

Actualmente se han desarrollado nuevos clones de papa para un mercado cada vez más exigente. Del área total sembrada con papa en el Perú, el 12 por ciento es de la variedad Canchán y el 10 por ciento de la variedad Amarilis, ambas desarrolladas por el CIP. En la costa central, Canchán se siembra en 45% del área con papa. La multiplicación de esquejes en un invernadero o casa malla, es más barata y produce la misma calidad que plantas *in vitro* (FAO, 2008).

Cadena Productiva de la Papa

Las regiones de Lima e Ica producen alrededor de 30% de todos los envíos de papa anuales

a Lima; gracias a las variadas condiciones ecológicas que hay en el Perú, se cosecha papa fresca durante todo el año y en el caso de la Costa, toda la producción es de papa blanca mejorada (Shimizu y Scott, 2016). A excepción de la importación anual de unas 30 000 t de papa prefrita congelada, casi la totalidad de la papa para consumo humano en el Perú es de producción nacional (Scott y Ocampo, 2013).

El Perú en la actualidad, no garantiza la producción de papa blanca fresca en la región costa, con límites permisibles de agroquímicos, por ausencia de controles sanitarios para garantizar la productividad de una papa inocua. Los resultados de Velasco et al. (2019). muestran que las pérdidas más importantes ocurren en la etapa de producción y que las más frecuentes ocurren debido a prácticas inadecuadas de manejo de cultivos. Las fincas productoras de papa en la región Lima presentan una débil sustentabilidad económica, implicando que ello podría constituirse en una amenaza para la producción sostenible de papa en la costa central (Contreras *et al.* 2018). También cabe considerar por otra parte, que en la región Andina no cuenta con suficientes plantas de procesamiento y maquinaria industrial para la transformación de la papa a gran escala; las empresas formales dedicadas a procesar a escala industrial son contadas: una en Ecuador, seis en Perú, dos en Bolivia (Devaux *et al.*, 2010). En este caso, los equipos importados permiten competir en el mercado internacional, siendo el Perú el primer productor de papa fresca en América Latina, aunque con ventaja de Argentina, Colombia y Chile en la industrialización de la papa.

Generar nuevas variedades de papa blanca para la industria implica que la investigación y el desarrollo tienen que ir de la mano para obtener impactos efectivos a nivel de los pequeños agricultores asociados a través de cooperativas agrarias, fomentando que los socios participen en fondos concursables para la instalación de plantas primarias de procesamiento con equipamiento industrial de papa pre frita, hojuelas de papa y papa al horno, para los diversas preferencias de segmento de población por grupos etarios. La cadena productiva de papa tiene capacidad de oferta por la biodiversidad genética favorable, óptimas condiciones

de clima para impulsar la revalorización de la papa peruana, permitiendo la diversificación y fusión en los restaurantes de comida internacional que existen en el Perú (Gutiérrez *et al.*, 2007).

2.3 Definiciones Conceptuales

- **Cultivar:**

Vásquez (1998) sostiene que el cultivar, es el producto final del cruzamiento entre dos o más variedades nativas, para lo cual se ha utilizado esquemas adecuados de apareamiento, así como de técnicas eficientes de evaluación y selección, de tal forma que en un tiempo no menor de 10 años obtengan una variedad mejorada de papa que puede resolver la problemática papera.

- **Ensayo agronómico:**

Orozco (2009) indica que el ensayo agronómico, es determinar la eficiencia del suelo en la producción de papa variedad, también el efecto en las enfermedades y plagas y además el costo comercial con la aplicación de fertilizantes. Se utiliza para cada ensayo un testigo y un tratamiento.

- **Estabilidad fenotípica:**

Cubero y Flores (2003) Indica que el término estabilidad fenotípica, se utiliza para referirse a las fluctuaciones de la expresión fenotípica de rendimiento mientras el genotipo permanece constante.

- **Análisis de Variancia:**

Dagnino (2014) Se refiere que el análisis de variancia es un conjunto de técnicas estadísticas de gran utilidad y ductilidad. Es útil cuando hay más de dos grupos que necesitan ser comparados, cuando hay mediciones repetidas en más de dos ocasiones, cuando los sujetos pueden variar en una o más características que afectan el resultado y se necesita ajustar su efecto o cuando se desea analizar simultáneamente el efecto de dos o más

tratamientos diferentes.

- **Pruebas de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad:**

Gilliland y Gensollen (2010) Menciona que estas pruebas, exigen que una nueva variedad protegida sea distinta a todas las demás variedades notoriamente conocidas; uniforme en la expresión de sus características distintivas; y estable, tal que conserve estas características después de varios ciclos reproductivos. Las pruebas de DHE funcionan de acuerdo con lo previsto en la Unión Europea por el éxito en la protección de las variedades existentes sin impedir el desarrollo varietal.

- **Ensayos de Adaptación y Eficiencia:**

Tienen como objetivo determinar el valor agronómico y/o de utilización del cultivar, facilitándose con el presente procedimiento descriptivo la realización de las evaluaciones, y la presentación adecuada de los resultados.

- **Selección genealógica individual:**

Allard (1967) sostiene que la selección geológica individual es uno de los métodos de selección más importantes, en las poblaciones variables de plantas autógamias. Este método se basa en el principio por el cual un genotipo, en su descendencia, se reproduce de forma más o menos uniforme dependiendo de su patrimonio genético más o menos estable y homocigótico.

- **Prueba de comparación de medias:**

Moral (2006) indica que la comparación de los valores de una variable continua según los valores de una variable (o factor) que se puede resumir en dos o más categorías y que englobamos dentro de las pruebas para datos independientes, así como la comparación de los valores de una variable continúa evaluada en dos o más momentos en el tiempo.

2.4 Formulación de la hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

- ❖ El desempeño agronómico del nuevo cultivar UH-24 “Bicentenario” es adecuado bajo las condiciones de la costa central del Perú.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- ✓ Las características morfológicas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario” son distintivas respecto a otras variedades de papa.
- ✓ Las características agronómicas y productivas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario” son apropiadas para las condiciones de cultivo de la costa central del Perú.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

Se realizó una investigación experimental, con carácter longitudinal de casos de ensayos agronómicos desarrollados entre los años 2014 y 2017, en los que se evaluó el nuevo cultivar de papa clon UH-24 "Bicentenario" en comparación a otras variedades de papa. Asimismo, se desarrolló la caracterización morfológica del cultivar "Bicentenario" para determinar sus características distintivas según las Directrices para la ejecución del examen de distinción, homogeneidad y estabilidad (DHE) de papa, *Solanum tuberosum* L., documento TG/23/6 del 31/03/2004, publicadas por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales - UPOV (2004).

3.1.1 Ubicación

Las localidades y años seleccionados para la evaluación de las variedades fueron:

- Palpa-2014 (Huaral):
- Aucallama-2014 (Huaral)
- Palpa-2017 (Huaral)
- Vinto-2017 (Barranca)

3.1.2 Materiales e insumos

- Semillas tubérculos de variedades de papa: Bicentenario, Canchan Inia, Atlantic, Capiro, UH-18
- Fertilizantes: urea, fosfato diamónico y cloruro de potasio.
- Agroquímicos: productos para control de mosca minadora, prodiplosis y rancho.
- Materiales de escritorio diversos
- Bolsas y envases de papel y polipropileno.
- Herramientas agrícolas
- Etiquetas y letreros

- Balanza y equipos de laboratorio.
- Equipos de cómputo y GPS.

3.1.3 Diseño Experimental

Se analizó el resultado de ensayos agronómicos de adaptación y eficiencia realizados en condiciones de campo bajo Diseño de Bloques al Azar en diversas localidades de la región Lima, con la finalidad de poder determinar las características morfológicas y la productividad de la nueva variedad “Bicentenario” y su potencial como papa para procesamiento (Tabla 1). Asimismo, se realizó un análisis de la interacción genotipo por medio ambiente (GxA) para determinar la estabilidad fenotípica del nuevo cultivar de papa. De esta manera, la investigación tuvo las siguientes etapas:

- Evaluación de las características morfológicas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario” respecto a otras variedades de papa.
- Evaluación y análisis de las características agronómicas y productivas del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenario” para las condiciones de cultivo de la costa central del Perú.

Tabla 1

Ambientes para los ensayos de Adaptación y Eficiencia de la variedad Bicentenario

Años	Localidad	Provincia	Departamento	Genotipos de papa
2014	Palpa 400 msnm	Huaral	Lima	Bicentenario, Canchán, Capiro, UH-18
2014	Aucallama 180 msnm	Huaral	Lima	Bicentenario, Canchán, Capiro, UH-18
2017	Palpa 400 msnm	Huaral	Lima	Bicentenario, Canchán, Capiro, UH-18
2017	Vinto 250 msnm	Barranca	Lima	Bicentenario, Canchán, Capiro, UH-18

Adicionalmente, se analizaron los datos de los ensayos de identificación para la variedad Bicentenario de las campañas agrícolas 2014-2015 en la localidad de Nasca (Ica) para

determinar la Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) del nuevo cultivar de papa UH-24 Bicentenaria, de acuerdo a los criterios descritos por Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales UPOV (2004) utilizándose el cultivar con aptitud de fritura 'Atlantic' para fines de comparación, tal como se detalla en la **Tabla 2**.

Tabla 2

Ambientes para los Ensayos de Identificación de la variedad Bicentenaria

Años	Localidad	Provincia	Departamento	Genotipos
2014	Nasca 520 msnm	Nasca	Ica	Bicentenaria, Atlantic
2015	Aja 588 msnm	Nasca	Ica	Bicentenaria, Atlantic

3.1.4 Tratamientos

- **Genotipos:**

Los genotipos (variedades) en evaluación fueron:

- ✓ Bicentenaria (clon UH-24): nueva variedad de papa para procesamiento de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (Huacho).
- ✓ Canchan: cultivar mejorado peruano, para consumo en fresco.
- ✓ Capiro: cultivar para procesamiento originado en Colombia, con registro ICA PAP-68-02
- ✓ UH-18: clon avanzado de papa para procesamiento, de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (Huacho).
- ✓ Atlantic, variedad comercial norteamericana

3.1.5 Características del área experimental en los experimentos

Tipo de diseño : DBCA

N° Ambientes : 4

N ° repeticiones : 4

Tratamientos : 4

Largo de parcela : 10 m.

Área de parcela : 40 m².

N ° plantas/unidad experimental: 160

Distanciamiento surcos: 1,0 m.

Distanciamiento plantas: 0,25 m.

N ° plantas muestreadas: 36 por cada tratamiento y localidad.

Ancho de calles : 2,0 m.

3.1.6 Variables a evaluar

- **Variable independiente:** Variedades de papa
- **Variable dependiente:** Variables agronómicas (Tabla 3)

Tabla 3

Variables dependientes para evaluar en los ensayos de Adaptación y Eficiencia.

Variable	Estado fenológico	Momento
N° tallos/ planta	Planta	60 días
Altura de planta (cm)	Planta	75 días
Incidencia de Virus (%)	Planta	90 días
Incidencia de Mancha (%)	Planta	90 días
Rendimiento total t/ha	Cosecha	135 días
Rendimiento comercial t/ha	Cosecha	135 días
Número tubérculos/planta	Cosecha	135 días
% Defectos de fritura	Postcosecha	150 días
% Sólidos tubérculos	Postcosecha	150 días

3.1.7 Conducción de los experimentos

Los ensayos agronómicos de adaptación y eficiencia fueron realizados en condiciones de campos de agricultores de la región Lima por la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión entre los años 2014 y 2017 y los resultados sirvieron para el análisis del comportamiento agronómico de la variedad Bicentenario y para el análisis de estabilidad fenotípica. La conducción de dichos ensayos fue bajo condiciones de riego por gravedad, la preparación del terreno se realizó inmediatamente después de la cosecha del cultivo anterior con el objetivo de exponer por periodos largos de tiempo las estructuras de conservación de fitopatógenos, larvas de plagas y estados juveniles de nematodos a los efectos de la radiación solar, frío y aves. Las semillas de las malezas que germinan con el riego de machaco, fueron eliminadas con una aradura o pasada de rastra de discos, y con el objetivo de incorporar los residuos de cosecha del cultivo anterior para su descomposición y favorecer la buena aireación del suelo. Consistió en un roturado profundo, gradeado en forma cruzada y nivelado para evitar empozamiento del agua, lavado de nutrientes y tener una emergencia uniforme y vigorosa de las plántulas en el campo.

La siembra se realizó en surcos orientados en el sentido de la menor pendiente para evitar la erosión y lavado de nutrientes. El surcado de preferencia se realizó el mismo día de la siembra a una profundidad de 15 cm y distanciados entre surcos a 1,00 m. Los tubérculos-semillas se fueron distribuyendo en forma manual en el fondo del surco a un distanciamiento de 25 cm, con tubérculos-semillas de tamaño apropiado (50-100 gr) en una cantidad de 2800 a 3000 kg/ha, para obtener una población de 40 000 plantas por ha.

Se realizó el análisis de suelo antes de la siembra para una adecuada incorporación de nutrientes. El requerimiento de nutrientes se proporcionó a través de la incorporación de estiércol y fertilizantes químicos. En las localidades mencionadas el fertilizante químico se aplicó en base a la fórmula de fertilización de 250-150-300 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O;

aplicándose todo el fósforo y potasio, y el 50% de nitrógeno a la siembra; y el 50% restante de nitrógeno en el momento del primer aporque. Después de la siembra o distribución de tubérculos en los surcos, aplicación de estiércol y fertilizantes, se realizó el tapado con una capa de tierra de aproximadamente de 8 a 10 cm.

El deshierbo y el primer aporque se hizo a los 45 a 60 días después de la siembra o cuando las plantas presentaban 15 a 20 cm de altura, colocando una capa de tierra de 6 a 10 cm de altura alrededor del cuello de las plantas, a fin de favorecer la formación de estolones y evitar la penetración de plagas. Aproximadamente a los 20 ó 25 días del primer aporque o cuando las plantas presentaban 45 a 50 cm de altura, se realizó el segundo aporque.

Para el control de plagas y enfermedades se aplicaron los diferentes componentes de manejo integrado, como rotación de cultivos, adecuada y oportuna preparación del terreno, uso de tubérculos-semillas almacenados en ambientes de luz difusa, entre otras. En caso de ataques severos en campo de mosca minadora y manchas foliares se realizaron aplicaciones de insecticidas y fungicidas específicos; la primera, a 80% de emergencia de plantas de papa y las siguientes cada 14 días, previa evaluación del desarrollo poblacional de las plagas. En lo referente a control biológico, se hizo uso de una o dos aplicaciones de bio insecticidas (*Bacillus thuringiensis*) para el control de lepidópteros y de *Trichoderma harzianum* + *Bacillus subtilis* para el control de enfermedades radiculares a partir de la emergencia de las plantas.

Se realizó la cosecha cuando los tubérculos llegaron a su madurez fisiológica; es decir, cuando la piel de los tubérculos no se peló con la fricción de los dedos. Un síntoma visual en el follaje fue la senescencia (amarillamiento y secado), el cual se cortó uno o dos días antes de la cosecha de los tubérculos. La cosecha se realizó en forma mecanizada mediante

tractor y cosechadora de rodillos. El producto cosechado se embolsó y almacenó en envases de malla para tubérculos.

Para el almacenamiento adecuado, los tubérculos cosechados fueron seleccionados y clasificados. La selección consistió en separar los tubérculos sanos de los deformados, enfermos, con daños de plagas y partidos; la clasificación consistió en separar los tubérculos sanos por tamaño o peso en clases. Los tubérculos seleccionados y clasificados se conservaron en ambientes de luz difusa.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población: La población de referencia está constituida por los productores de papa de la región Lima, que cultivan 6 000 ha del cultivo, aproximadamente.

3.2.2 Muestra: Las muestras estuvieron constituidas por parcelas experimentales de 160 plantas por unidad experimental, repetición y localidad. En total se consideraron 16 muestras del material experimental de cada genotipo.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Para realizar la comparación entre variedades, se utilizó como metodología los procedimientos para pruebas de evaluación estándar de clones avanzados de papa (Bonierbale *et al.* 2010) considerando las características cuantitativas que se observan en la Tabla 3. Para determinar la estabilidad de las variedades se usó el procedimiento de Eberhardt & Russell (1966), considerándose como criterio el parámetro *Bi* que mide la estabilidad fenotípica de cada variedad.

Para la caracterización de la variedad Bicentenario en los Ensayos de Identificación se tomó en cuenta la metodología propuesta por la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales UPOV (2004).

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos se analizaron en cada localidad mediante la técnica de Análisis de la Variancia (ANOVA) por cada ambiente y Análisis de Variancia Combinado (Tabla 4), realizando luego la prueba de Scott-Knott (SK) al nivel de significación del 5% para comparar los promedios en cada variable. La información se procesó mediante el Software Infostat versión estudiantil 2021.

Tabla 4

Análisis de varianza combinado para variedades y ambientes en la región Lima

Fuentes Variación	S.Cuadr.	G.Lib.	C.Medios	Fc
Ambientes	SC_A	3	CM_A	CM_A/CM_E
Variedades	SC_V	3	CM_V	CM_V/CM_E
Repeticiones	SC_R	3	CM_R	CM_R/CM_E
Variedades/Ambientes	$SC_{V/A}$	9	$CM_{V/A}$	$CM_{V/A}/CM_E$
Repeticiones/Ambientes	$SC_{R/A}$	9	$CM_{R/A}$	$CM_{R/A}/CM_E$
Error Combinado	SC_E	36	CM_E	
Total	SC_T	63		

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Características Morfológicas del cultivar de papa Bicentenaria

4.1.1.1 Evaluación de la Distinción, Homogeneidad y Estabilidad

La Tabla 1, muestra las diferencias de las características varietales cualitativas, determinadas en los Ensayos de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE), entre la variedad Bicentenaria y la variedad Atlantic.

Tabla 5

Comparación entre los cultivares Bicentenaria y Atlantic mediante descriptores de caracteres cualitativos.

N°	Características cualitativas	Variedad	
		Bicentenaria	Atlantic
1.	Brote: tamaño	Pequeño	Intermedio
2. (*)	Brote: forma	Cilíndrico estrecho	Cónico
3. (*)	Brote: intensidad de la pigmentación antociánica de la base	Fuerte	Medio
4.	Brote: proporción de azul en la pigmentación antociánica de la base	Elevada	Medio
5. (*)	Brote: pubescencia de la base	Intermedia	Fuerte
6.	Brote: tamaño del extremo en relación con la base	Pequeño	Pequeño
7.	Brote: porte del extremo	Cerrado	Cerrado
8.	Brote: pigmentación antociánica del extremo	Ligera	Media
9.	Brote: pubescencia del extremo	Ligera	Media
10. (*)	Brote: número de radículas	Alto	Medio
11.	Brote: longitud de las ramificaciones laterales	Corta	Corta
12.	Planta: estructura del follaje	Foliar	Intermedio
13.	Planta: porte	Erecto	Erecto
14. (*)	Tallo: pigmentación antociánica	Débil	Ausente o muy débil
15.	Hoja: tamaño del contorno	Grande	Grande
16.	Hoja: apertura	Cerrada	Cerrada
17.	Hoja: presencia de folíolos secundarios	Media	Media
18.	Hoja: color verde	Intermedio	Intermedio brillante

19.	Hoja: pigmentación antociánica del nervio central del haz	Ausente o muy débil	Ausente o muy débil
20.	Segundo par de folíolos laterales: tamaño	Grande	Media
21.	Segundo par de folíolos laterales: ancho en relación con longitud	Lanceolado	Lanceolado
22.	Folíolos terminales y laterales: frecuencia de la coalescencia	Sobrepuestos	Unidos
23.	Foliolo: ondulación del borde	Ausente o muy débil	Débil
24.	Foliolo: profundidad de los nervios	Poco profundos	Poco profundos
25.	Foliolo: brillo del haz	Brillante	
26.	Foliolo: pubescencia del haz en la roseta apical	Ausente	Ausente
27.(*)	Botón floral: pigmentación antociánica	Media	Elevada
28.	Planta: altura	Baja	Intermedia
29.(*)	Planta: frecuencia de flores	Elevada	Intermedia
30.	Inflorescencia: tamaño	Grande	Grande
31.	Inflorescencia: pigmentación antociánica del pedúnculo	Débil	Intermedia
32.	Corola de la flor: tamaño	Media	Media
33.	Corola de la flor: intensidad de la pigmentación antociánica de la cara interna	Ausente o débil	Débil
34.(*)	Corola de la flor: proporción de azul en la pigmentación antociánica de la cara interna	Ausente	Intermedia
35.(*)	Corola de la flor: extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna	Ausente	Intermedia
36.(*)	Planta: época de madurez	Semiprecoz	Precoz
37.(*)	Tubérculo: forma	Esférico	Ovalado corto
38.	Tubérculo: profundidad de los ojos	Superficial	Poco profundas
39.(*)	Tubérculo: color de la piel	Crema	Amarillo-beige
40.(*)	Tubérculo: color de la base del ojo	Blanco	Blanco
41.(*)	Tubérculo: color de la pulpa	Blanco	Blanco cremosa
42.	<u>Variedades de piel beige claro y amarillo únicamente:</u> Tubérculo: pigmentación antociánica de la piel como reacción a la luz	No	No

(*) Carácter distintivo

De dicha evaluación se pueden extraer las siguientes diferencias entre ambos genotipos:

- 2. (*) **Carácter - Brote: forma.** En el caso de Bicentenario es de forma cilíndrico estrecho, mientras que en Atlantic es de forma cónica.
- 3. (*) **Carácter - Brote: intensidad de la pigmentación antociánica de la base.** En el caso de UH-24 Bicentenario es Fuerte, mientras que en Atlantic es Medio.
- 5. (*) **Carácter - Brote: pubescencia de la base.** En el caso de Bicentenario es Intermedia, mientras que en Atlantic es Fuerte.
- 10. (*) **Carácter - Brote: número de radículas.** En el caso de Bicentenario es Alto, mientras que en Atlantic es Medio.
- 14. (*) **Carácter - Tallo: pigmentación antociánica.** En el caso de Bicentenario es Débil, mientras que en Atlantic es Ausente o muy débil.
- 27. (*) **Carácter - Botón floral: pigmentación antociánica.** En el caso de Bicentenario es Media, mientras que en Atlantic es elevada.
- 29. (*) **Carácter - Planta: frecuencia de flores.** En el caso de Bicentenario es Elevada, mientras que en Atlantic es Intermedia
- 34. (*) **Carácter - Corola de la flor: proporción de azul en la pigmentación antociánica de la cara interna.** En el caso de Bicentenario es Ausente, mientras que en Atlantic es Intermedia.
- 35. (*) **Carácter - Corola de la flor: extensión de la pigmentación antociánica de la cara interna.** En el caso de Bicentenario es Ausente, mientras que en Atlantic es Intermedia.
- 36. (*) **Carácter - Planta: época de madurez.** En el caso de Bicentenario es Semi Precoz, mientras que en Atlantic es Precoz.
- 37. (*) **Carácter - Tubérculo: forma.** En el caso de Bicentenario los tubérculos son Esféricos, mientras que en Atlantic son Ovalados cortos.
- 39. (*) **Carácter - Tubérculo: color de la piel.** En el caso de Bicentenario es Crema, mientras que en Atlantic es Amarillo-beige.

- 41. (*) **Carácter - Tubérculo: color de la pulpa.** En el caso de Bicentenario es Blanco, mientras que en Atlantic es Blanco cremoso.

Además, se identificaron trece (13) caracteres que diferencian a la variedad Bicentenario de la variedad más similar o variedad comúnmente conocida 'Atlantic', los cuales se detallan en la Tabla 2.

Tabla 6

Caracteres distintivos () de "Bicentenario" respecto a la variedad 'Atlantic'*

N°	Características	Variedades	
		Bicentenario	Atlantic
1. (*)	Brote: forma	Cilíndrico estrecho	Cónico
2. (*)	Brote: proporción de azul en la pigmentación antocianica de la base	Fuerte	Medio
3. (*)	Brote: pubescencia de la base	Intermedia	Fuerte
4. (*)	Brote: número de radículas	Alto	Medio
5. (*)	Tallo: pigmentación antocianica	Débil	Ausente o muy débil
6. (*)	Botón floral: pigmentación antocianica	Media	Elevada
7. (*)	Planta: frecuencia de flores	Elevada	Intermedia
8. (*)	Corola de la flor: proporción de azul en la pigmentación antocianica de la cara interna	Ausente	Intermedia
9. (*)	Corola de la flor: extensión de la pigmentación antocianica de la cara interna	Ausente	Intermedia
10. (*)	Planta: época de madurez	Semiprecoz	Precoz
11. (*)	Tubérculo: forma	Esférico	Ovalado corto
12. (*)	Tubérculo: color de la pulpa	Blanco	Blanco cremosa
13. (*)	Tubérculo: color de la piel	Crema	Amarillo-beige



Figura 1. Tubérculos cv. Bicentenaria



Figura 2. Tubérculos cv. Atlantic



Figura 3 Color de pulpa del tubérculo Bicentenaria.

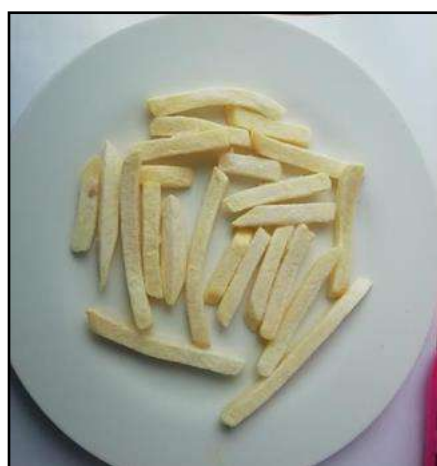


Figura 4. Color de pulpa del tubérculo Atlantic.

En la tabla 2, se utilizaron las pruebas de Distinción, Homogeneidad y Estabilidad (DHE) para identificar las 13 características distintivas que presentaban mayor similitud entre la variedad Bicentenaria y la variedad Atlantic. Por lo tanto, es importante señalar que sólo dos caracteres diferían de los demás en términos de similitud: la proporción de azul en la pigmentación antociánica de la cara interna y la longitud de esta pigmentación en la corola de la flor, que estaba completamente ausente en la variedad Bicentenaria, pero intermedio en la variedad Atlantic.

4.1.2. Evaluación de caracteres cuantitativos

Tabla 7

Evaluación de caracteres cuantitativos en dos ambientes

Carácter	Bicentenario 2014-2015			Atlantic 2014-2015		
	Promedio	D.Std	%CV	Promedio	Desv.Std	%CV
Nº Tallos/ planta	3,52	0,34	9,70	3,46	0,12	3,56
Altura de planta, cm	47,00	1,38	2,93	33,85	2,51	7,41
Nº Tubérculos/ planta	8,10	0,36	4,39	3,99	0,28	6,96
Rdto total, t/ha	44,01	1,37	3,10	21,68	1,79	8,27
Rdto comercial, t/ha	39,76	1,46	3,66	18,28	0,84	4,57
% Sólidos solubles	18,60	0,08	0,44	18,20	0,08	0,45
% Defectos en tubérculo	7,50	2,89	38,49	11,25	7,50	66,67

%CV, coeficiente de variabilidad expresado en porcentaje (%)

La variedad de papa "Bicentenario" mostró algunas características superiores al cv. Atlantic en las pruebas desarrolladas en la campaña 2014-2015, según el análisis de los resultados de la evaluación de las características cuantitativas que se muestran en la Tabla 3. Un mejor aspecto agronómico, mayor productividad y calidad de procesamiento se mencionan en Atlantic. Además, la papa Bicentenario produjo menos defectos en los tubérculos en promedio que la variedad Atlantic, a pesar de que esta última produjo más tubérculos. Esto demostró que la calidad de una variedad no está determinada únicamente por la altura o la cantidad de plantas que produce. Sin embargo, la media, la desviación estándar y el coeficiente de variabilidad (%CV) fueron las variables utilizadas para evaluar la homogeneidad.

4.1.3 Evaluación de Homogeneidad

En la **Tabla 8** presenta los resultados de la evaluación de caracteres cualitativos. Considerando que la forma de multiplicación de la variedad de papa Bicentenaria y la variedad Atlantic es por medios vegetativos (propagación clonal). A continuación, se presentó una alta homogeneidad en los caracteres evaluados, difiriendo en los rasgos cualitativos (color del tallo, cuantitativos (altura de planta, número de tallos por planta, número de tubérculos, cantidad de sólidos solubles en bulbos y rendimiento por hectárea) y calidad (valor de floración, color de flor, expresión bulbosa, color de piel de bulbo, color de tubérculo carnoso).

Tabla 8

Caracteres evaluados para Homogeneidad entre las variedades Bicentenaria y Atlantic

Ambientes	Nasca 2014 (Muestra: 200 plantas)		Nasca 2015 (Muestra: 200 plantas)		N° máximo de plantas atípicas*
	Bicentenaria	Atlantic	Bicentenaria	Atlantic	
N° Plantas fuera de tipo	0	0	0	0	2
Proporción	0%	0%	0%	0%	

**De acuerdo a UPOV (2004)*

En todas las localidades donde se realizaron las evaluaciones técnicas de estabilidad, homogeneidad y distinción de la variedad. ‘Bicentenaria’ no se encontraron plantas fuera de tipo o aberrantes, para los caracteres de evaluación cualitativa que la diferencian de la variedad más similar. Asimismo, los tubérculos utilizados en la instalación de los ensayos provinieron de la multiplicación de tubérculos (clonal) de las plantas madre. El número de las plantas atípicas en Bicentenaria de un total de 200 plantas evaluadas fue cero, la tabla 4 lo demuestra.

Tabla 9

Caracteres cuantitativos distintivos evaluados para la homogeneidad de la variedad Bicentenaria.

Carácter UPOV	Altura de planta, cm	
	Bicentenaria	Atlantic
Promedio	47,0 0	33,85
Desviación estándar	1,38	2,5 1
CV %	2,93	7,4 1

CV, coeficiente de variabilidad expresado en porcentaje (%)

La variedad propuesta Bicentenaria presentó un nivel de expresión medio de 47,0 cm para la altura de planta, desviación estándar de 1,38 y coeficiente de variabilidad de 2,93% en los ambientes evaluados, considerándose este valor debajo del coeficiente de variabilidad permitido para variedades alógamas que es 3 %, según establece la Norma para la Evaluación Técnica de las Nuevas Variedades Vegetales (Resolución Jefatural N° 047-2000-INIA); es decir, el cultivar Bicentenaria es homogéneo para el carácter evaluado, tal como se muestra en la Tabla 9. En el caso de la variedad Atlantic, se observa que, para el mismo carácter, el valor promedio de altura de planta fue de 33,85 cm., desviación estándar de 2,51 y 7,41% para el coeficiente de variabilidad, lo cual indica mayor heterogeneidad en los ambientes evaluados, respecto a Bicentenaria.

4.1.4 Evaluación de la estabilidad

La variedad Bicentenaria se mostró estable en los caracteres evaluados, que se mantienen por tubérculos de un ciclo de multiplicación a otro, como también en los diferentes ambientes evaluados. El sistema de reproducción vegetativa (propagación clonal), garantiza la estabilidad en el comportamiento de Bicentenaria en relación al cultivar Atlantic, tal como se puede observar en la **Tabla 9**. También es notable su estabilidad respecto a otros atributos importantes para el procesamiento, en particular sólidos solubles en el tubérculo, característica

que mide la materia seca; en el caso de Bicentenaria, alcanzó un valor promedio de 18,6% con un coeficiente de variación del 0,44%, valor ligeramente superior al de Atlantic (Tabla 7). Respecto a la estabilidad del rendimiento de tubérculos, este aspecto se verá en forma más detallada en el capítulo VI (Ensayos de Adaptación y Eficiencia), sin embargo, se observa que, en ambos ambientes, **Bicentenaria** superó en productividad a la variedad Atlantic y fue un carácter relativamente estable para las campañas 2014-2015 con un rendimiento proyectado de 44,01 t ha⁻¹, desviación estándar de 1,37 y 3,10% para el coeficiente de variación. En el caso de Atlantic el rendimiento fue de 21,68 t ha⁻¹, la desviación estándar de 1,79 y 8,27% para el coeficiente de variación.

4.2 EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y PRODUCTIVAS DEL CULTIVAR DE PAPA BICENTENARIA

Rendimiento de tubérculos

El rendimiento de la nueva variedad Bicentenaria fue significativamente superior a los rendimientos de las variedades comerciales Canchan y Diacol Capiro, así como del clon UH 18 en cuatro ambientes (Tabla 6). Para el rendimiento total, el coeficiente de variabilidad (%CV) fue 11,8% y el coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,95 lo cual indica que los resultados obtenidos presentaron confiabilidad y buen ajuste, siendo por lo tanto aceptables para las condiciones en las que se realizaron los ensayos.

Tabla 10*Rendimiento total de tubérculos en 4 ambientes de la región Lima*

Variedad	Rdto total, t/ha	R ²	%CV
Bicentenario	43,25 ^a	0,95	11,80
Canchan	37,22 ^b		
D. Capiro	32,50 ^c		
UH-18	31,61 ^c		
Error estándar	1,07		

Medias con diferentes letras indican significación estadística según la prueba Scott Knott (SK) al 5%. R², es el porcentaje.

coeficiente de determinación y %CV, es el coeficiente de variación expresado en porcentaje.

Valores similares se obtuvieron para rendimiento comercial de los tubérculos, donde Bicentenario superó estadísticamente al resto de variedades (Tabla 11).

Tabla 11*Rendimiento comercial de tubérculos en 4 ambientes de la región Lima*

Variedad	Rdto Comerc., t/ha	R ²	%CV
Bicentenario	40,49 ^a	0,94	14,02
UH-18	27,90 ^b		
Canchan	26,06 ^b		
D. Capiro	21,41 ^c		
Error estándar	1,02		

4.2.1.1 Análisis de Varianza Combinado para rendimiento total

En el análisis de varianza combinado para variedades y ambientes (Tabla 12) se observa que existieron diferencias significativas entre variedades y ambientes, así como también para la interacción entre ambos componentes de varianza. Por esta razón se presenta en la Tabla 13, los efectos simples para el rendimiento total de cada variedad en los ambientes evaluados a manera de visualizar esta interacción; la interacción significativa entre variedades y ambientes indica que existieron efectos específicos y algunas variedades prosperaron mejor en un ambiente que

otras.

Tabla 12

Análisis de varianza combinado para Variedades y Ambientes en la región Lima

Fuentes Variación	S.Cuadr.	G.Lib	C.Medios	Fc	$p>Fc$
Ambientes, A	7507,15	3	2502,38	137,52	0,00*
Variedades	1367,52	3	455,84	25,05	0,00*
Repeticiones	185,48	3	61,83	3,40	0,03
Variedades/A.	2343,34	9	260,37	14,31	0,00*
Repeticiones/A.	136,30	9	15,14	0,83	0,59
Error Combinado	655,09	36	18,20		
Total	12194,87	63			

* Indica significación estadística al 95% de confianza.

Tabla 13

Rendimiento total de tubérculos ($t\ ha^{-1}$) de las variedades en 4 ambientes

Ambientes	Variedad	Rdto.Total
Palpa 2017	Bicentenaria	74,98 a
Palpa 2017	Canchan	55,23 b
Palpa 2017	UH-18	45,22 c
Barranca 2017	Canchan	43,72 c
Palpa 2017	D.Capiro	41,84 c
Barranca 2017	Bicentenaria	37,39 c
Barranca 2017	UH-18	31,61 d
Palpa 2014	D.Capiro	31,48 d
Aucallama 2014	D.Capiro	31,48 d
Aucallama 2014	Bicentenaria	30,31 d
Palpa 2014	Bicentenaria	30,31 d
Barranca 2017	D.Capiro	25,22 e
Palpa 2014	Canchan	24,97 e
Aucallama 2014	Canchan	24,97 e
Aucallama 2014	UH-18	24,80 e
Palpa 2014	UH-18	24,80 e
Error Estándar		2,13

4.1.1 Análisis de estabilidad fenotípica del rendimiento

La variedad Bicentenaria superó estadísticamente en rendimiento total y comercial a las variedades testigo Canchan, Diacol Capiro y al clon UH 18 en todos los ambientes evaluados y mostró una respuesta homogénea en los ambientes considerándose estable, según se puede ver en la **Tabla 13**.

En la **Tabla 14**, se muestra que la respuesta de la variedad **Bicentenaria** presentó un coeficiente de regresión (**Bi**) significativamente superior a 1, lo que indica que tuvo la mayor estabilidad y rendimiento de tubérculos en comparación con las demás variedades en los ambientes evaluados. Esto se interpreta como que la nueva variedad se comportó mejor en ambientes con condiciones favorables para la producción de papa, alcanzando todo su potencial de rendimiento.

Tabla 14

Rendimiento de tubérculos ($t\ ha^{-1}$) y parámetros de estabilidad fenotípica en cuatro variedades de papa en la región Lima

Variedad	Rdto.total, t/ha	Bi	Sdi
Canchan	37,22 ^b	1,1052	6,8345
D. Capiro	32,50 ^c	0,4233	5,3935
UH-18	31,61 ^c	0,7665*	1,0488*
Bicentenaria	43,25 ^a	1,7045*	2,4759*
Media general	33,78		

*Valor estadísticamente significativo para los parámetros. **Bi** es el coeficiente de regresión que mide la estabilidad fenotípica de cada variedad, **Sdi** es el error asociado a la regresión.

En la **Tabla 15**, se presenta en resumen el comportamiento de la variedad Bicentenaria en comparación con los demás genotipos en los Ensayos de Adaptación y Eficiencia. Se advierte que dicha variedad tuvo un buen comportamiento agronómico, baja incidencia de enfermedades de virus (PVY/PVX) y de follaje afectado por la racha de la papa (*Phytophthora infestans*), además de una calidad de procesamiento adecuada a los genotipos que se están evaluando.

Tabla 15

Respuesta de la variedad Bicentenaria en comparación a otros genotipos en los Ensayos de Adaptación y Eficiencia, región Lima¹

Variedad	Rdto total	Rdto. comerc.	Nº Tuberos	Nº Tallos/planta	Altura, cm	% Virus ²	% Rancho ³	% Defectos	% Sólidos
Bicentenaria	43.25 a	40.49 a	8.14 c	3.20 b	49.30 c	3.00 a	0.00 a	8.44 a	18.65 b
Canchan	37.22 b	26.06 b	9.65 b	4.13 a	54.27 b	12.82 c	1.94 b	39.72 c	16.50 d
D. Capiro	32.50 c	21.41 c	11.92 a	3.96 a	62.08 a	14.85 d	4.19 c	11.19 b	18.17 c
UH-18	31.61 c	27.90 b	6.33 d	4.00 a	63.67 a	9.70 b	2.25 b	10.17 b	19.18 a
Error estándar	1.07	1.02	0.4	0.13	0.67	0.45	0.17	0.34	0.07

¹ Datos compilados de 4 ambientes de la región Lima. ² incidencia de plantas con virus PVX/PVY en campo, expresado en porcentaje (%). ³ porcentaje de follaje afectado por *P. infestans* (%), de acuerdo con Bonierbale *et al.* (2010). Medias con diferentes letras, indican significación estadística según la prueba SK 5%

4.1.2 Análisis de calidad para procesamiento

Las principales características agronómicas y de procesamiento del cultivar de papa Bicentenaria y de los cultivares testigos aptos para procesamiento Diacol Capiro y UH 18 (excepto el cv. Canchan, que no es apto para freír), se muestran en la **Tabla 16**.

Tabla 16

Principales características evaluadas en los ensayos de adaptación de la variedad Bicentenaria y dos variedades para procesamiento

Características	Variedad para procesamiento		
	Diacol Capiro	UH 18	Bicentenaria
Altura de planta (m)	62,08	63,67	47,00
Vigor	Bueno	Muy Bueno	Bueno
Color de la Flor	Morado	Lila	Blanco
Grado de floración	Moderada	Moderada	Elevada
Color de hojas	Verde	Verde	Verde oscuro
Hábito de planta	Decumbente	Erecto	Erecto
Número de tallos/planta	3-5	2-3	3-5
Tamaño tubérculos	1ra, 2da y 3ra	1ra, 2da y 3ra	1ra y 2da
Materia seca (%)	16-17	16-17	18-19
Período vegetativo,d	150-180	120-130	120 – 135
Calidad procesamiento	Buena	Buena	Buena

En el proceso de evaluación de la variedad Bicentenaria, se consideraron algunos criterios importantes para el procesamiento de la papa como fritura. Entre estos, se usaron escalas de la industria alimentaria, como el Score que determina la apariencia de las hojuelas para fritura (valores de "1" muy bueno, hasta "5" muy deficiente), el porcentaje de sólidos solubles en el tubérculo (%), la calificación para medir en color del producto procesado (HunterLab) y el porcentaje de defectos en las hojuelas. El colorímetro de Hunter se utilizó para calcular el tono en la fabricación alimentaria. Este conector tiene tres títulos de tonos diferentes. De estos, 'a' significa rojo o verde de los alimentos, 'b' significa amarillo o azul, y 'L' indica el valor de resplandor entre 0 y 100 (blanco y negro), siendo mejor un valor de 'L' que se aproxime a 100 para hojuelas y bastones de papa.

Tabla 17

Calificación de calidad para procesamiento en cuatro cultivares de papa en la región Lima

Culti vares	Color Pulpa	Sólidos		Rdto. t/Ha	Calificación Hunter Lab				% Defectos en hojuelas (chips)				
		% solids	Index		Score ¹	'L'	'a'	'b'	Extemos	Intemos	Verde o	Color indeseable	%Total
Atlantic	Blanco	18,2	99	21,7	2	69,9	-6,9	22,3	2,3	16,6	0,0	0,0	18,90
Capiro	Blanco	19,5	106	31,6	2	71,7	-4,9	22,5	5,4	20,0	0,0	0,0	25,40
Bicente naria	Blanco	18,6	101	44,0	2	71,0	-4,4	22,6	3,4	11,6	0,47	0,0	15,47
UH-18	Amarillo	18,6	101	47,2	2	66,5	-5,8	26,1	2,8	11,3	0,58	1,35	16,03

¹Score: 1, Chips excelentes 2, Chips de buena calidad 3, Chips de calidad razonable 4, Chips con más de 10% de color indeseable, no aceptables 5, Chips 100% quemados, no aceptables, de acuerdo a Bonierbale et al. (2010)

En la **tabla 17**, se puede apreciar que el cultivar Bicentenaria posee cualidades similares o superiores a los cultivares utilizados en el procesamiento para fritura por la industria como son el contenido de sólidos (18,6%), una adecuada apariencia (score 2) y un bajo tenor de defectos para el procesamiento de hojuelas (15,47%) en relación con las variedades estándares Diacol Capiro y Atlantic. Asimismo, en cuanto al análisis colorimétrico de la prueba HunterLab, se observa en Bicentenaria valores similares a ambas variedades comerciales para fritura. Estos indicadores permiten determinar que la variedad Bicentenaria puede utilizarse para la industria de procesamiento en frituras, en forma similar que las variedades comerciales estándar, con la ventaja de tener un mejor rendimiento de tubérculos que Diacol Capiro y Atlantic

CAPÍTULO V. DISCUSION

Se presentó una alta homogeneidad en los caracteres evaluados en el cv. Bicentenaria, difiriendo en los rasgos cualitativos (color del tallo, grado de floración, color de la flor, forma de tubérculo, color de la piel del tubérculo y color de la pulpa del tubérculo) y cuantitativos (altura de planta, número de tallos por planta, número de tubérculos, sólidos solubles del tubérculo y rendimiento por hectárea).

En cada uno de los lugares donde se realizaron los ensayos del examen técnico de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad de la variedad ‘Bicentenaria’ no se encontraron plantas fuera de tipo o aberrantes, para los caracteres de evaluación cualitativa que la diferencian de la variedad más similar.

El desempeño agronómico del nuevo cultivar de papa UH-24 “Bicentenaria”, aplicada en este trabajo de investigación, presentó algunos atributos superiores a comparación de la variedad Atlantic, referidos a un mejor aspecto agronómico, mayor productividad y calidad. Además, la papa Bicentenaria obtuvo como resultado, un promedio menor de defectos en el tubérculo, afirmándose de esta manera lo mencionado por Valencia (2019), que menciona en sus conclusiones que la evaluación del rendimiento de veinte clones de papa, se encontraron correlaciones positivas para número de tubérculos totales y número de tubérculos comerciales con el rendimiento, siendo altamente significativas, coincidiendo parcialmente con lo hallado por Hasbún *et al.* (2009) quienes manifiestan que existe una correlación del contenido de sólidos totales con la gravedad específica del tubérculo y con otros caracteres agronómicos. Así mismo en este estudio se observaron las características agronómicas y productivas del cultivar de papa Bicentenaria; el nuevo cultivar

posee cualidades similares o superiores a los cultivares utilizados en el procesamiento para fritura por la industria como son, el contenido de sólidos (18,6%) y una adecuada apariencia, además de un bajo tenor de defectos para el procesamiento de hojuelas (15,47%) en comparación de las variedades Diacol Capiro y Atlantic. Se determinó que la variedad Bicentenaria puede utilizarse para la industria de procesamiento en frituras, con la ventaja de tener un mejor rendimiento de tubérculos, por lo tanto, coincide con lo que menciona Tirado (2021), quien menciona que el clon CIP 302281.17, mostró resultados estables en su rendimiento con 32,0 t/ha, de pulpa amarilla con 1,8 color de fritura, resultado que indica como apta para el consumo fresco y para la industria del procesamiento.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- a) La variedad UH 24 Bicentenaria presenta estabilidad para rendimiento en las localidades de la Costa Central donde se ha evaluado, un periodo vegetativo de 120-135 días y buena tolerancia a las enfermedades.
- b) UH 24 Bicentenaria presenta homogeneidad y estabilidad en la expresión de sus caracteres cualitativos y cuantitativos, dado que las desviaciones estándares y los coeficientes de variabilidad de los caracteres evaluados fueron bajos, y el porcentaje de plantas fuera de tipo se encuentra dentro del rango de aceptación propuestos por la UPOV (2004) para variedades autógamias.

6.2 Recomendaciones

- a) La nueva variedad de papa UH-24 Bicentenaria, debe ser puesta a disposición de los productores de papa para su difusión y cultivo en la región de Costa Central y en otras localidades del Perú con ambientes similares y ser destinada para el procesamiento como fritura preferentemente.

REFERENCIAS

- Allard, R. W. (1967). Principios de la mejora genética de las plantas (2 ed.). Barcelona: Ediciones Omega.
- Arcos, J. H., Mamani, H., Barreda, W. L. & Holguín, V. (2020). Manual técnico: manejo integrado del cultivo de papa. INIA.
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/1146>
- Becker, H. (1981) Correlations among some Statistical Measures of Phenotypic Stability. *Euphytica*, 30(1), 835-840. <https://doi.org/10.1007/BF00038812>
- Blanco, W. D., & Jauregui, M. J., (2018). Respuesta de 644 clones promisorios de papa (*Solanum tuberosum* L.) a las características agronómicas y atributos de calidad, bajo condiciones agroclimáticas de Paucartambo–Pasco. [Tesis pregrado. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Pasco.]
<http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/637>
- Bonierbale, M. W., Haan, S. D., Forbes, A., & Bastos, C. (2010). Procedimientos para pruebas de evaluación estándar de clones avanzados de papa: Guía para cooperadores internacionales. Centro Internacional de la Papa. Lima 153 p.
- Contreras, S. (2020). “Bicentenario” nueva variedad de papa en Región Lima.
https://www.researchgate.net/publication/343021163_BICENTENARIO_NUEVA_VARIEDAD_DE_PAPA_EN_REGION_LIMA
- Contreras, S. E., Muñoz, A., & García, S. (2018). Análisis de la sustentabilidad económica de la producción de papa en la región Lima. *Tayacaja*, 1(2), 21-30.

Cruz, A. (2020). Caracterización morfológica de seis clones mejorados de papa (*Solanum tuberosum*) en la comunidad de Yanamuyo centro del municipio de Laja. [Tesis posgrado, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz].

<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25565>

Cubero, J. I., & Flores, F. (2003). Métodos Estadísticos para el Estudio de la Estabilidad Varietal en Ensayos Agrícolas (2da ed.). Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

Cuesta, X., Rivadeneira, J., Yumisaca, F., Carrera, E., Monteros, C., & Reinoso, I. (2017). INIAP-Josefina: Nueva variedad de papa con tolerancia a la sequía. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 21(1), 39-54.

<https://doi.org/10.37066/ralap.v21i1.264>

Dagnino, J. (2014). Análisis de varianza. *Revista chilena de anestesia*, 43(4), 306-310.

<http://revistachilenadeanestesia.cl/PII/revchilanestv43n04.07.pdf>

De Haan, S., Núñez, J., Bonierbale, M., & Ghislain, M. (2010). Multilevel agrobiodiversity and conservation of Andean potatoes in central Peru species, morphological, genetic, and spatial diversity. *Mountain Research Development* 30,222–23.

<https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00020.1>

Devaux, A., Ordinola, M., Hibon, A., Flores, F., Blajos, J. & Andrade, J. L. (2010). Análisis comparativo del sector papa en Bolivia, Ecuador y Perú. En A. Devaux, M. Ordinola, A. Hibon, R. Flores. (ed.), El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú) (pp. 8-22). Lima: Centro Internacional de la Papa.

Eberhart, S. A., & Russell, W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6, 26–40

Flores, F.X., Flores, R., Mora, M. E., & Franco, O. (2018). Respuesta del clon mexicano de papa 99-39 a potasio en hidroponía e invernadero. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(6), 1123-1135.

<https://doi.org/10.29312/remexca.v9i6.1578>

Gilliland, T. J., & Gensollen V. (2010). Revisión de los protocolos utilizados para la evaluación de las perspectivas DHE y UVC en Europa. En: Huyghe C.(ed.), *Uso de la diversidad genética en la cría de forraje y césped* (pp 261–275). Berlín: Springer.

https://doi.org/10.1007/978-90-481-8706-5_37

Gutiérrez, O., Espinoza, J. A., & Bonierbale, M. (2007). ÚNICA: variedad peruana para mercado fresco y papa frita con tolerancia y resistencia para condiciones climáticas adversas. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 14(1), 41-50.

<https://doi.org/10.37066/ralap.v14i1.143>

Hasbún, J., Esquivel, P., Brenes, A., & Alfaro, I. (2009). Propiedades físico-químicas y parámetros de calidad para uso industrial de cuatro variedades de papa. *Agronomía costarricense: Revista de ciencias agrícolas*, 33(1), 77-89

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2013). Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario-2012. INEI Lima. <https://www.agrorural.gob.pe/dmdocuments/resultados.pdf>

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2008). Las papas, la nutrición y la alimentación. <https://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/hojas.html>

Latorre, C. A., & Villamizar, C. (2019). Evaluación del efecto de la fertilización en el rendimiento de cuatro clones promisorios de papa criolla (*Solanum phureja* Juz. et. Buk) en Mutiscua, Norte de Santander. *Ciencia y tecnología agropecuaria*, 4(1), 3-9

<https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/rcyta/article/view/1072>

Ministerio de agricultura. (2008). Procedimiento para realizar el ensayo de adaptación y eficiencia de cultivares de Papa (*Solanum* ssp.). Lima: Senasa.

Moral, I. (2006). Comparaciones de medias. *Revista Seden*, 12 (2), 165-166.

<https://www.revistaseden.org/files/12-CAP%2012.pdf>

Morales, J. E., (2020). Selección de clones avanzados de papa (*Solanum Tuberosum* L.) por rendimiento y aptitud industrial, bajo condiciones edafoclimáticas de Huallmish, Churubamba–Huánuco 2019. [Tesis de pregrado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco].

<https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/61>

Moscoso, M. F., & Oré, S. L. (2020). Factores que influyen en las importaciones de papas prefritas congeladas, subpartida nacional 2004.10. 00.00, desde Estados Unidos en el período 2015-2018 [Tesis pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.] Repositorio institucional UPC.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652609>

Ordinola, M., Fonseca, C., Bellido, F. (2017). Enfoque de cadenas para la valoración de la biodiversidad: El caso de las papas nativas. 17º Seminario Permanente de Investigación Agraria (SEPIA). Cajamarca.

Ramos, M., & Alarcón, A. (2021). Evolución de la calidad nutritiva en almacenamiento frigorífico de dos variedades de papa (*Solanum tuberosum* l.). Redel. *Revista Granmense De Desarrollo Local*, 5(1), 193-202. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/2217>

Scott, G., & Ocampo, J. P. (2013). Costos efectivos, tasas de cambio y competitividad: El caso de los procesadores de papa en Lima. *Custose@gronegocio*, 9(2), 2-26.

<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v9/actual%20costs.pdf>

Scott, G., Maldonado, L., & Suárez, V. (2001). Nuevos senderos de la agroindustria de la papa. *Revista latinoamericana de la papa*, 12(2), 1-20. <https://doi.org/10.37066/ralap.v13i2.130>

Seminario, J. F., Seminario, A., Domínguez, A., & Escalante, B. (2017). Rendimiento de cosecha de diecisiete cultivares de papa (*Solanum tuberosum* L.) del grupo Phureja. *Scientia Agropecuaria*, 8 (3), 181-191.

<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2017.03.01>

Shimizu, T. & Scott, G. (2016). Los supermercados y cambios en la cadena productiva para la papa en el Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 18(1), 77-103.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5512055>

Tirado, R. (2021). Evaluación y selección de clones de papa de pulpa pigmentada en condiciones ambientales de la Región Cajamarca. [Tesis posgrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.]

<https://hdl.handle.net/20.500.12672/1684>

Valencia, A. J., (2019). Evaluación del rendimiento de veinte clones de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la localidad de Santa Rosa de Chaquil (La Encañada, Cajamarca). [Tesis pregrado. Universidad Nacional De Cajamarca.]

Vásquez, V. (1988). Mejoramiento genético de la papa. (1a. ed.), Lima: Amaru Editores.

<http://biblioteca.unfv.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=55119>

Velasco, C., Ordinola, M., & Devaux, A. (2019). Una aproximación a la medición de pérdidas de alimento en la cadena de la papa en Ecuador y Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 23(2), 46-65.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7342638>