

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL



**EFFECTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA OXIDACIÓN Y
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA OBTENCIÓN DE PAPA
SECA DE CUATRO VARIEDADES, HUÁNUCO 2021.**

LINEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

TESISTA:

Bach. BARTOLO TOLENTINO, Fiorella

ASESOR:

Dr. VILLAVICENCIO GUARDIA, Pedro Getulio

HUÁNUCO-PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios por darme fortaleza y guía, a mi madre Miriam Tolentino Laurencio y hermanos por el apoyo constante e incondicional durante mi carrera universitaria, por último, a los verdaderos amigos con que comparto estos años.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por proporcionarme valor, perseverancia y bendición para alcanzar el objetivo propuesto sin desmayar ante las adversidades.

Un agradecimiento a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan y a cada uno de los docentes de E.P. de Ingeniería Industrial lo cual nos permitieron adquirir y fortalecer los conocimientos para poder desempeñarnos profesionalmente.

Agradezco profundamente a mi familia por su apoyo incondicional, especialmente a mi madre que se mantuvo constante, siendo posible el logro de mis estudios y la realización de este proyecto de investigación.

Muchas Gracias.

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
TRADUCCION DEL RESUMEN EN IDIOMA EXTRANJERO O LENGUA.....	iv
INTRODUCCION.....	ix
CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.1 Fundamentación del problema de investigación.....	10
1.2 Formulación del problema de investigación general y específico	10
1.3 Formulación de objetivos generales y específicos.....	11
1.4 Justificación	11
1.5 Limitaciones.....	12
1.6 Formulación de hipótesis generales y específicas	12
1.7 Variables	13
1.8 Operacionalización de variables	14
CAPITULO II MARCO TEORICO.....	16
2.1 Antecedentes	16
2.2 Bases teóricas.....	17
2.3 Bases conceptuales	32
CAPITULO III METODOOGIA	33
3.1 Ámbito	33
3.2 Población	33
3.3 Muestra	33
3.4 Nivel y tipo de estudio	34
3.5 Diseño de investigación.....	34
3.6 Métodos, técnicas e instrumento.....	34
3.7 Validación y confiabilidad del instrumento.....	36
3.8 Procedimiento	37
3.9 Tabulación y análisis de datos	42
3.10. Consideraciones éticas	43
IV DISCUSIÓN.....	44
V RESULTADOS	45
CONCLUSION	79
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS	81

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	82
Referencias	82
ANEXOS	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable, dimensiones e indicadores	13
Tabla 2. Operacionalización de variables	14
Tabla 3. Variedades de papa con sus respectivas características de mayor siembra en el Perú.....	19
Tabla 5 Composición química de 100 g de patatas deshidratadas.	23
Tabla 6. Cuadro de resumen de las concentraciones porcentuales.....	28
Tabla 7Tecnica, Instrumento, Recolección de datos	35
Tabla 8 Evaluación del pH (potencial de hidrogeno) de los distintos % del ácido cítrico	45
Tabla 9 Características organolépticas de las variedades de papa utilizadas en la producción de papas secas	46
Tabla 10. Evaluación sensorial de papas Huayro deshidratadas con diferentes proporciones de ácido cítrico.....	49
Tabla 11. ANOVA para propiedades de textura Análisis	51
Tabla 12. Análisis de varianza para el atributo color	53
Tabla 13. Análisis de varianza para el atributo olor	55
Tabla 14.Evaluación sensorial de papa seca obtenida de la variedad Canchan con diferentes porcentajes del Ácido Cítrico.	56
Tabla 15. Análisis de varianza para el atributo textura	58
Tabla 16. Análisis de varianza para el atributo color	60
Tabla 17. Análisis de varianza para el atributo olor	62
Tabla 18.Evaluación sensorial de papa seca obtenida de la variedad Amarilla con diferentes porcentajes del Ácido Cítrico.	63
Tabla 19. Análisis de varianza para el atributo textura	65
Tabla 20. Análisis de varianza para el atributo color	67
Tabla 21. Análisis de varianza para el atributo olor	69

Tabla 22 Evaluación sensorial de papa seca obtenida de la variedad Yungay con diferentes porcentajes del Ácido Cítrico.	70
Tabla 23. Análisis de varianza para el atributo textura	72
Tabla 24. Análisis de varianza para el atributo color	74
Tabla 25. Análisis de varianza para el atributo olor	76
Tabla 26. Resultado del análisis físico químico y microbiológico de los tratamientos.	77
Tabla 27. Matriz de consistencia	85

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Principales manejos agronómicos para el cultivo de la papa	18
Ilustración 2. Variedades de papa con mayor comercialidad en el Perú	20
Ilustración 3 Composición química de la papa.....	21
Ilustración 4 Composición de micronutrientes de la papa.....	22
Ilustración 5 Diagrama de Flujo de papa seca.....	37
Ilustración 6 DOP (Diagrama de Operación de Proceso).....	40
Ilustración 7. Selección de papa de las diferentes variedades	90
Ilustración 8. Ácido Cítrico	90
Ilustración 9. papa Troceada.....	91
Ilustración 10. Oreo de papa con las diferentes concentraciones	91
Ilustración 11. Secado de papa bajo el sol.....	92

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1 La calificación obtenida por los miembros de la comisión para la evaluación sensorial de las propiedades de la textura.....	50
Grafica 2 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura	50
Grafica 3 La calificación obtenida de la evaluación sensorial de las propiedades del color de los miembros de la comisión.	52
Grafica 4 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color	52
Grafica 5. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.	54
Grafica 6 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor.....	54

Grafica 7.Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo textura por panelistas.	57
Grafica 8 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura	57
Grafica 9 Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo color por panelistas.	59
Grafica 10 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color	59
Grafica 11. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.	61
Grafica 12 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor.....	61
Grafica 13.Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo textura por panelistas.	64
Grafica 14 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura	64
Grafica 15 Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo color por panelistas.	66
Grafica 16 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color	66
Grafica 17. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.	68
Grafica 18 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor.....	68
Grafica 19.Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo textura por panelistas.	71
Grafica 20 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura	71
Grafica 21 Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo color por panelistas.	73
Grafica 22 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color	73
Grafica 23. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.	75
Grafica 24 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor.....	75

INTRODUCCION

Hoy en día, la patata es uno de los tubérculos más importantes y, debido a su versatilidad culinaria y su disponibilidad económica como alimento doméstico e industrial, es el tercer cultivo más importante en la dieta humana después del arroz, el maíz y trigo. Con base en lo anterior, el objetivo es proporcionar mejoras y alternativas para aprovechar mejor el rendimiento y la calidad a medida que evoluciona esta investigación.

El objetivo de este estudio es proporcionar a los agricultores una materia prima alternativa (papas secas) que puedan utilizar. Procesará papas de baja calidad para producir productos con sistemas radiculares ideales y valor nutricional, como papas secas.

Por lo tanto, para lograr el objetivo de este trabajo de investigación, es necesario modificar y mejorar el diagrama de flujo de producción de papa deshidratada a partir de ácido cítrico de acuerdo a los antecedentes. Como se describe en este estudio titulado “Efecto del ácido cítrico en las propiedades oxidativas y organolépticas de cuatro variedades de papas secas”, se intentaron cuatro porcentajes de ácido cítrico (0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%). fue suficiente para evitar reacciones de oxidación y determinar al final del proyecto cuál de las cuatro variedades tuvo mejor comportamiento.

El primer capítulo presenta la pregunta de investigación, los objetivos de la investigación, la justificación de la investigación, las limitaciones y formulación de hipótesis, las variables de investigación, su definición conceptual y operacionalización. El Capítulo 2 presenta el marco conceptual, incluyendo la justificación y la base teórica del estudio.

Estos métodos se detallan en el Capítulo 3, que describe el alcance, la población, la muestra, el nivel, el tipo y el diseño del estudio, los métodos de recopilación de datos, las técnicas y herramientas, los procedimientos de recopilación de información, el análisis de datos y las consideraciones éticas relacionadas. El Capítulo 4 discute los resultados y finalmente el Capítulo 5 presenta los resultados y la contribución científica. Las conclusiones presentan los hallazgos del estudio y cualquier recomendación o recomendación relevante.

CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Fundamentación del problema de investigación

Actualmente, los productores de papa no encuentran una mejor salida para su producción en el mercado local de Huánuco, existiendo una amplia gama de productos que se puede obtener de la papa, o en peor de los casos, porque hay un descenso en volumen de ventas, lo que genera un demérito de la mismas, llevando así una desventajas en la producción y en nivel de pérdida económica.

Un derivado importante de las papas es el procesamiento de papas secas. No existe una única forma correcta de operar a lo largo del ciclo de fabricación, por lo que estos esfuerzos de investigación intentan reducir en gran medida estas deficiencias.

En este sentido, con este trabajo de investigación propondremos una alternativa al procesamiento para evitar la oxidación del producto, pero no sabemos si afectara negativamente a las propiedades organolépticas del producto final y así mejorar directamente la calidad de las papas secas, dando oportunidad para elegir la variedad a utilizar.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específico

Problema general

¿Cómo afecta la adición de diferentes proporciones de ácido cítrico a las propiedades oxidativas y organolépticas de las papas secas de las siguientes variedades Huayro, Canchan, Amarilla, Yungay?

Problema específico

- ¿Qué efecto tendrá el ácido cítrico al (0.1%), (0.2%), (0.3%) (0.4%) en la reacción de oxidación de las diferentes variedades de papa?
- ¿Qué características organolépticas se verán afectados después de la adición en las diferentes concentraciones del ácido cítrico a diferentes variedades de papa?
- ¿Qué variedad de papa se comportará mejor en la obtención de papa seca bajo las diferentes concentraciones del ácido cítrico?

1.3. Formulación de objetivos generales y específicos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto en las diferentes concentraciones de ácido cítrico que afectan a la oxidación y a las características organolépticas en la obtención de papa seca de las variedades Huayro, Canchan, Amarilla, Yungay; Huánuco 2021.

1.3.2. Objetivo específico

- Evaluar la reacción del ácido cítrico al (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) en la reacción de oxidación de las diferentes variedades de papa.
- Analizar sus características organolépticas de la papa seca después del procesamiento de su elaboración con adición de ácido cítrico.
- Identificar la variedad óptima del proceso en la obtención de papa seca utilizando concentración óptima de Ácido cítrico.

1.4. Justificación

Actualmente, el sector agrícola está introduciendo nuevos métodos de procesamiento de diferentes subproductos de cultivos andinos para mejorar la calidad del producto final y así abrir la comercialización de diferentes productos.

Considerando la variedad de subproductos, la papa es de mayor importancia para las culturas andinas, y una forma de aprovechamiento de la materia prima es el procesamiento de la papa seca, por lo que se realizó este trabajo, por un lado, para determinar el efecto del ácido cítrico en la reacción de oxidación de la papa durante el procesamiento de papas secas y efectos de las propiedades sensoriales finales. Los resultados de este estudio servirán de aporte al sector agrícola de la provincia de Huánuco como punto de partida para la implementación de una planta procesadora de papa deshidratada, donde el trabajo busca mejorar las operaciones de procesamiento de este derivado.

1.5. Limitaciones

- El cambio climático durante el secado las papas
- La falta de información respecto a tema
- La falta de cooperación de los encuestados

1.6. Formulación de hipótesis generales y específicas

1.6.1. Hipótesis general

H1: Las concentraciones del ácido cítrico evitan la reacción de oxidación y podrían afectar sus características organolépticas.

H0: Las concentraciones del ácido cítrico no evitan la reacción de oxidación y no afecta sus características organolépticas.

1.6.2. Hipótesis específico

H1: Las diferentes concentraciones de (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) del ácido cítrico reducen la oxidación de las diferentes variedades de papa.

Ho: Las diferentes concentraciones de (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) del ácido cítrico no reducen la oxidación de las diferentes variedades de papa.

H1: Las diferentes concentraciones (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) del ácido cítrico afectan a las características organolépticas a las diferentes variedades de papa.

Ho: Las diferentes concentraciones (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) del ácido cítrico no afectan a las características organolépticas a las diferentes variedades de papa.

H1: El uso del ácido cítrico en diferentes concentraciones (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) es un factor determinante a la hora de elegir la papa óptima para el proceso de elaboración de papa seca.

Ho: El uso del ácido cítrico en diferentes concentraciones (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) no es un factor determinante a la hora de elegir la papa óptima para el proceso de elaboración de papa seca.

1.7. Variables

Tabla 1 Variable, dimensiones e indicadores

Fuente: Elaboración propia

variables	Dimensiones	Indicador
Variable independiente: Ácido Cítrico	Concentración	Porcentajes
Variable dependiente: La Oxidación	Físico-químico	Humedad, Ceniza, Grasa, Proteína, Fibra
	Microbiológico	Moho, Levadura, Coliformes, Salmonella, Aerobios, Mesofílicos, Bacillus cereus
Variable dependiente: Características Organolépticas	Sensorial	Color Olor Textura

1.8. Operacionalización de variables

Tabla 2. Operacionalización de variables

variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Instrumentos valor final	Tipo de variable
Vi.= V1 Ácido Cítrico	El ácido cítrico se utiliza para controlar las bacterias que causan olor, el moho y algunas bacterias, hongos y virus que causan enfermedades. “El ácido cítrico es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservador, antioxidante, acidulante y saborizante de alimentos, además es ampliamente usado en medicamentos” (Ácido Cítrico: Compuesto Interesante, 2014)	El ácido cítrico en el presente trabajo se operativiza en una sola dimensión, la concentración del ácido cítrico la cual variara en 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4 % para observar sus efectos en las características organolépticas y la oxidación.	Concentración	Porcentajes	Pruebas de Laboratorio	Cuantitativa
Vd. = V2	“Se produce cuando el oxígeno presente en el aire entra en contacto	La oxidación de la papa seca se operativiza en 2 dimensiones, la parte		Humedad, Ceniza,		

La Oxidación	con el alimento y al oxidarse este libera electrones, produciendo otra reacción simultánea capta los electrones liberados, reacción de reducción” (Salud, Nutricion y Deporte, 2017).	fisicoquímica que se encarga de medir la propiedades físicas y químicas de las papas que se oxidan. La parte microbiológica que se encargara de determinar si existe algún peligro o riesgo para la salud.	Físico-químico	Grasa, Proteína, Fibra	Pruebas de Laboratorio	Cuantitativa
			Microbiológico	Mohos, Coliformes, Salmonella, Bacillus Cereus.		
Características Organolépticas	“Las características organolépticas son aquellas características de un producto que podamos sentir de manera física como su olor, textura, sabor y temperatura.” (Sastre Méndez & Polo Hernán, 2017).	Las características organolépticas se operativizan en una sola dimensión, el arte sensorial que se encargara de evaluar las características como olor, color y sabor del producto final que es la papa seca	Sensorial	Color Olor Textura	Cuestionario a panelistas	Cualitativa

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO II MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedente Nacional

Según Romero Garavito (2019), En la universidad Nacional de Piura, desarrollaron la tesis titulada **Deshidratación de la papa (Solanum tuberosum) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtención de papa seca para uso alimentario**. Este estudio tuvo como objetivo Deshidratar la papa (Solanum tuberosum) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtención de papa seca para consumo humano. Dijo que el estudio se realizó con un método experimental y concluyó que se deshidrató papa de descarte del mercado Mayorista de Piura y se obtuvo papa seca como producto final, resultando inocuo para el consumo humano. Las características físicoquímicas de la papa fresca de descarte fueron: Humedad (12.20 %), Acidez (0.19 %) a 75°C y 9 ufc/g de Mohos como análisis microbiológico de la papa de descarte deshidratada.

Según Carhuachin Condor & Vega Ricaldi (2015), En la universidad Nacional del Centro del Perú desarrollaron la tesis titulada **Efecto del ácido Ascórbico en el pardeamiento enzimático y características organolépticas de la papa seca obtenida de tres variedades**. Este estudio tiene como objetivo determinar el efecto de diferentes porcentajes de ácido ascórbico sobre el pardeamiento enzimático y sus propiedades organolépticas que afectan a las variedades de papa seca Yungay, Tomas, Canchan. Con el fin de optimizar el proceso de refinación de papa seca. manipulación (remojo), este estudio se diseñó con métodos experimentales utilizando un diseño estadístico de bloques, según el cual se realizaron experimentos con tres variedades de papa (Canchan, Yungay, Tomasa) con aditivos de 0.1 %, 0.3 %, 0.5 % de ácido ascórbico, resultando papas enlatadas con 0.1% de ácido ascórbico) fue la más aceptable, con mayor puntaje, con las siguientes características: Análisis físicoquímico: pH (4), el análisis químico fue cercano con los

siguientes resultados: Humedad (10.26%), Cenizas (2,81 %), grasa (0,86 %), proteína (8,05 %), fibra (2,19 %) y análisis microbiológico Los resultados lógicos son: moho (5×10 UFC/g), levadura (2×10 UFC/g), coliformes (menos de 10 UFC) /g), Salmonella 25 g (ninguno), bacterias aerobias mesófilas ($2,0 \times 10$ UFC/g), Bacillus cereus (menos de 10 UFC/g) en el rango de consumo permitido por la resolución ministerial N° 591 - 2008/MINSA , indicando que el producto puede ser consumido por las personas sin perjudicar la salud.

2.2. Bases teóricas

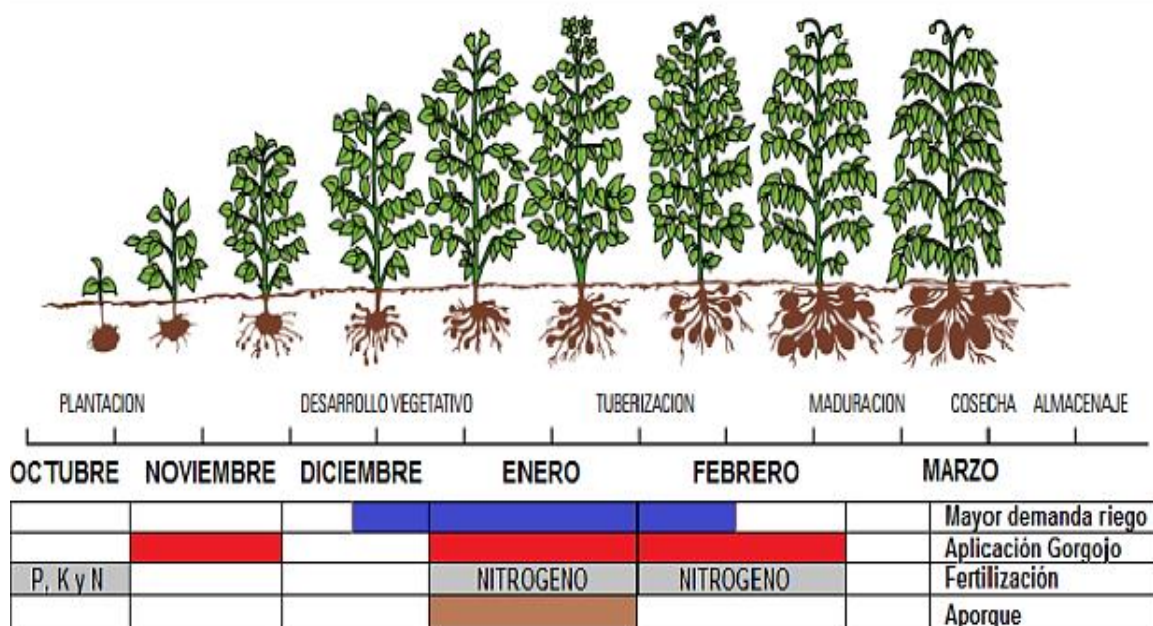
2.2.1. La papa

(Otiniano Villanueva, 2017) La papa es el principal alimento de la población andina, aporta proteínas, energía, minerales y vitaminas; está adaptado a las condiciones y cultura del poblador de la sierra peruana. “La papa es un producto harinoso que contribuye con la alimentación humana y para el estado Mérida representa su principal actividad económica.” (Molina & Olga, 2008)

En cuanto a Perú, tenemos un gran desafío para desarrollar nuestro potencial en esta cadena. Estamos en el #16 de productor mundial de papa, es el segundo producto más importante del mundo. Hay más de 3000 variedades en nuestra agricultura. “Se estima que en el Perú hay cerca de 711,313 productores involucrados en la cadena de la papa, de los cuales aproximadamente el 83.9% son pequeños productores que cultivan menos de 5 hectáreas” (Ministerio de agricultura y riego, 2020).

La producción de papa y sus relaciones comerciales y técnicas en la cadena de valor, es una de las fuentes más importantes de ingresos y de seguridad alimentaria para miles de pequeños agricultores andinos, quienes se enfrentan cada vez más a las tendencias de la urbanización, la volatilidad de precios, escasez de agua y tierra, estrés ambiental y choques climáticos. (Velasco, Ordinola, & Devaux, 2019)

Ilustración 1. Principales manejos agronómicos para el cultivo de la papa



(Uribe Luna, Calle Zarzuri, & Gonzales F., 2013)

Tabla 3. Variedades de papa con sus respectivas características de mayor siembra en el Perú

Variedad	Características
1. Perricholi	<ul style="list-style-type: none"> • Muy alto potencial productivo • Amplia adaptación • Resistente a <i>Phytophthora infestans</i>
2. Yungay	<ul style="list-style-type: none"> • Alto potencial productivo en condiciones de sierra • Buena tolerancia a factores medio ambientales adversos • Buena capacidad de conservación en almacenamiento
3. Canchan	<ul style="list-style-type: none"> • Piel color rojizo con pulpa semi amarillenta y buena apariencia. • Buen potencial productivo en costa y sierra • Periodo vegetativo de 4,0 a 4,5 meses
4. Tomasa Condemayta	<ul style="list-style-type: none"> • Buen potencial productivo en costa y sierra • Buena calidad para hojuelas (chips), cosecha de costa • Tolerante a “mosca minadora” (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)
5. Capiro	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo contenido de azúcares reductores en zonas de hasta 3200 msnm • Buena demanda por la industria de hojuelas (chips) • Buena capacidad de conservación en almacenamiento
6. Unica	<ul style="list-style-type: none"> • Buena demanda por la industria de papa frita (hojuelas o chips y “papa en tiras”) • Periodo vegetativo precoz (100 a 120 días) • Tolerante al calor.
7. Peruanita	<ul style="list-style-type: none"> • Alto potencial productivo en condiciones de sierra (3 500 a 3 900 msnm) • Muy buena apariencia comercial (“papa de color” y pulpa amarilla)

8. Huayro	<ul style="list-style-type: none"> • Muy alto potencial productivo en condiciones de sierra (3 500 a 3 900 msnm) • Preferencia de las amas de casa (27 % a 28% de materia seca)
9. Tumbay	<ul style="list-style-type: none"> • Buen potencial productivo en condiciones de sierra media (3 000 a 3 500 msnm) • Muy buena apariencia comercial (pulpa amarilla)
10. Iscu phuru o Huamantanga	<ul style="list-style-type: none"> • Alto potencial productivo en condiciones de sierra (3 500 a 3 900 msnm) • Muy buena apariencia comercial (ojos superficiales y pulpa amarilla)
11. Amarilla	<ul style="list-style-type: none"> • Alto potencial productivo en costa y sierra • Buena resistencia a rancho.

Ilustración 2. Variedades de papa con mayor comercialidad en el Perú



Perricholi

Yungay



Canchan

Tomasa Condemayta



Capiro

Unica



Peruanita

Huayro



Tumbay

Isco phuru

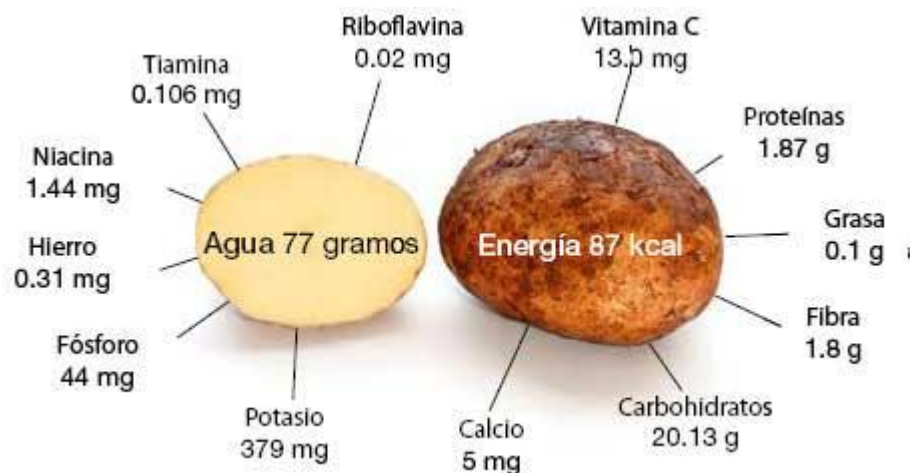
(Egúsqiza Bayona & Catalán Bazán, 2011)

Ilustración 3 Composición química de la papa

	%
Agua	70 a 80
Almidón	12 a 20
Fibra	1 a 1.8
Proteína	2 a 2.5
Acidos grasos	0.1

Fuente: (La revista de la papa y los cultivos andinos)

Ilustración 4 Composición de micronutrientes de la papa



Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Base de datos nacional de nutrientes

2.2.2. Papa seca

Es un producto que se presenta en dos formas según la calidad de papa utilizada: como papa seca amarilla, elaborada con la variedad Yungay, o como papa seca negra, que se elabora con distintas variedades de categorías inferiores y con un menor control de calidad. (Gómez de Zea, 1989).

Las papas secas se obtienen hirviéndolas, pelándolas, cortándolas en cubitos y secándolas al sol. Gracias a este proceso, la vida de las papas se prolonga significativamente por meses o incluso años. Además, hace que el producto es fácilmente almacenable y transportable. (Cocinista, 2020).

Es el producto obtenido a partir de papa la cual es deshidratada o secada industrialmente (alimento de procesamiento industrial).

Tabla 4 Composición química de 100 g de patatas deshidratadas.

Papa Seca (100g)	
Energía (kcal)	322
Agua (%)	14.8
Proteínas (g)	8.2
Grasas (g)	0.7
Carbohidratos (g)	72.8
Fibra (g)	1.8
Ceniza (g)	3.5
Calcio (mg)	47
Fósforo (mg)	200
Hierro (mg)	4.50
Tiamina (mg)	0.19
Riboflavina (mg)	0.09
Niacina (mg)	5.00
Vitamina C (mg)	3.20

Fuente: (Tabla Peruana de composición de alimentos)

2.2.3. Importancia del secado

- Almacenar alimentos para varios meses y consumirlos cuando escaseen o estén fuera de temporada.
- Asegurar la calidad de la alimentación de la familia durante todo el año. (Paz Echeverría, 2018)
- Aprovecha la energía limpia y gratuita del sol y la abundancia de frutas cada año, como mangos, piñas, aguacates, etc. dentro de unos meses.
- Crear trabajo. Las frutas y otros alimentos se pueden secar, almacenar adecuadamente y preparar para la venta, abriendo nuevas fuentes de empleo. La elaboración de frutas secas para consumo directo o en galletitas o en panes es ahora, muy valorado por el azúcar y las vitaminas que poseen. (Paz Echeverría, 2018)

2.2.4. Oxidación

“Se produce cuando el oxígeno presente en el aire entra en contacto con el alimento y al oxidarse este libera electrones, produciendo otra reacción simultánea capta los electrones liberados, reacción de reducción” (Salud, Nutrición y Deporte, 2017).

Oxidación de la papa

A pesar de este cambio de color, las papas pardeadas por oxidación de polifenoles se pueden consumir de la forma habitual. Eso sí, el sabor puede ser algo más desagradable y su valor nutricional no será el mismo. Las papas adquieren ese tono pardo al pelarlas o cortarlas porque cuando se rompen sus tejidos se libera una enzima llamada polifenoloxidasas (PFO) que tiene la capacidad de oxidar a los polifenoles y desencadenar una serie de reacciones que acaban dando compuestos oscuros (melanoidinas). La acción de la enzima PFO se dificulta en un ambiente pobre en oxígeno (por ejemplo, bajo el agua) o en presencia de una sustancia capaz de oxidarse antes que la patata (el ácido ascórbico lo podemos encontrar por ejemplo en el zumo de limón). (infoagro, 2020)

2.2.5 Deterioro Microbiológico

El desarrollo microbiano en los alimentos puede producir ciertos cambios no deseados y en las características sensoriales del producto, en ciertos casos, el alimento puede llegar a ser inadecuado para el consumo. Algunas de las operaciones realizadas durante el procesado de la patata, como el pelado o el cortado, provocan una pérdida de jugos celulares y exudados, los cuales constituyen pueden ser un buen sustrato para el desarrollo microbiano.

Esto se debe a que estos microorganismos revelan la calidad sanitaria del alimento, el grado de contaminación de la materia prima, las condiciones sanitarias durante el procesado mínimo y si las condiciones de temperatura y de tiempo empleadas han sido las adecuadas. Además, pueden ser utilizadas para la predicción de la vida útil en condiciones de almacenamiento. (Bobo García , 2014)

2.2.6. Análisis Fisicoquímicos.

El análisis de las propiedades fisicoquímicas de los alimentos es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de su calidad. Este análisis cumple un papel muy importante en la determinación del valor nutricional de los alimentos, en el control del cumplimiento de los parámetros exigidos por los organismos de salud y también para el estudio de las posibles irregularidades como adulteraciones, falsificaciones, etc. tanto en alimentos terminados como en sus materias primas.

Es necesario realizar un análisis de alimentos para asegurar que sean aptos para el consumo humano y para asegurar que cumplen con las características y composición que se espera de ellos. El análisis físico-químico implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista físico-químico, haciéndose énfasis en la determinación de su composición química, es decir determinar que sustancias están presentes en un alimento (proteínas, grasas, vitaminas, minerales, carbohidratos, contaminantes metálicos, residuos de plaguicidas, toxinas, antioxidantes, etc.) y en qué cantidades se encuentran. (Química Baza , 2019)

2.2.7. Ácido cítrico

El ácido cítrico es un compuesto orgánico intermedio en el ciclo del ácido tricarbóxico, presente en todos los seres vivos. Se puede encontrar de forma natural en las frutas cítricas como piñas, melocotones, etc. Es un ácido orgánico de seis carbonos que fue descubierto originalmente al extraerlo del zumo de limón mediante adición de cal. (Rivada Núñez , 2008)

- El ácido cítrico es un compuesto orgánico intermedio en el ciclo TCA (tricarbóxico) y está presente en todos los seres vivos. Se puede encontrar de forma natural en frutas cítricas como piñas, melocotones, etc. Es un ácido orgánico de seis átomos de carbono que originalmente se obtenía del zumo de limón añadiendo cal.
- Se utiliza como agente aromatizante, conservante, anti aglomerante, antioxidante, potenciador del color, agente de ajuste de pH, agente quelante de metales, emulsionante, etc.
- El ácido cítrico se puede obtener de cualquier fruta cítrica extrayendo su jugo y agregando cal para formar citrato de calcio, que es insoluble, precipita y se puede recuperar por filtración. • El ácido cítrico anhidro es un polvo cristalino transparente y blanco cristalino, inodoro y de fuerte sabor agrio. Es perfectamente soluble en agua y alcohol. Se recomienda almacenar en un recipiente hermético lejos del calor y la humedad (24 grados centígrados y 55% de humedad relativa).

Alrededor del 99 % del ácido cítrico que se produce en todo el mundo se produce mediante procesos microbianos que pueden llevarse a cabo utilizando cultivos de superficie o bajo el agua. El producto se vende como ácido anhidro o monohidratado, y alrededor del 70 % de los 1,5 millones de toneladas de producción anual total se utiliza en la industria de alimentos y bebidas como acidulante o antioxidante para conservar o mejorar el sabor y el sabor. helado y mermelada. El 20% se utiliza en la industria farmacéutica como antioxidante para la conservación de vitaminas, agentes efervescentes, correctores de pH, conservantes de la sangre o como fuente de hierro

corporal en forma de citrato férrico, así como en comprimidos, ungüentos y preparados cosméticos. En la industria química, el 10% restante se utiliza como agente espumante para suavizar y procesar textiles. En metalurgia, algunos metales se utilizan en forma de citratos. “El ácido cítrico también se utiliza en la industria de los detergentes como un sustituto de fosfato, debido al menor efecto eutrófico, y en el cemento al endurecimiento de éste.” (Acido Citrico, 2014)

Beneficios:

Los antioxidantes en el ácido cítrico pueden ayudar a que los alimentos duren más. Por ejemplo, rociar jugo de limón con ácido cítrico sobre manzanas o plátanos puede ayudar a evitar que se doren. El ácido ascórbico, mejor conocido como vitamina C, también se encuentra en el ácido cítrico y a menudo se utiliza para ayudar a proteger y conservar los refrescos y las carnes. (Chemicalsafetyfacts.org, 2019)

Concentración

La concentración de una solución es la razón o relación entre la cantidad de soluto y la cantidad de solución o solvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el solvente es la sustancia que disuelve el soluto y la solución es el resultado de mezclando de los dos primeros. Cuanto menor sea la proporción de soluto disuelto en el disolvente, menor será la concentración de la solución, y cuanto mayor sea la proporción, mayor será la concentración de la solución. Una disolución (solución) es una mezcla homogénea, a nivel molecular, de dos o más sustancias. (Corporacion Municipal Villa Alemana avanza)

Tabla 5. Cuadro de resumen de las concentraciones porcentuales

Concentración porcentual	% m/m	% m/V	% V/V
Definición	Masa de soluto (A) expresada en gramos (g) presentes en 100 g de disolución (AB).	Masa de soluto (A) expresada en gramos (g) presentes en 100 mililitros (mL) de disolución (AB).	Volumen de soluto (A) expresada en mililitros (mL) presentes en 100 mL de disolución (AB).
Fórmula	$\% \frac{m}{m} = \frac{m_A}{m_{AB}} \cdot 100$	$\% \frac{m}{V} = \frac{m_A}{V_{AB}} \cdot 100$	$\% \frac{V}{V} = \frac{V_A}{V_{AB}} \cdot 100$
Ejemplo	5 % $\frac{m}{m}$	10 % $\frac{m}{V}$	15 % $\frac{V}{V}$
Interpretación	En una disolución tendremos 5 g de soluto en 100 g de disolución.	En una disolución tendremos 10 g de soluto en 100 mL de disolución.	En una disolución tendremos 15 mL de soluto en 100 mL de disolución.

Fuente: (Soluciones químicas)

2.2.8. Características Organolépticas

“Las características organolépticas son todas aquellas características de un producto que podemos sentir de manera física: su olor, textura, sabor, temperatura”. (Sastre Méndez & Polo Hernán, 2017).

Evaluación sensorial

La evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente.

También es considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras. (Carretero Domínguez, 2014).

2.2.9. Variedades de papa

A. Papa Huayro

Es un tubérculo de una forma alargada, con hoyuelos profundos y piel entre rosada y morada. Se utiliza perfectamente en preparaciones con salsa y jugos proporciona unas 2000 calorías por día en 100 gramos.

Es un tubérculo alargado con profundos hoyuelos y una piel de color rosa-púrpura. Es excelente para preparar salsas y jugos, proporciona alrededor de 2000 calorías por porción en 100 gramos por día. Tiene textura harinosa, y se usa principalmente en la pachamanca, pero también cocida en la papa a la huancaína u ocopa. (Las variedades de papa mas usadas, 2020)

Características principales:

- Se cultiva en las montañas por encima de los 3300 msnm en todas las zonas de la sierra del Perú.
- Planta alta, erecta, de porte postrado, vigor moderado, hojas verdes pálido, muchas flores fucsias, sin bayas, hojas lanceoladas. Tubérculos largos, cilíndricos; vino tinto; ojos masivos y carne con pigmentación de anillos vasculares, anillos vasculares rosados, brotes rosados oscuros.
- Rendimientos de 25 a 30 Tm/ha tienden a producir tubérculos medianos a grandes. • Muy buen rendimiento y crecimiento tardío (5 a 6 meses).
- Excelente calidad de cocción, 32 – 34% de materia seca. textura de espiga
- Vulnerable a "rozaduras", "verrugas", "bacterias", "virus" y heladas.
- Especie: Solanum x chaucha.

(Sulca Salazar, 2016)

B. Papa Canchan

También llamada rosada, por el color de su cáscara, tiene pulpa de color amarillo claro y mantiene su textura firme en la cocción. Se usa en guisos, como el locro y el estofado, y para la papa rellena, ya que no se desmorona. (Las variedades de papa mas usadas, 2020)

Características morfológicas:

- Plantas: Vigorosas, tallo y hojas verdes claro.
- Flores: Color lila. Escasa floración y fructificación.
- Tubérculos: Redondeados, ojos superficiales. Piel de color rojo. Carne blanca.
- Brotes: Color rosado intenso.
- Planta: Tallos y hojas de color verde claro vibrante.
- Flores: Moradas. Rara vez da frutos.
- Tubérculos: Ojos redondos y poco profundos. piel roja carne blanca.
- Brotes: rosa intenso.

Características agronómicas:

- Período de nutrición: temprano (129 días)
- Rendimiento: hasta 30 t/ha, tubérculos medianos y grandes.
- Adaptación: Sierra Central hasta 2700 my Costa Central. • Calidad de cocción: buena
- Objetivo: mesa y fichas
- Seco (%): 23
- Reacción a factores Adversos: Moderadamente resistente a rancha (*Phytophthora infestans*), Susceptible a Potato virus Y (PVY), Tolerantea Potato Leaf roll Virus (PLRV), Medianamente susceptible a rizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*), y a pierna negra (*Erwinia* sp). (Ministerio de agricultura y Riego, 2019)

C. Papa Amarilla

Compacta, de cáscara marrón clara y hoyuelos profundos. Tiene pulpa amarilla, que se torna suave y arenosa cuando se cocina. Es ideal para estofados —porque absorbe los jugos—, para la masa de la causa, y para espesar caldos. Hace también muy buenos purés y muchos las aman fritas. (Buenazo, 2020)

Según los datos obtenidos por los encuestados, el Factor ?Tierra? sí se relaciona con el Desarrollo Agrícola de la papa amarilla, debido a que la producción por hectárea cosechada se encuentra entre los 4 a más de 16 sacos, teniendo que el 50% de la población encuestada produce entre 4 a 6 sacos de papa amarilla;

por lo que anualmente en promedio se tiene una producción entre los 800 a 1,200 kg por hectárea, la razón de los siguientes datos se debe a que el 40% de los encuestados cuenta con una amplia experiencia dedicándose esta actividad más de 11 años. Con estos datos llegamos a concluir que Huácar posee un suelo propicio para la producción de papa amarilla el cual le ha permitido que sea uno de los principales proveedores de papa amarilla en la región de Huánuco. (Produccion de papa amrilla. Un estudio desde sus factores para el desarrollo agricola,Huanuco, 2019)

D. Papa Yungay

Características morfológicas:

- Planta: erecta, tallos verdes claro, pigmentación roja en los nudos, hojas verdes oscuro.
- Flores: rojo pálido, salvia blanca y estrellas verde pálido. • Tubérculos: óvalos planos con ojos claros, piel amarillenta y ojos rojos, pulpa amarillenta.
- Cogollos: morado intenso.

Características agronómicas:

- Periodo de crecimiento de la planta: tardío (150 a 180 días) 14
- Rendimiento: hasta 50 t.ha-1. La proporción de tubérculos grandes y estolones largos es alta.
- Adaptación: Todas las Montañas Centrales se encuentran hasta los 3700 metros sobre el nivel del mar.

Calidad culinaria:

- Muy buena, 20 a 24% de materia seca
(Cardenas Huanán , 2018)

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Papa

Las raíces de *solanumtuberosum* al absorber humedad y nutrientes se forman en papas, este tubérculo continúa siendo la alimentación de millones de personas.

La papa crece en las regiones altoandinas del Perú como Huánuco, Cuzco, etc.

2.3.2. Papa Seca

Es un derivado de la papa que se obtiene al cortar en pequeños trozos las papas cocidas para luego pasar por un proceso de deshidratación o secado. Producto que constituye una opción para la utilización de la papa de tercera y cuarta calidad, una vez realizada la orden de la recolección.

2.3.3. Oxidación

Es un proceso químico que sucede cuando ciertos frutos o tubérculos tienen expuestas las partes internas y por acción del oxígeno del ambiente adquiere un color marrón afectando así su sabor, color y olor.

2.3.4. Ácido Cítrico

Es un conservante y modificador de pH de alimento que se encuentra en los cítricos, tales como limón, naranja, mandarina, tiene la apariencia de un polvo blanco inodoro e incoloro, tiene la habilidad de retardar la decoloración y retener el sabor y las vitaminas.

2.3.5. Análisis microbiológico

Es el estudio que nos permitirá conocer las condiciones higiénicas de los alimentos para prevenir enfermedades después de haber sido consumidas por los seres humanos.

2.4.6. Análisis físico químico

Es el estudio que nos permitirá identificar y medir exactamente la cantidad de nutrientes y sustancias extrañas para garantizar que los alimentos sean sanos y seguros para el consumidor.

2.4.7. Análisis sensorial

Es el estudio que consiste en usar nuestros sentidos tales como vista, tacto y gusto para identificar ciertas características en los productos como color, olor, sabor y textura.

CAPITULO III METODOOGIA

3.1. Ámbito

Este estudio se realizó en la provincia de Huánuco, ubicada a 1894 m.s.n.m. La operación de secado realizada por el paradero del ejecutor, está diseñada para un control ideal de la muestra, ya que la atmósfera es tan variable que puede estropearse por problemas climáticos.

Los análisis fisicoquímicos (humedad, cenizas, grasa, proteína y fibra) y microbiológicos (moho, levadura, bacterias coliformes, bacterias aeróbicas, Salmonella, Bacillus cereus) se realizaron en un laboratorio externo. El análisis sensorial (estructura, color, olor) del efecto del ácido cítrico en 4 variedades de papas secas fue realizado por un experto.

3.2. Población

En este trabajo de investigación la población estuvo constituida por puestos de papas en un mercado de la provincia de Huánuco. Hay 10 mayoristas para elegir.

3.3. Muestra

Para la obtención de muestras para trabajos de investigación se necesitan 16 kg de papa, se reservan 4 kg por cada variedad según diferentes porcentajes de concentración de ácido cítrico.

3.4. Nivel y tipo de estudio

Nivel de investigación

Este estudio tiene un nivel explicativo, ya que pretende explicar el comportamiento oxidativo y las propiedades sensoriales de las papas secas obtenidas bajo la influencia de diferentes concentraciones de ácido cítrico.

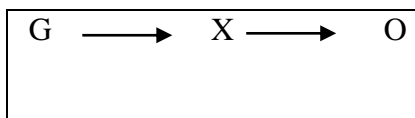
Tipo de investigación

Se utilizó el tipo aplicada, porque se utilizará el conocimiento científico existente sobre el efecto del ácido cítrico en las propiedades oxidativas y sensoriales de cuatro variedades

3.5. Diseño de investigación

El diseño del estudio fue un diseño experimental de una sola medición que consistía en exponer un grupo (papas secas) al ácido cítrico, medir y luego observar los efectos de diferentes concentraciones de ácido cítrico.

Diseño:



Variables:

- G : Papa seca (grupo)
- X : Ácido Cítrico (estimulo)
- O : Observación

3.6. Métodos, técnicas e instrumento

Recolectar información para hacer posible el desarrollo de esta investigación, requiere de técnicas e instrumentos de medición.

Tabla 6 *Técnica, Instrumento, Recolección de datos*

Técnica	Instrumento	Recolección de datos
Observación directa	Ficha de observación	<ul style="list-style-type: none"> • Número de papas secas • Propiedades de las patatas secas
Procesamiento de papa seca	Materiales y equipos de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso y control de los parámetros del proceso
Evaluación sensorial	Panelistas	<ul style="list-style-type: none"> • color • oler • textura
Análisis fisicoquímico de papas secas.	Equipo de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Cenizas • grasa • proteína • Fibra
Análisis microbiológico de patatas secas	Equipo de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Moho • Bacterias coliformes • Salmonella • Bacillus cereus

Fuente: Elaboración propia

3.6.1. Materia prima

Para la presente investigación se empleó como materia prima cuatro variedades de papa que se menciona a continuación: Huayro, Canchan, Amarilla, Yungay los cuales fueron adquiridos en el mercado modelo de la provincia de Huánuco siendo de tercera y cuarta categoría.

3.6.2. Insumos

Agua

3.6.3. Materiales

- Cocina de cuatro hornillas
- Calderas con capacidad de 2 a más
- recipiente de plástico
- Recipiente de acero inoxidable
- Una cuchara de madera
- Cuchillo
- Hoja de cálculo
- Latas de plástico
- Tabla de cortar
- Contenedor de plástico

3.6.4. Equipo

- Balanza analítica
- Cinta de ph

3.6.5. Reactivo

- Ácido cítrico

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

3.7.1. Validación

La validación de los instrumentos de investigación será realizada por los miembros de la comisión evaluando diversos análisis sensoriales (color, olor, sabor)

3.7.2. Confiabilidad

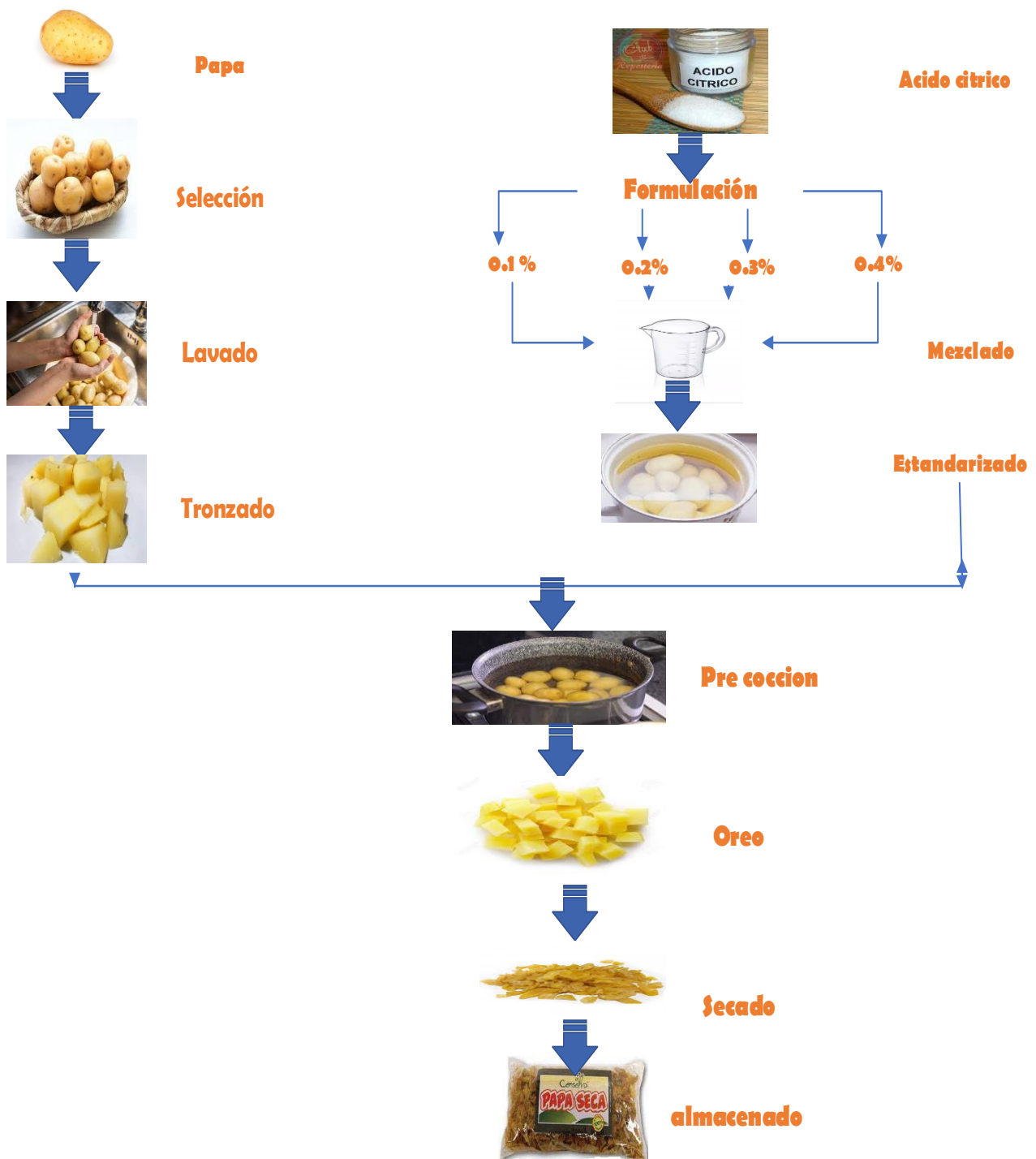
La confiabilidad del instrumento se realizará con el método de Análisis de datos con varianza de dos factores con una sola muestra por grupo, se toma los valores de la tabla Excel de acuerdo al número de tratamientos de la papa

y los grados de libertad del error 0.05. para determinar cuáles diferencias son significativos.

3.8. Procedimiento

Describe el diagrama de flujo de papa seca

Ilustración 5 Diagrama de Flujo de papa seca



Fuente: Elaboración propia

a) Materia prima

Materias primas utilizadas son las cuatro variedades de papa Huayro, Canchan, Amarillo, Yungay, utilizando un kg de papa por cada formulación del ácido cítrico.

b) Selección

Las materias primas se seleccionan visual y táctilmente en función del estado de la patata, como podredumbre, aspecto desagradable o color verde, para obtener un producto final de calidad.

c) Lavado

El propósito de este paso es eliminar la suciedad y los residuos del suelo de papa, las materias primas y las herramientas lavadas con agua destilada.

d) Formulación del ácido cítrico

En esta operación se pesó el porcentaje de ácido cítrico que se va usar en las diferentes concentraciones de ácido cítrico para disolverlas en agua y así determinar el efecto del producto final sobre la oxidación de papa.

e) Estandarización

En esta operación se calculó el tiempo de remojo de la papa, Los resultados servirán para futuras investigaciones

f) Pelado

En este paso, la epidermis de los tubérculos se retira manualmente y luego se sumerge en agua que contiene una concentración de ácido cítrico.

g) Trozado o picado

En esta operación se troceó la papa en forma cuadrada y tamaño adecuado para ayudar al secado rápido y obtener un producto final comercialmente bueno.

g) Pre cocción

En esta operación se realizó una precocción de las papas troceadas a una temperatura de ebullición de (82 a 85 °C) por un tiempo de 15 a 20 minutos dependiendo de la variedad, esta operación se ejecutó en una cocina comercial de tres fuegos.

h) Oreo

Durante este paso, dejó reposar el medio durante un promedio de 30 minutos para reducir la cantidad de agua en el producto y evitar el crecimiento microbiano.

i) Secado solar

Esta operación se realizó durante 6 días en la vivienda del ejecutor para un mejor manejo, debido a que la ciudad se ve sorprendido por la lluvia inusuales que pudieran estropear el secado, se distribuyó uniformemente en costales blancos bajo el sol con sus respectivas etiquetas, para un secado homogéneo.

j) Almacenado

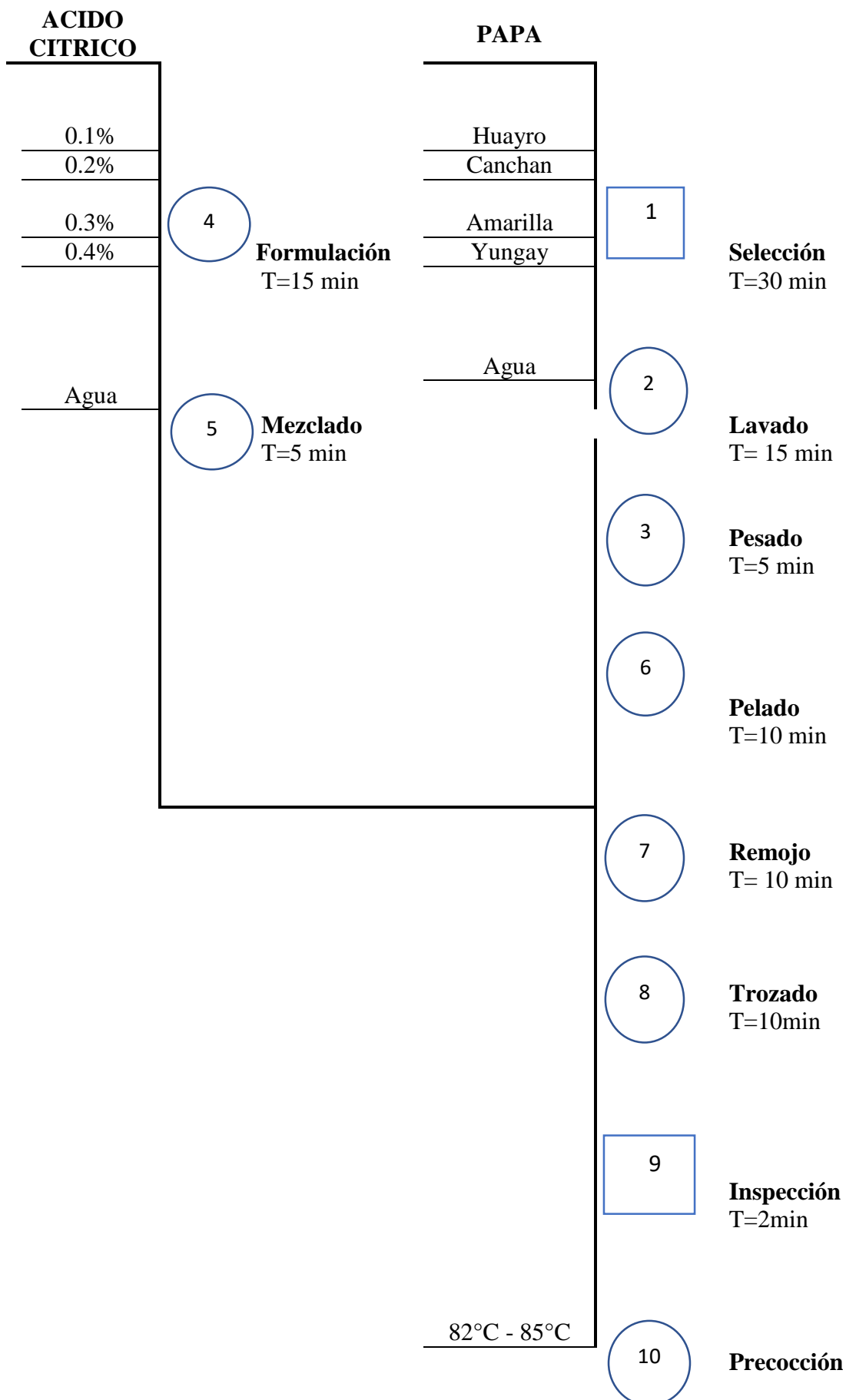
El producto final es almacenado en recipientes de plástico para su mejor conservación en lugar fresco y seco bajo condiciones de higiene.

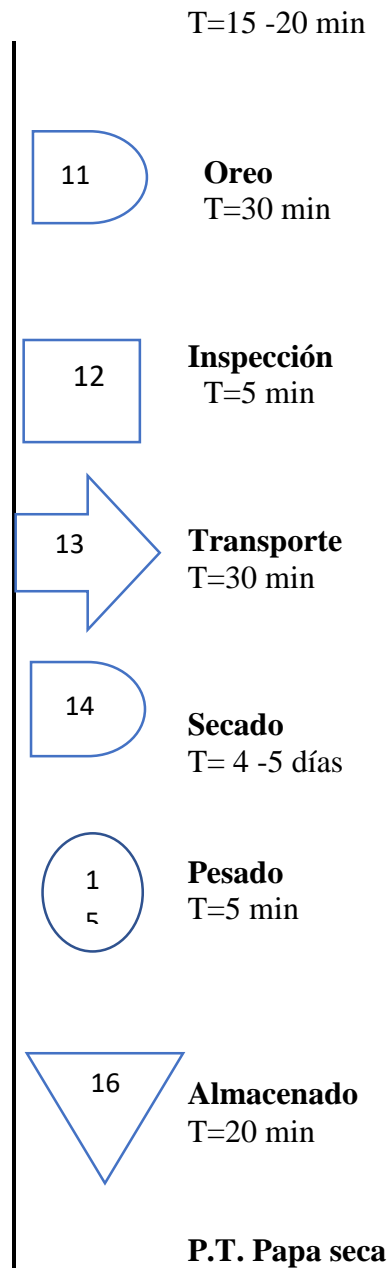
3.8.1. Durante el Proceso

En todas las operaciones descritas en el diagrama de flujo se controlaron las medidas de higiene para la adquisición de un producto con mayor aceptabilidad, obteniendo así resultados fiables al final de la operación.

3.8.2. Diagrama de operaciones de proceso de elaboración de papa seca

Ilustración 6 DOP (Diagrama de Operación de Proceso)





RESUMEN		
ACTIVIDAD		TOTALES
OPERACIÓN	○	9
INSPECCIÓN	□	3
TRANSPORTE	➔	1
DEMORA	⏸	2
ALMCENAJE	▽	1

Fuente: Elaboración propia

3.8.3 Determinación del valor de pH






Realizado en muestras de agua antes de la ebullición previa con ácido cítrico (0,1%) (0,2 %) (0,3 %) (0,4 %) de cuatro formulaciones

3.8.4. Productos terminados

Después de completar todos los pasos del diagrama de flujo propuesto, el análisis y evaluación del producto terminado es el siguiente:

Una evaluación sensorial: Se utilizó una muestra aleatoria enriquecida con ácido cítrico al cuatro por ciento

La encuesta se elaboró a partir de una propuesta de escala que utilizó un valor del 1 al 5, a saber:

- Me disgusta mucho  1
- Me disgusta  2
- Ni me gusta ni disgusta  3
- Me gusta  4
- Me gusta mucho  5

3.9. Tabulación y análisis de datos

Tabulación

Los datos recopilados de los panelistas serán tabulados en las hojas de Excel, donde se realizará la organización de los datos para luego obtener los datos estadísticos requeridos.

Análisis de datos

Se pretende ver significancia entre los tratamientos para su posterior análisis, se utilizó análisis de varianza con nivel de significación al 5%.

Para el análisis sensorial del producto obtenido del proceso experimental se utilizó un análisis Completamente al aza con 10 repeticiones que correspondieron al número de panelistas poco entrenados que evaluó las muestras.

Para esta investigación la unidad experimental fue cada evaluación de la papa seca obtenida de cuatro variedades de papa con diferentes porcentajes de ácido cítrico como agente antioxidante. Las respuestas se clasificaron de 1 a 5 de “me disgusta mucho” hasta “me gusta mucho”.

3.10. Consideraciones éticas

Toda la información adquirida en el proyecto de investigación respeta la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados, respeta la propiedad intelectual, así como respeta la autonomía y anonimato de los encuestados, en la cual no se consignará información que permita conocer la identidad de los participantes en la investigación. Teniendo en cuenta la veracidad de los resultados obtenidos y respeto por la propiedad intelectual de los autores citados por el investigador; además protegiendo la identidad de las personas que participan y colaboran con la encuesta para la realización de la presente investigación. (Villafana Nuñuvero, 2017)

IV DISCUSIÓN

Según Romero Garavito (2019) En su tesis titulada **Deshidratación de la papa (*Solanum tuberosum*) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtención de papa seca para uso alimentario**. Este estudio tuvo como objetivo Deshidratar la papa (*Solanum tuberosum*) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtención de papa seca para consumo humano. Tener en cuenta el resultado del análisis físico químico y microbiológico de los tratamientos encontrados en la **tabla N° 26**

Según Carhuachin Condor & Vega Ricaldi (2015) En su tesis titulada **Efecto del ácido Ascórbico en el pardeamiento enzimático y características organolépticas de la papa seca obtenida de tres variedades**. Este estudio tiene como objetivo determinar el efecto de diferentes porcentajes de ácido ascórbico sobre el pardeamiento enzimático y sus propiedades organolépticas que afectan a las variedades de papa seca Yungay, Tomas, Canchan.

La reacción del ácido cítrico al (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) varía de acuerdo a las características organolépticas de la calidad de la papa, según los datos de laboratorio y según opinión de los panelistas que han quedado registrados en las tablas N° 10, N° 14, N° 18, N° 22, los resultados organolépticos se deben a las concentraciones del ácido cítrico que varía según el porcentaje que se adhiere. En los gráficos N° 2, N°4, N°6 del papa Huayro así mismo los gráficos N° 8, N°10, N°12 de la papa canchan, los gráficos N° 14, N°16, N°18 de la papa amarilla y por ultimo las gráficas N° 20, N°22, N°24 de la papa Yungay muestra la mayor aceptabilidad de las papas en sus diferentes características Organolépticas.

Según los antecedentes de otros trabajos de investigación no existen referencias bibliográficas sobre las intervenciones del ácido cítrico lo cual beneficiaria para la para las siguientes investigaciones. La proyección de ácido cítrico es beneficiosa porque contribuye al grado de oxidación de las papas peladas y el trabajo de investigación actual corresponde al proceso de cocción de las papas secas.

V RESULTADOS

5.1. Análisis del proceso

5.1.1. Potencial de Hidrogeno

Se terminó las formulaciones de los cuatro porcentajes del ácido cítrico para la evaluación de potencial hidrogeno (pH).

Tabla 7 Evaluación del pH (potencial de hidrogeno) de los distintos % del ácido cítrico

pH de la papa antes del tratamiento	tratamiento	% de ácido cítrico	pH
6	H.1	1%	4
	H.2	2%	4
	H.3	3%	3
	H.4	4%	3
6	C.1	1%	4
	C.2	2%	4
	C.3	3%	3
	C.4	4%	3
6	A.1	1%	4
	A.2	2%	4
	A.3	3%	4
	A.4	4%	3
4	Y.1	1%	4
	Y.2	2%	3
	Y.3	3%	3
	Y.4	4%	3

Fuente: Elaboración propia

El rango de pH se utilizará en estudios futuros ya que no hay evidencia de que el ácido cítrico sea un antioxidante.

Tabla 8 Características organolépticas de las variedades de papa utilizadas en la producción de papas secas

Variaciones	Propiedades sensoriales	Atributos
Huayro	COLOR ESTERIOR	rosada, forma alargada, interior amarillo y color arena
	TEXTURA	Textura Piel tersa y firme
	OLOR CARACTERÍSTICO	olor característico
Canchan	COLOR ESTERIOR	Carcasa rosa, interior blanco
	TEXTURA	casaca se siente suave y firme al tacto
	OLOR CARACTERÍSTICO	olor característico
Amarilla	COLOR ESTERIOR	interior amarillo, con cascara amarillenta.
	TEXTURA	casaca se siente suave y firme al tacto
	OLOR CARACTERÍSTICO	olor característico
Yungay	COLOR	Color Piel crema, ojos rosados. interior blanco
	TEXTURA	casaca se siente suave y firme al tacto
	OLOR CARACTERÍSTICO	olor característico

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Rendimiento de la producción para papa Huayro:

$$n = \frac{\text{producto terminado}}{\text{materia prima}} \times 100\%$$

$$n = \frac{300 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$n = 30\% \text{ de papa seca}$$

1 kg de papas Huayro producen un 30% de papas secas, se debe utilizar la investigación de mercado para analizar los factores económicos y considerar la rentabilidad para determinar si el proceso es rentable o no.

5.1.3. Rendimiento de la producción para papa Canchan:

$$n = \frac{\text{producto terminado}}{\text{materia prima}} \times 100\%$$

$$n = \frac{250 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$n = 25\% \text{ de papa seca}$$

1 kg de papa Canchan produce 25% de papa seca utilizando estudios de mercado para analizar factores económicos y evaluar costo efectividad para determinar si el proceso es rentable o no.

5.1.4. Rendimiento de la producción para papa Amarilla:

$$n = \frac{\text{producto terminado}}{\text{materia prima}} \times 100\%$$

$$n = \frac{350 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$n = 35\% \text{ de papa seca}$$

De 1kg de papa Amarilla se obtuvo el 35 % de papa seca lo cual deberá ser analizado con un estudios de mercado para analizar factores económicos y evaluar costo efectividad para determinar si el proceso es rentable o no.

5.1.5. Rendimiento de la producción para papa Yungay:

$$n = \frac{\text{producto terminado}}{\text{materia prima}} \times 100\%$$

$$n = \frac{200 \text{ gr}}{1000 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$n = 20\% \text{ de papa seca}$$

De 1kg de papa Yungay se obtuvo el 20 % de papa seca, se debe utilizar la investigación de mercado para analizar los factores económicos y considerar la rentabilidad para determinar si el proceso es rentable o no.

5.1.6. Evaluación sensorial de diferentes tratamientos para determinar la aceptación del producto

Con el fin de lograr una mayor aceptabilidad en el procesamiento, se realizó una evaluación sensorial de 4 variedades de papas deshidratadas con diferente contenido de ácido cítrico. Los 16 tratamientos se codifican aún más según sus características sensoriales, como olor, color y textura. Las evaluaciones sensoriales fueron realizadas por panelistas seminternados de 10 hombres y mujeres, cada uno de los cuales recibió 16 muestras etiquetadas para su identificación y evaluación.

La Tabla 10 muestra los diferentes niveles de evaluación sensorial.

- Me desagrada mucho 1
- No me gusta 2
- Ni me gusta ni disgusta 3
- Me gustan poco 4
- Me gustan tanto 5

Tabla 9. Evaluación sensorial de papas Huayro deshidratadas con diferentes proporciones de ácido cítrico

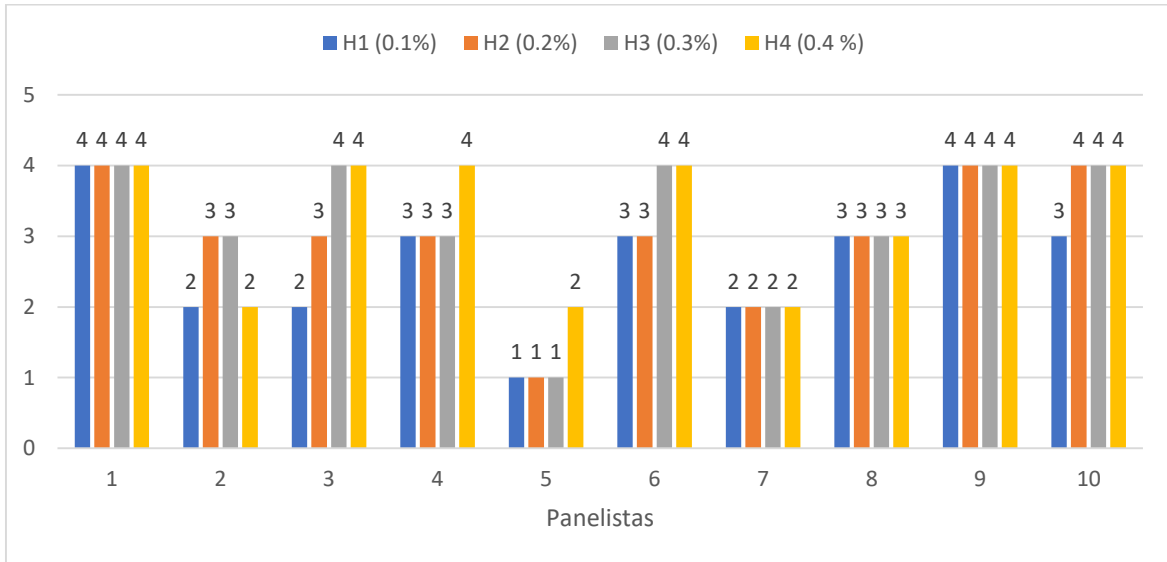
PANELISTAS	LA PAPA HUAYRO – ATRIBUTOS EVALUADOS															
	TEXTURA					TOTAL	COLOR				TOTAL	OLOR				TOTAL
	TRATAMIENTOS						TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS				
	H1 (0,1%)	H2 (0,2%)	H3 (0,3%)	H4 (0,4%)			H1 (0,1%)	H2 (0,2%)	H3 (0,3%)	H4 (0,4%)			H1 (0,1%)	H2 (0,2%)	H3 (0,3%)	
P1	4	4	4	4	16	3	3	3	4	13	3	3	3	3	12	
P2	2	3	3	2	10	2	2	3	3	10	3	3	3	3	12	
P3	2	3	4	4	13	2	2	3	3	10	3	3	4	4	14	
P4	3	3	3	4	13	3	3	3	4	13	2	3	2	3	10	
P5	1	1	1	2	5	2	2	3	3	10	3	3	3	3	12	
P6	3	3	4	4	14	3	3	4	4	14	3	3	3	4	13	
P7	2	2	2	2	8	3	3	3	3	12	2	2	3	3	10	
P8	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	3	3	4	4	14	
P9	4	4	4	4	16	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	
P10	3	4	4	4	15	4	4	4	4	16	4	4	4	4	16	
TOTAL	27	30	32	33	122	28	28	32	34	122	29	30	32	34	125	
PROMEDIO	2.7	3	3.2	3.3	12.2	2.8	2.8	3.2	3.4	12.2	2.9	3	3.2	3.4	12.5	

Fuente: Reporte de panelistas

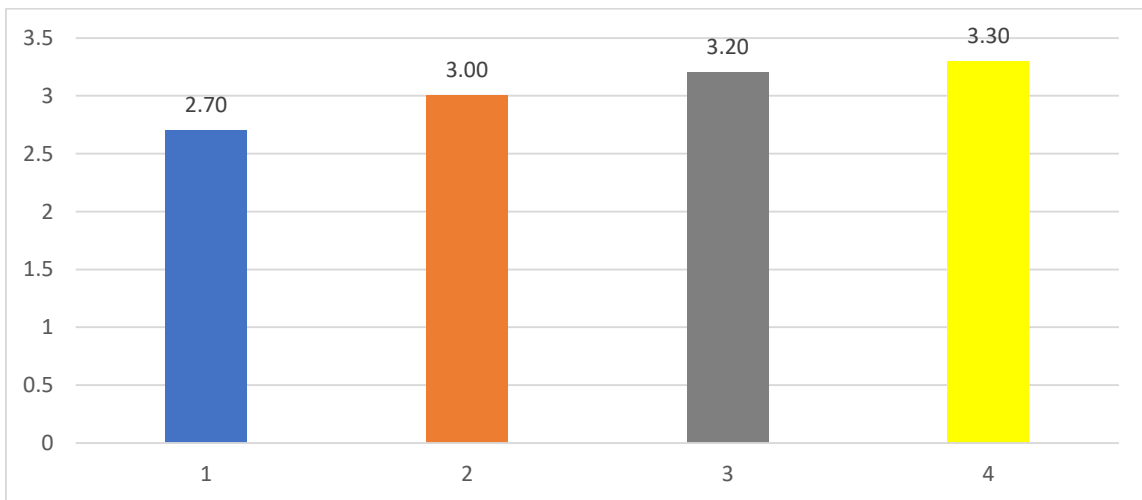
5.1.6.1. Análisis de atributos de textura

El siguiente gráfico muestra los puntos obtenidos por los panelistas, lo que nos ayudará a comparar las muestras más aceptables.

Grafica 1 La calificación obtenida por los miembros de la comisión para la evaluación sensorial de las propiedades de la textura.



Grafica 2 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura



Como se muestra en el gráfico, en cuanto al número total de panelistas, el tratamiento más aceptable fue H4 (0,4 %) con un valor medio de 3,30, seguido de H3 (0,3 %) con un valor medio de 3,20, seguido de H3 (0,3 %) con una media de 3,20. H2 (0,2%) promedió 3 y finalmente H1 (0,1%) promedió 2,70.

5.1.6.1.1. Análisis estadístico de las propiedades de la textura

Usando los datos obtenidos, se determina la significancia estadística (análisis de varianza) entre una muestra o tratamiento.

Tabla 10. ANOVA para propiedades de textura Análisis

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
Panelistas	17.1	9	1.9	16.5483871	7.9249E-09	2.250131477
Tratamiento	1.4	3	0.466666667	4.06451613	0.016632626	2.960351318
Error	3.1	27	0.114814815			
Total	21.6	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

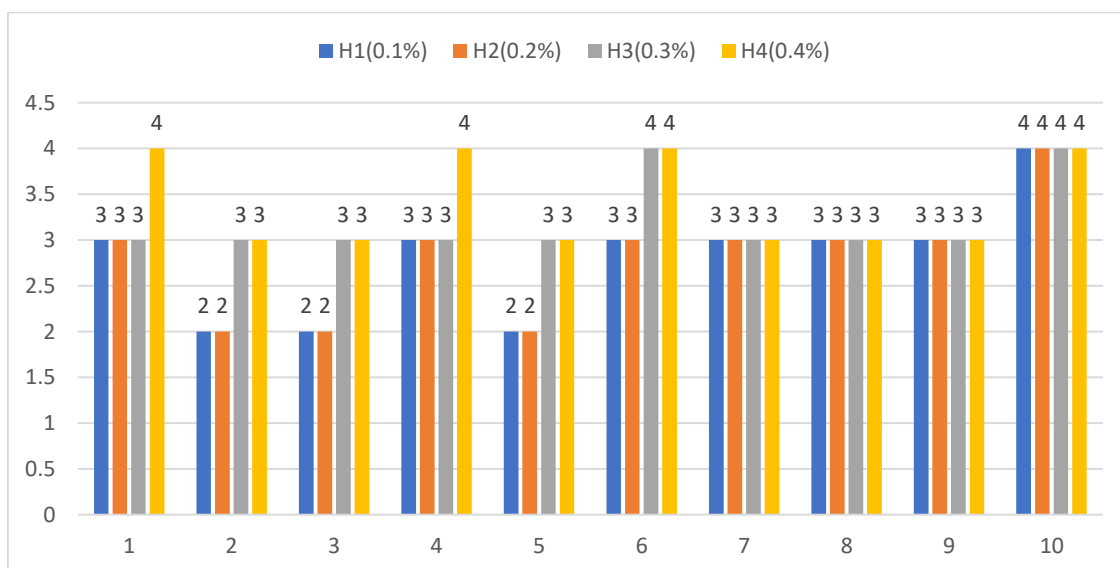
FC > FT (diferencia significativa)

- Como se puede explicar en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los miembros del jurado, lo que indica que los miembros del jurado calificaron el tratamiento de manera estadísticamente diferente.
- La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (varios porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que al menos un tratamiento difería del otro en las características texturales de los panelistas.

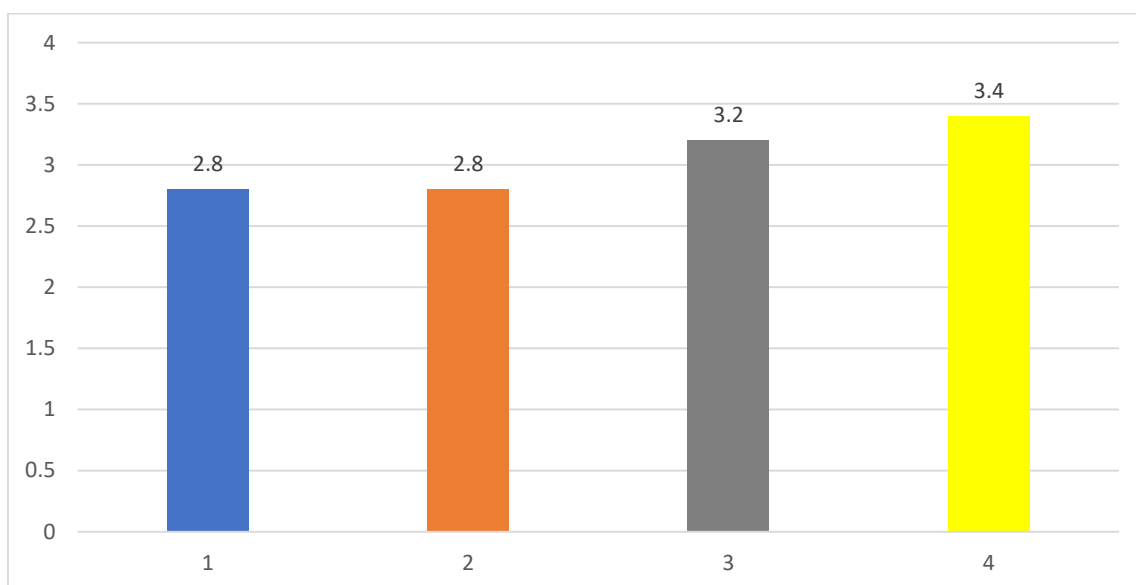
5.1.6.2. Análisis de las propiedades del color

El gráfico muestra la puntuación obtenida por cada jurado, que se utilizará para comparar qué tratamientos o muestras fueron más aceptados.

Grafica 3 La calificación obtenida de la evaluación sensorial de las propiedades del color de los miembros de la comisión.



Grafica 4 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color



Del gráfico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento H4 (0.4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.40, seguidamente en H3(0,3%) con un promedio de 3,20, seguidamente el H2 (0,2%) con un promedio de 2.80 y por último el H1(0,1%) con un promedio de 2.80.

5.1.6.2.1. Análisis estadístico de las propiedades del color.

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 11. Análisis de varianza para el atributo color

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
panelistas	11.225	9	1.247222222	3.973451327	0.002528796	2.250131477
tratamiento	10.275	3	3.425	10.91150442	7.16204E-05	2.960351318
Error	8.475	27	0.313888889			
Total	29.975	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

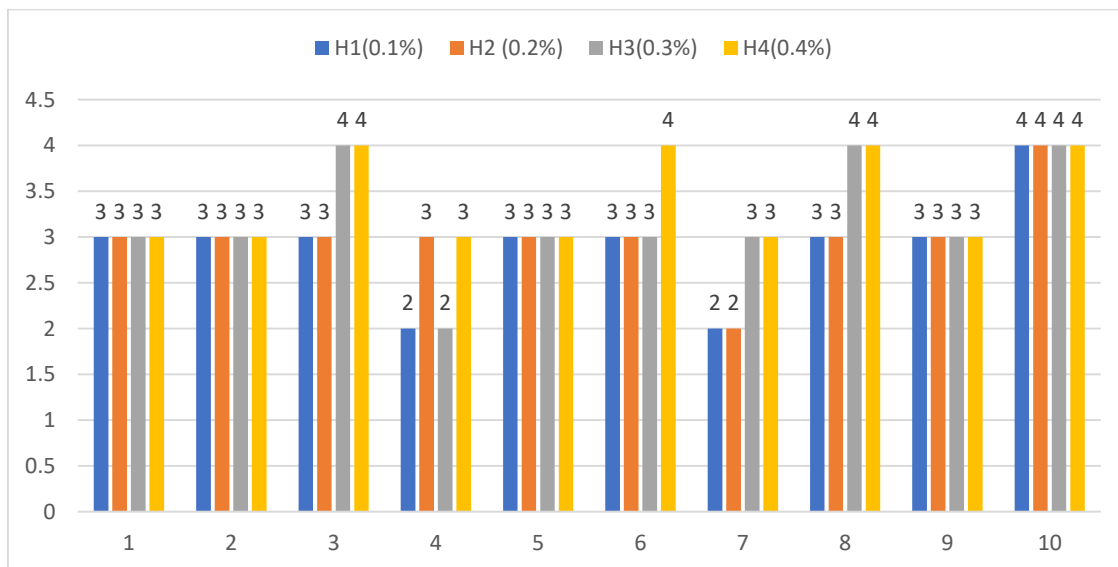
FC > FT (diferencia significativa)

- Como puede verse en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que las calificaciones del tratamiento por parte de los panelistas fueron estadísticamente diferentes.
- La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (diferentes porcentajes de ácido cítrico), indicando que al menos un tratamiento difiere del otro en cuanto a las características de color de los panelistas.

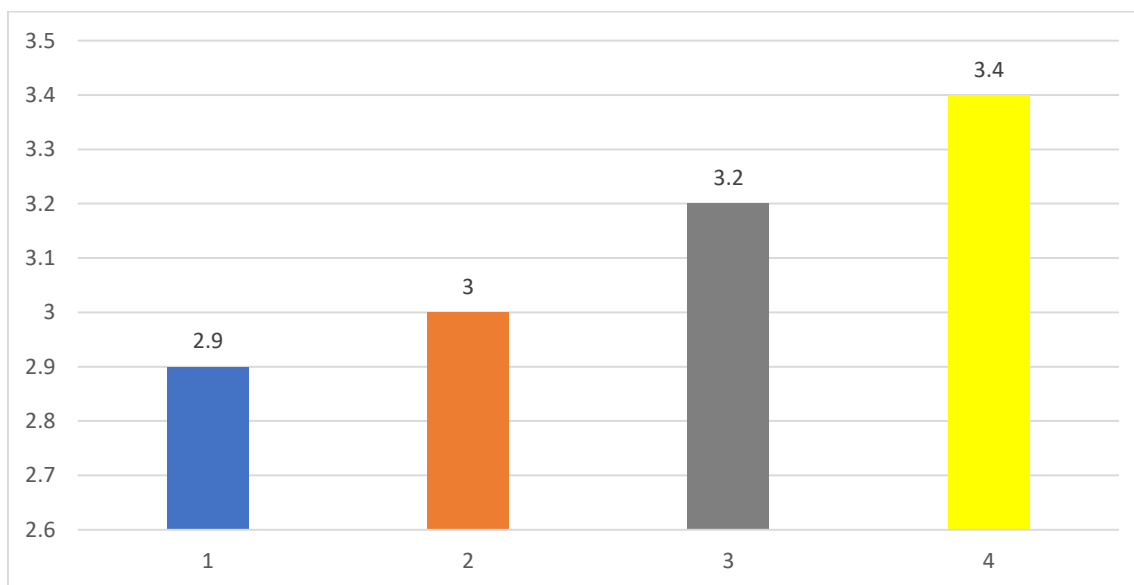
5.1.6.3. Análisis de las propiedades de Olor

El gráfico muestra los puntajes obtenidos de cada panelista, que se utilizarán para comparar qué tratamientos o muestras fueron más aceptados.

Grafica 5. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.



Grafica 6 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento H4 (0.4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.40 , seguidamente en H3(0,3%) con un promedio de 3,20 , seguidamente el H2 (0,2%) con un promedio de 3 y por último el H1(0,1%) con un promedio de 2.90 .

5.1.6.3.1. Análisis estadístico de las propiedades de olor

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 12. Análisis de varianza para el atributo olor

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
panelistas	12.025	9	1.33611111	6.5890411	6.1285E-05	2.25013148
tratamiento	1.275	3	0.425	2.09589041	0.12422668	2.96035132
Error	5.475	27	0.20277778			
Total	18.775	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

FC > FT (diferencia significativa)

- Como se muestra en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los miembros del jurado, lo que indica que los miembros del jurado calificaron el tratamiento de manera estadísticamente diferente.
- La misma tabla muestra que no hubo diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos (diferentes porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que los tratamientos fueron similares para los panelistas en cuanto a las características del olor.

Tabla 13. Evaluación sensorial de papa seca obtenida de la variedad Canchan con diferentes porcentajes del Ácido Cítrico.

PANELISTAS	ATRIBUTOS EVALUADOS DE LA PAPA CANCHAN														
	TEXTURA				TOTAL	COLOR				TOTAL	OLOR				TOTAL
	TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS				
	C1 (0,1%)	C2 (0,2%)	C3 (0,3%)	C4 (0,4%)	C1 (0,1%)	C2 (0,2%)	C3 (0,3%)	C4 (0,4%)	C1 (0,1%)	C2 (0,2%)	C3 (0,3%)	C4 (0,4%)			
P1	4	4	4	4	16	2	2	2	2	8	3	3	4	4	14
P2	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	2	3	3	4	12
P3	3	4	4	4	15	1	1	2	2	6	2	3	3	3	11
P4	3	3	3	3	12	1	1	2	3	7	1	2	3	3	9
P5	3	3	4	4	14	1	1	2	3	7	1	1	1	1	4
P6	2	2	2	2	8	1	2	3	3	9	1	2	1	2	6
P7	2	3	2	3	10	1	1	2	2	6	2	2	2	2	8
P8	2	2	2	3	9	3	3	3	3	12	4	4	4	4	16
P9	3	3	3	3	12	1	2	3	4	10	3	3	3	3	12
P10	1	1	1	2	5	2	2	2	2	8	3	4	4	4	15
TOTAL	26	28	28	31	113	16	18	24	27	85	22	27	28	30	107
PROMEDIO	2.6	2.8	2.8	3.1	11.3	1.6	1.8	2.4	2.7	8.5	2.2	2.7	2.8	3	10.7

Fuente: Reporte de panelistas

1: ME DISGUSTA
MUCHO

2: ME
DISGUSTA

3: NI ME GUSTA NI ME
DISGUSTA

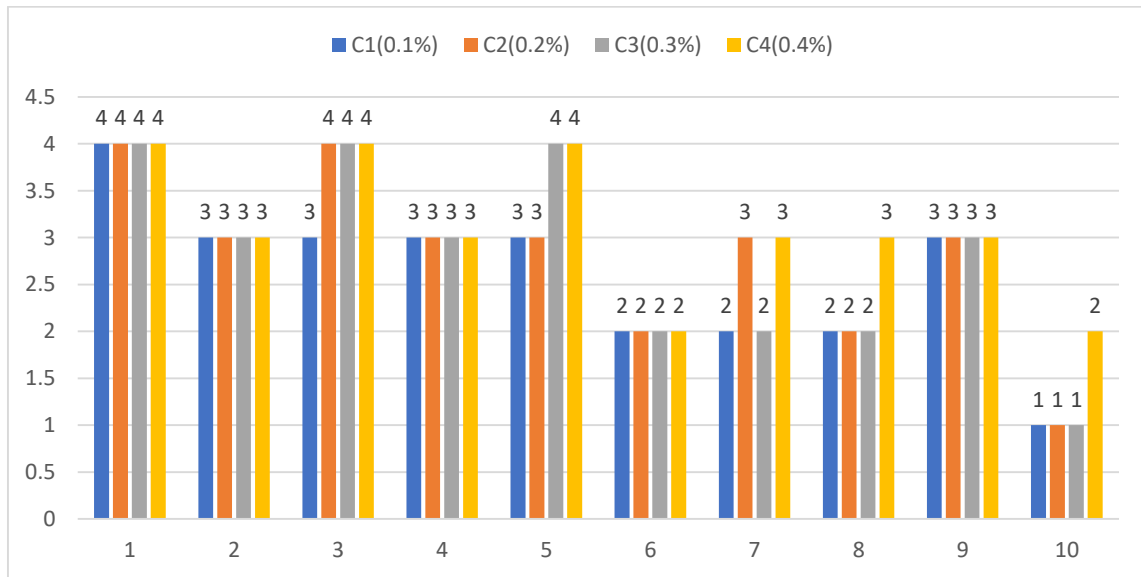
4: ME GUSTA

5: ME GUSTA
MUCHO

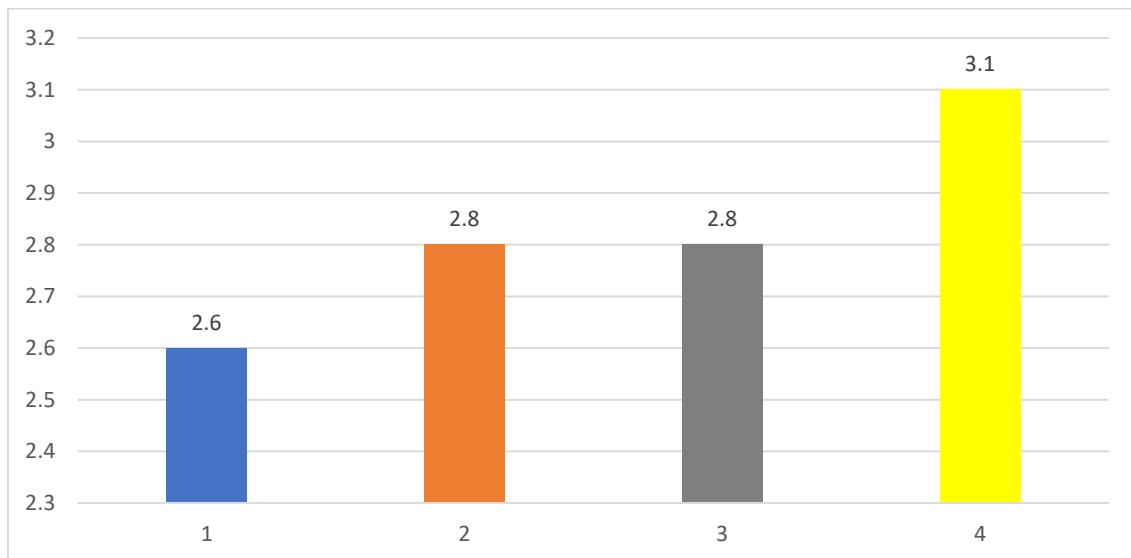
5.1.6.4. Análisis de atributo textura

El gráfico muestra la puntuación obtenida por cada jurado, que se utilizará para comparar qué tratamientos o muestras fueron más aceptados.

Grafica 7. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo textura por panelistas.



Grafica 8 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura



En el gráfico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento C4 (0.4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.10, seguidamente en C3(0,3%) con un promedio de 2.80 de igual manera el C2 (0,2%) con un promedio de 2.80 y por último el C1(0,1%) con un promedio de 2.60.

5.1.6.4.1 Análisis estadístico de las propiedades de la textura

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 14. Análisis de varianza para el atributo textura

ANÁLISIS DE VARIANZA							
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>	
Panelistas	25.525	9	2.836111111	25.7394958	5.22785E-11	2.250131477	
Tratamiento	1.275	3	0.425	3.85714286	0.020339682	2.960351318	
Error	2.975	27	0.110185185				
Total	29.775	39					

FC < FT (sin diferencia significativa)

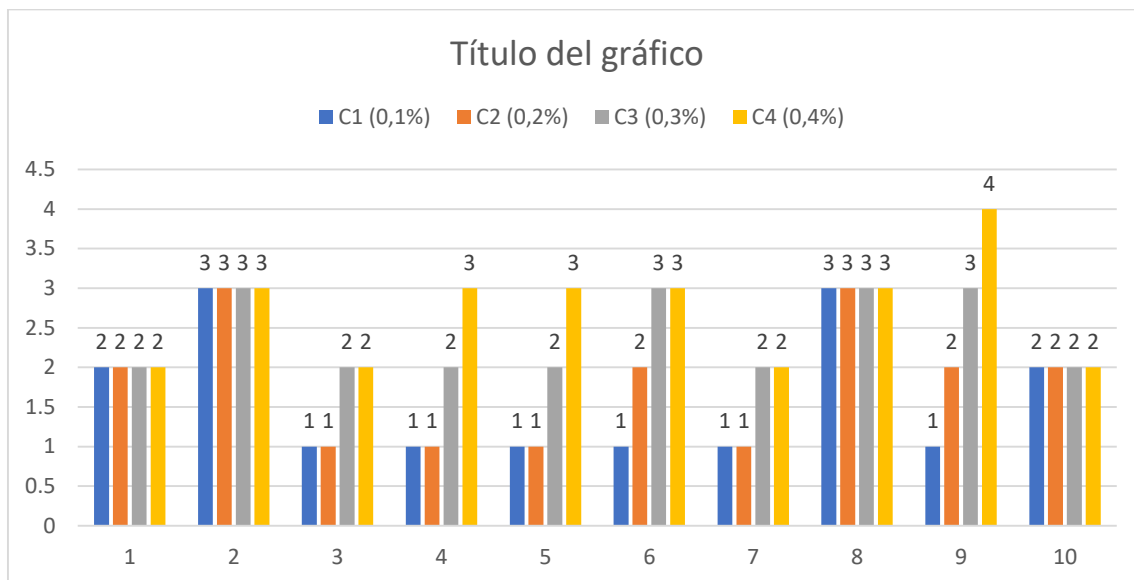
FC > FT (diferencia significativa)

- Con base en la tabla, se puede interpretar que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que los panelistas calificaron el tratamiento de manera estadísticamente diferente.
- Esta misma tabla indica que existen diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos (diferentes porcentajes de ácido cítrico), indicando que al menos uno de los tratamientos difiere del otro en el atributo textural para los panelistas.

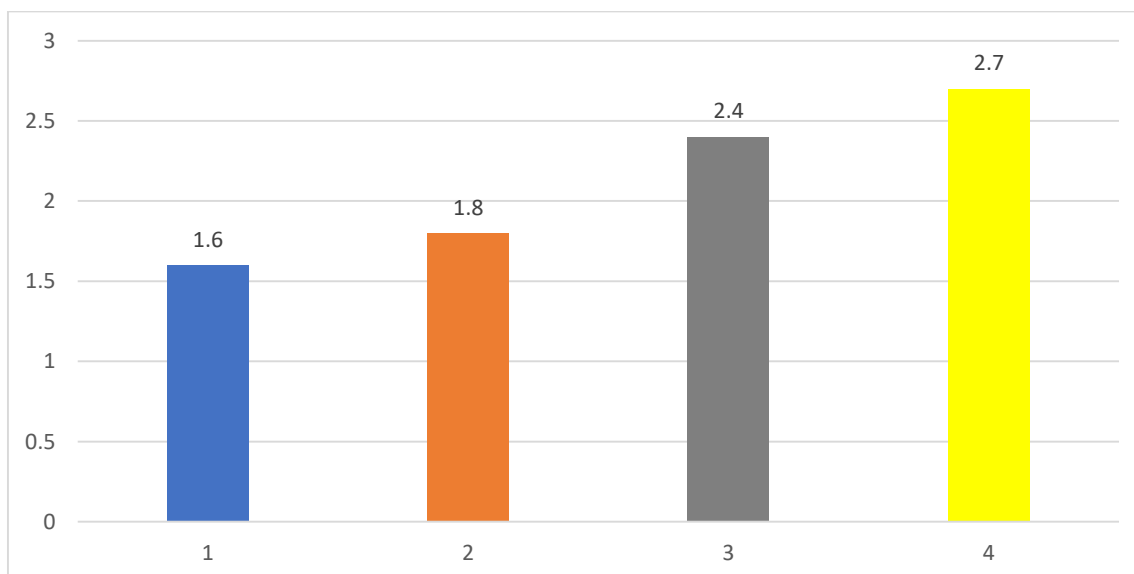
5.1.6.5. Análisis de las propiedades del color

La figura muestra los puntos obtenidos de cada grupo. Estos indicadores se utilizarán para comparar los métodos de tratamiento o los resultados de las pruebas y obtener más aceptación.

Grafica 9 Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo color por panelistas.



Grafica 10 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color



En el gráfico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento C4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 2.70, seguidamente en C3(0,3%) con un promedio de 2.40, seguidamente el C2 (0,2%) con un promedio de 1.80 y por último el C1(0,1%) con un promedio de 1.60.

5.1.6.5.1. Análisis estadístico de las propiedades del color.

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 15. Análisis de varianza para el atributo color

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
Panelistas	11.125	9	1.236111111	4.525423729	0.001066804	2.250131477
Tratamiento	7.875	3	2.625	9.610169492	0.000173762	2.960351318
Error	7.375	27	0.273148148			
Total	26.375	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

FC > FT (diferencia significativa)

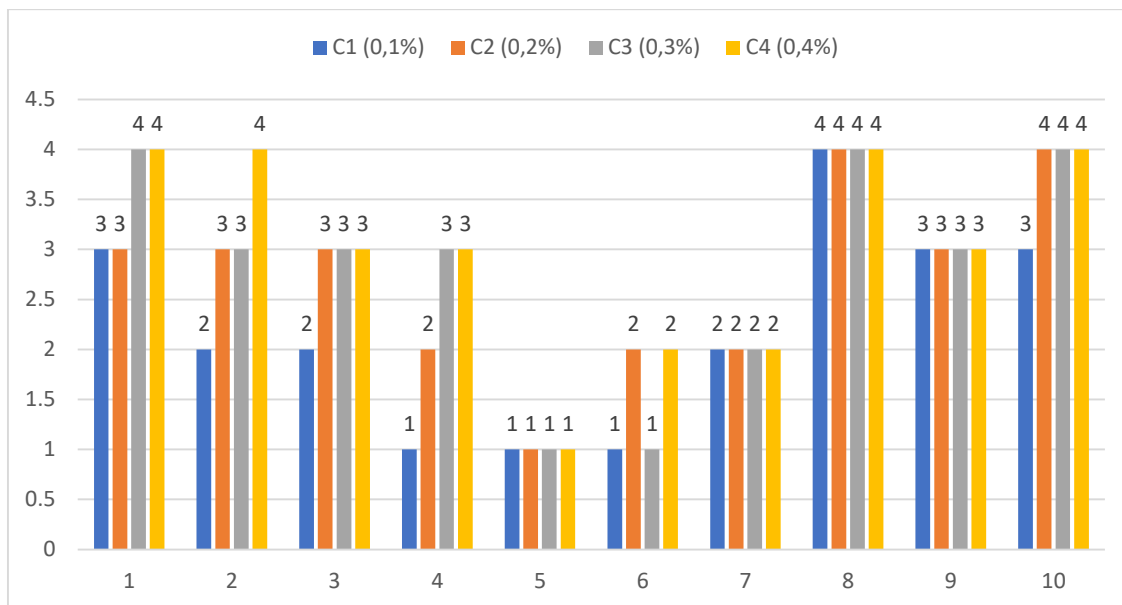
Como se puede ver en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que las calificaciones del tratamiento por parte de los panelistas fueron estadísticamente diferentes

La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (varios porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que al menos un tratamiento difería del otro en términos de características de color para los miembros del panel.

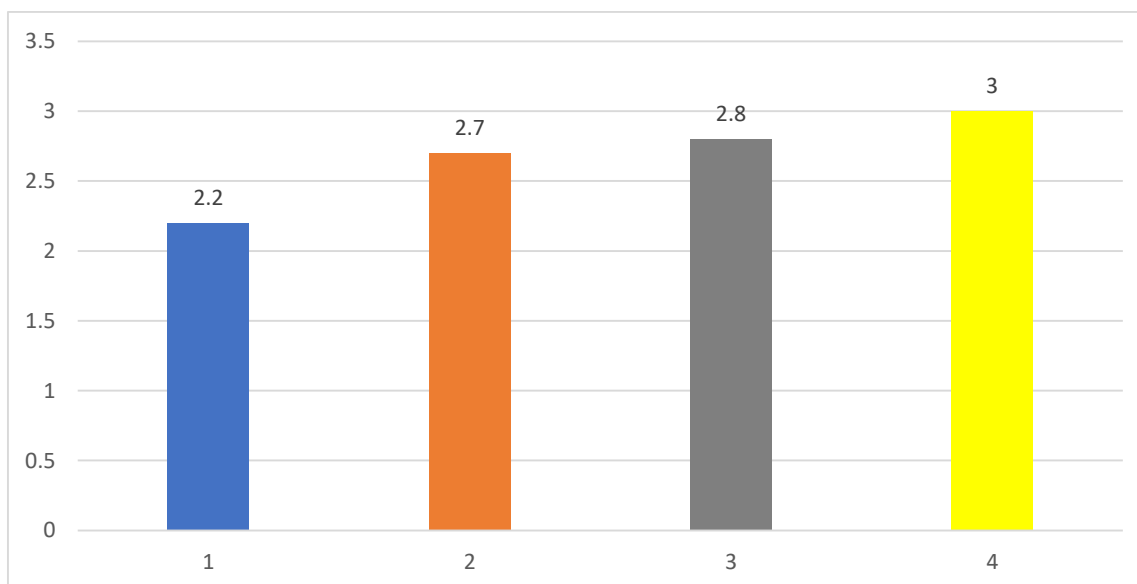
5.1.6.6. Análisis de las características del olor

El gráfico muestra la puntuación obtenida por cada jurado, que se utilizará para comparar qué tratamientos o muestras fueron más aceptados.

Grafica 11. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.



Grafica 12 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento C4 (0.4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.0 , seguidamente en C3(0,3%) con un promedio de 2.80 , seguidamente el C2 (0,2%) con un promedio de 2.70 y por último el C1(0,1%) con un promedio de 2.20 .

5.1.6.6.1. Análisis estadístico para el atributo olor

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 16. Análisis de varianza para el atributo olor

ANÁLISIS DE VARIANZA							
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>	
Panelistas	34.525	9	3.83611111	21.6910995	3.8148E-10	2.25013148	
Tratamientos	3.475	3	1.15833333	6.54973822	0.00179881	2.96035132	
Error	4.775	27	0.17685185				
Total	42.775	39					

FC < FT (sin diferencia significativa)

FC > FT (diferencia significativa)

- Como puede verse en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que las calificaciones de los tratamientos por parte de los panelistas fueron estadísticamente diferentes.
- La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (varios porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que al menos un tratamiento difiere del otro en términos de características de olor para los miembros del panel.

Tabla 17. Evaluación sensorial de papa seca obtenida de la variedad Amarilla con diferentes porcentajes del Ácido Cítrico.

PANELISTAS	ATRIBUTOS EVALUADOS DE LA PAPA AMARILLA														
	TEXTURA				TOTAL	COLOR				TOTAL	OLOR				TOTAL
	TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS				
	A1 (0,1%)	A2 (0,2%)	A3 (0,3%)	A4 (0,4%)	A1 (0,1%)	A2 (0,2%)	A3 (0,3%)	A4 (0,4%)	A1 (0,1%)	A2 (0,2%)	A3 (0,3%)	A4 (0,4%)			
P1	2	2	4	3	11	4	4	5	5	18	3	3	4	4	14
P2	2	2	2	2	8	4	4	4	4	16	3	3	4	4	14
P3	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12
P4	4	4	4	4	16	4	5	5	5	19	2	3	4	4	13
P5	3	4	3	4	14	5	5	5	5	20	3	3	3	4	13
P6	2	3	3	3	11	4	4	4	4	16	3	3	3	4	13
P7	3	3	3	4	13	4	4	4	4	16	3	3	3	3	12
P8	2	2	2	3	9	3	3	4	4	14	3	3	4	4	14
P9	2	2	3	3	10	3	3	3	3	12	2	2	3	4	11
P10	3	4	4	4	15	2	3	3	4	12	3	3	4	4	14
TOTAL	26	29	31	33	119	36	38	40	41	155	28	29	35	38	130
PROMEDIO	2.6	2.9	3.1	3.3	11.9	3.6	3.8	4	4.1	15.5	2.8	2.9	3.5	3.8	13

Fuente: Reporte de panelistas

1: ME DISGUSTA
MUCHO

2: ME
DISGUSTA

3: NI ME GUSTA NI ME
DISGUSTA

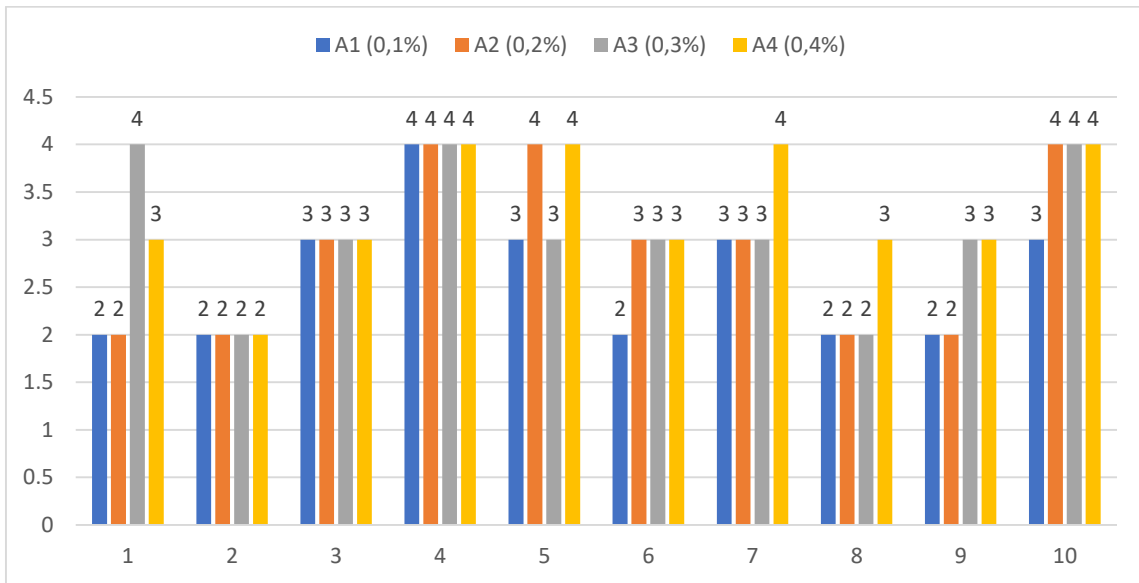
4: ME GUSTA

5: ME GUSTA
MUCHO

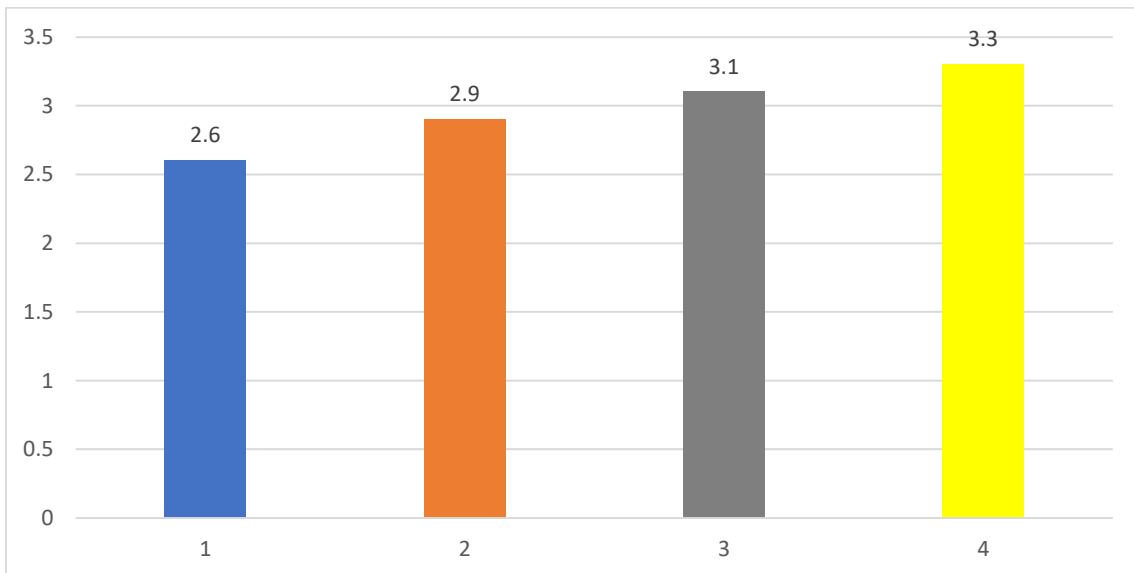
5.1.6.7. Análisis de las propiedades de la textura

El gráfico muestra la puntuación obtenida por cada jurado, que se utilizará para comparar qué tratamientos o muestras fueron más aceptados.

Grafica 13. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo textura por panelistas.



Grafica 14 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura



En el gráfico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento A4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.30, seguidamente en A3(0,3%) con un promedio de 3.10 de igual manera el A2 (0,2%) con un promedio de 2.90 y por último el A1(0,1%) con un promedio de 2.60.

5.1.6.7.1. Análisis estadístico de las propiedades de la textura

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 18. Análisis de varianza para el atributo textura

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
Panelistas	15.225	9	1.691666667	9	3.91073E-06	2.250131477
Tratamiento	2.675	3	0.891666667	4.74384236	0.008756526	2.960351318
Error	5.075	27	0.187962963			
Total	22.975	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

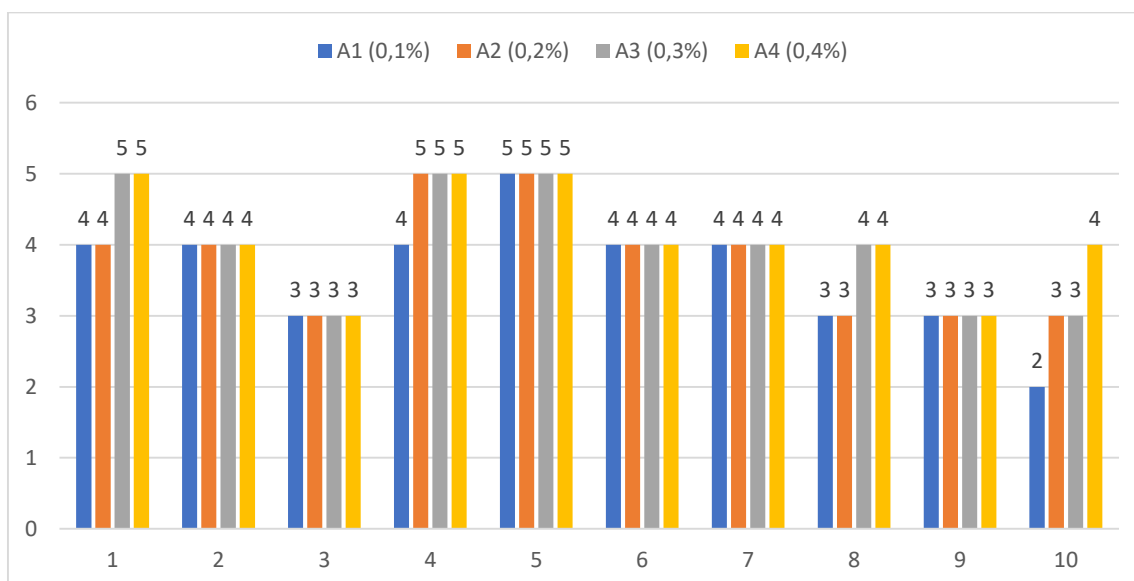
FC > FT (diferencia significativa)

- Como puede verse en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que las calificaciones del tratamiento por parte de los panelistas fueron estadísticamente diferentes.
- La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (varios porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que al menos un tratamiento difería del otro en las características texturales de los panelistas.

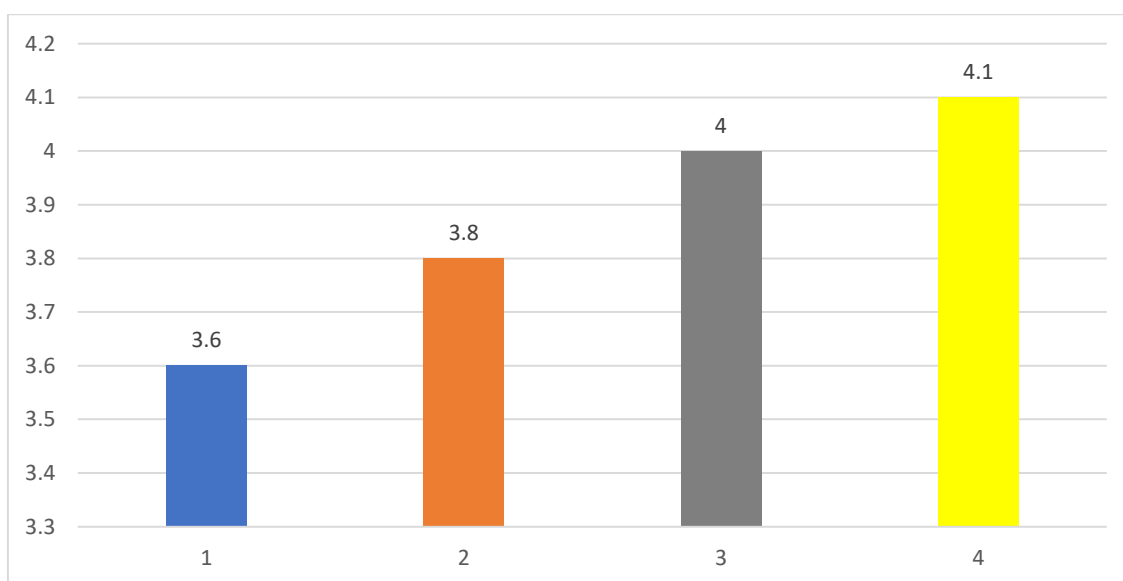
5.1.6.8. Análisis de las propiedades del color.

El gráfico muestra las puntuaciones obtenidas por cada jurado, que se utilizarán para comparar qué tratamientos o patrones tuvieron más aceptación.

Grafica 15 Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo color por panelistas.



Grafica 16 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento A4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 4.10, seguidamente en A3(0,3%) con un promedio de 4, seguidamente el A2 (0,2%) con un promedio de 3.80 y por último el A1(0,1%) con un promedio de 3.60.

5.1.6.8.1. Análisis estadístico de las propiedades del color.

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 19. Análisis de varianza para el atributo color

ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de la variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Probabilidad	F Valor crítico
Filas	19.625	9	2.180555556	17.97709924	3.1809E-09	2.250131477
Columnas	1.475	3	0.491666667	4.053435115	0.016811339	2.960351318
Error	3.275	27	0.121296296			
Total	24.375	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

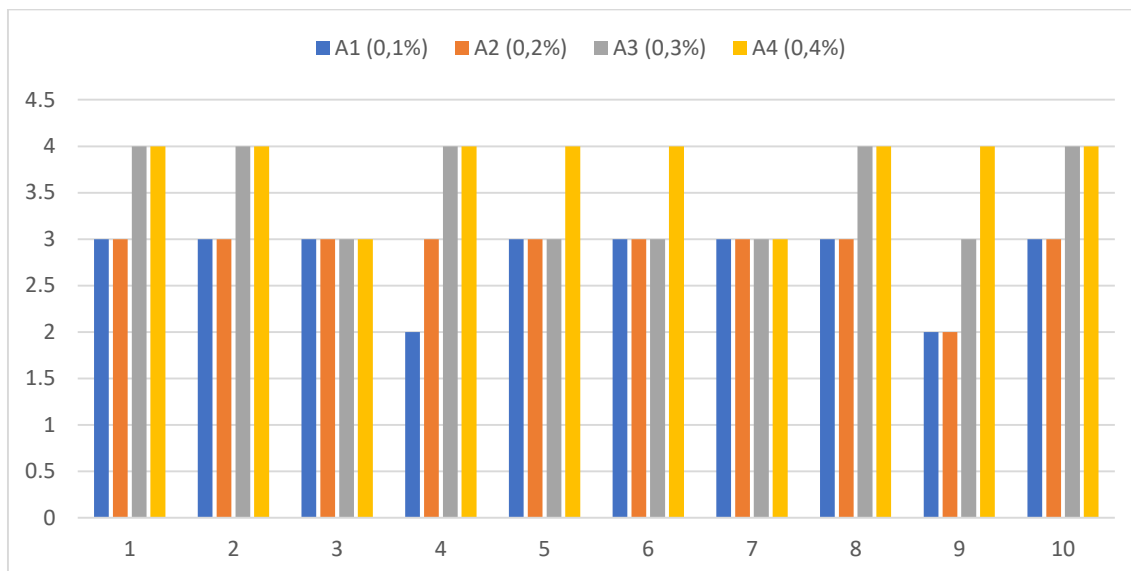
FC > FT (diferencia significativa)

- Como se puede ver en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que las calificaciones del tratamiento por parte de los panelistas fueron estadísticamente diferentes.
- La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (diferentes porcentajes de ácido cítrico), indicando que al menos un tratamiento difiere del otro en cuanto a las características de color de los panelistas.

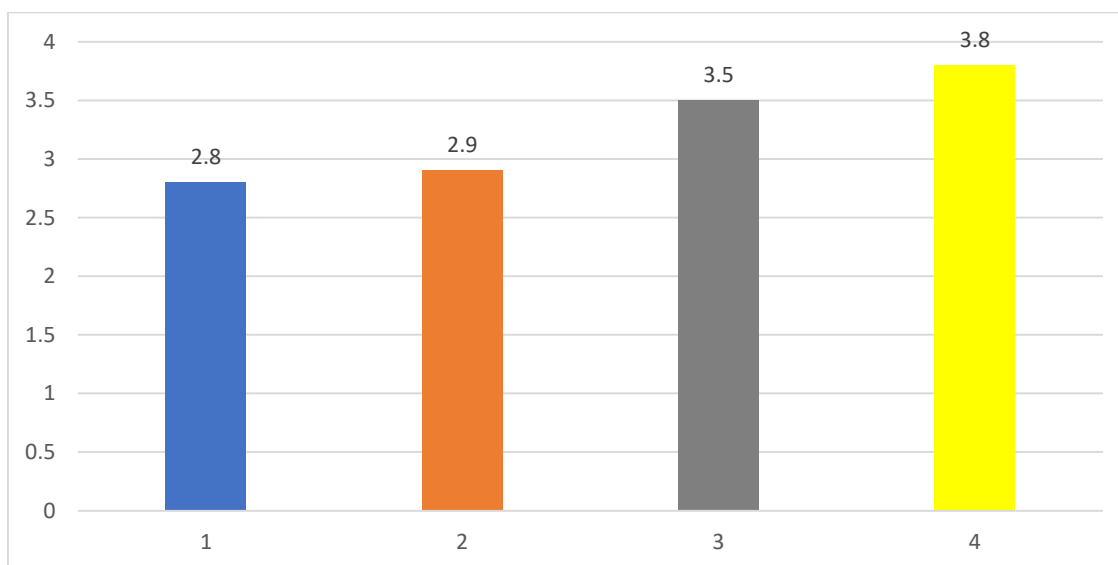
5.1.6.9. Análisis de atributo Olor

El gráfico muestra las puntuaciones obtenidas por cada jurado, que se utilizarán para comparar qué tratamientos o patrones tuvieron más aceptación.

Grafica 17. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.



Grafica 18 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento A4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.80 , seguidamente en A3(0,3%) con un promedio de 3.50 , seguidamente el A2 (0,2%) con un promedio de 2.90 y por último el A1(0,1%) con un promedio de 2.80 .

5.1.6.9.1. Análisis estadístico de las propiedades de olor

Con los datos obtenidos se determinó estadísticamente (análisis varianza) la significancia entre una y otra muestra o tratamiento.

Tabla 20. Análisis de varianza para el atributo olor

ANÁLISIS DE VARIANZA							
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>	
Panelistas	2.5	9	0.27777778	1.82926829	0.10865144	2.25013148	
Tratamiento	6.9	3	2.3	15.1463415	5.6306E-06	2.96035132	
Error	4.1	27	0.15185185				
Total	13.5	39					

FC < FT (sin diferencia significativa)

FC > FT (diferencia significativa)

- De la tabla se puede interpretar que para los panelistas no existe diferencia significativa estadísticamente, lo cual indica que los panelistas calificaron estadísticamente semejante los tratamientos.
- Esta misma tabla indica que para los tratamientos (diferentes porcentajes de ácido cítrico) existe diferencias significativas estadísticamente, lo cual indica que para los panelistas al menos uno de los tratamientos es diferente que el otro, en el atributo olor.

Tabla 21 Evaluación sensorial de papa seca obtenida de la variedad Yungay con diferentes porcentajes del Ácido Cítrico.

PANELISTAS	ATRIBUTOS EVALUADOS DE LA PAPA YUNGAY														
	TEXTURA				TOTAL	COLOR				TOTAL	OLOR				TOTAL
	TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS				
	Y1 (0,1%)	Y2 (0,2%)	Y3 (0,3%)	Y4 (0,4%)	Y1 (0,1%)	Y2 (0,2%)	Y3 (0,3%)	Y4 (0,4%)	Y1 (0,1%)	Y2 (0,2%)	Y3 (0,3%)	Y4 (0,4%)			
P1	3	3	3	3	12	2	3	4	5	14	3	3	3	3	12
P2	4	4	4	4	16	3	3	4	4	14	3	3	3	2	11
P3	3	4	3	4	14	3	3	4	4	14	3	3	3	4	13
P4	3	3	3	3	12	3	3	4	4	14	2	4	3	4	13
P5	2	2	3	3	10	4	4	4	5	17	4	4	4	4	16
P6	3	3	3	3	12	3	3	3	3	12	4	4	4	4	16
P7	2	2	2	2	8	5	5	5	5	20	2	2	2	3	9
P8	2	2	3	3	10	4	4	4	4	16	2	3	3	3	11
P9	3	3	3	4	13	2	3	4	5	14	2	2	3	3	10
P10	4	4	4	5	17	2	3	4	5	14	3	3	3	3	12
TOTAL	29	30	31	34	124	31	34	40	44	149	28	31	31	33	123
PROMEDIO	2.9	3	3.1	3.4	12.4	3.1	3.4	4	4.4	14.9	2.8	3.1	3.1	3.3	12.3

Fuente: Reporte de panelistas

1: ME DISGUSTA
MUCHO

2: ME
DISGUSTA

3: NI ME GUSTA NI ME
DISGUSTA

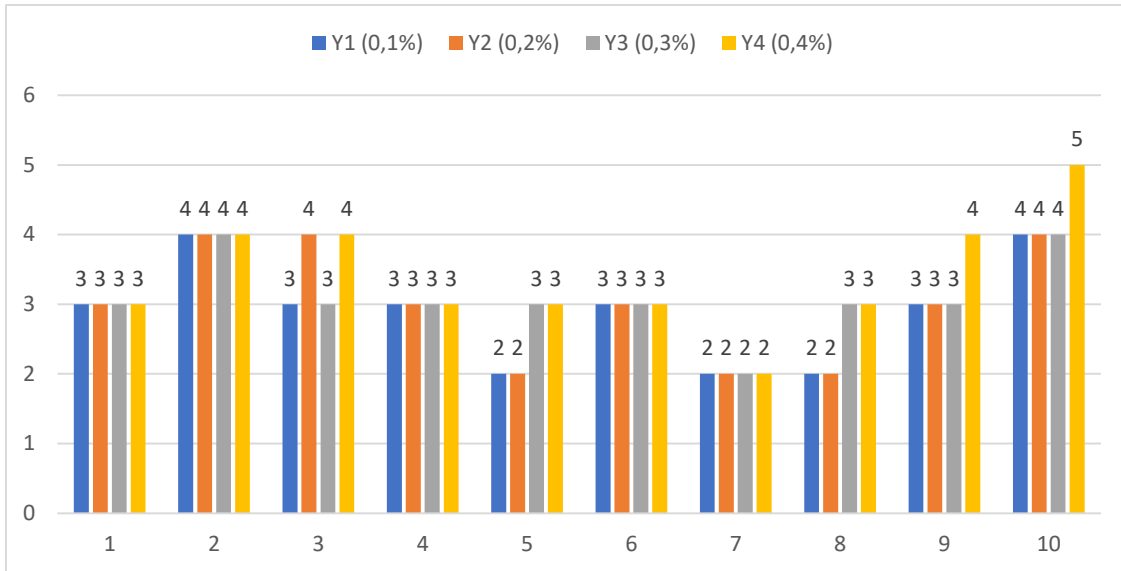
4: ME GUSTA

5: ME GUSTA
MUCHO

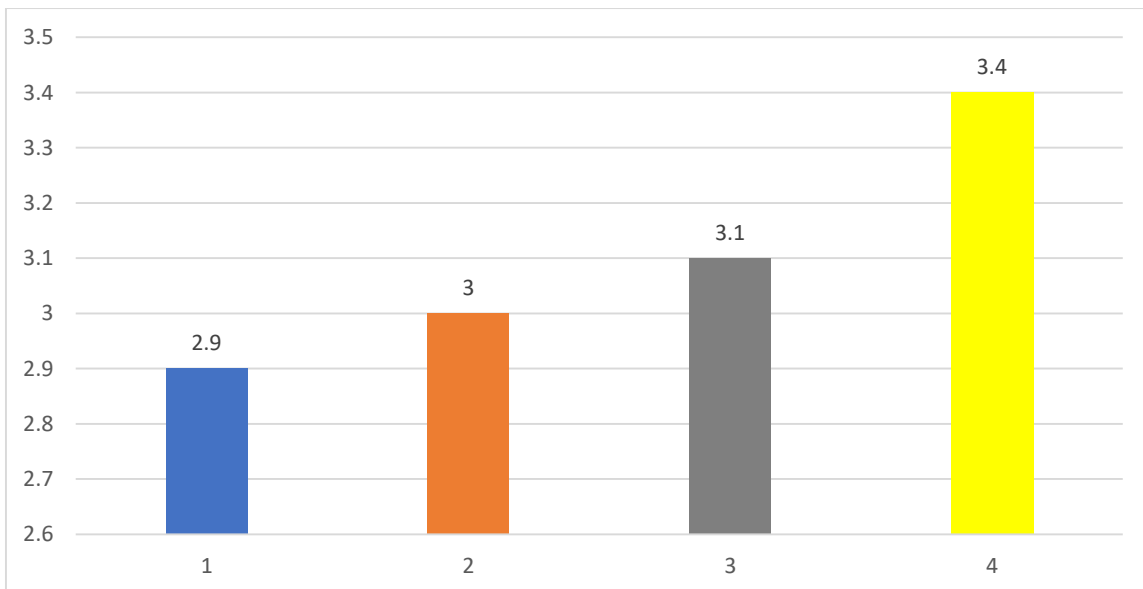
5.1.6.10. Análisis de atributo textura

En el grafico se muestra los puntajes obtenidos de cada panelista que servirá para poder comparar cuál de los tratamientos o muestras resulta con mayor aceptación.

Grafica 19. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo textura por panelistas.



Grafica 20 Promedio de la evaluación sensorial del atributo textura



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento Y4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.40 , seguidamente en Y3 (0,3%) con un promedio de 3.10 de igual manera el Y2 (0,2%) con un promedio de 3 y por último el Y1(0,1%) con un promedio de 2.90 .

5.1.6.10.1. Análisis estadístico de las propiedades de la textura

Con los datos obtenidos se determinó estadísticamente (análisis varianza) la significancia entre una y otra muestra o tratamiento.

Tabla 22. Análisis de varianza para el atributo textura

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
Panelista	17.1	9	1.9	16.5483871	7.9249E-09	2.250131477
Tratamiento	1.4	3	0.466666667	4.06451613	0.016632626	2.960351318
Error	3.1	27	0.114814815			
Total	21.6	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

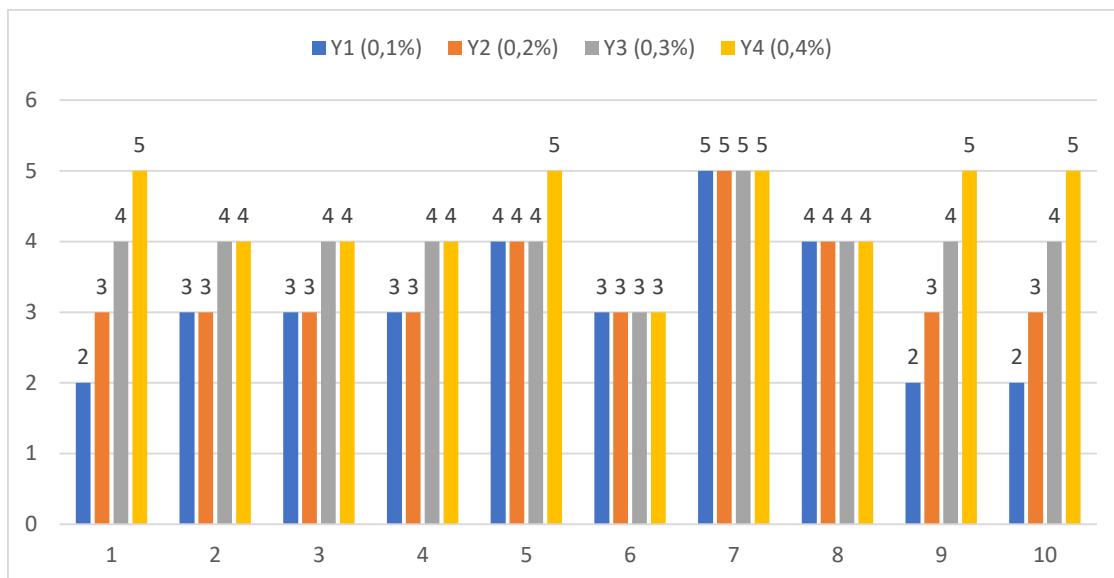
FC > FT (diferencia significativa)

- De la tabla se puede interpretar que para los panelistas existe diferencia significativa estadísticamente, lo cual indica que los panelistas calificaron estadísticamente diferente los tratamientos.
- Esta misma tabla indica que para los tratamientos (diferentes porcentajes de ácido cítrico) existe diferencias significativas estadísticamente, lo cual indica que para los panelistas al menos uno de los tratamientos es diferente que el otro, en el atributo textura.

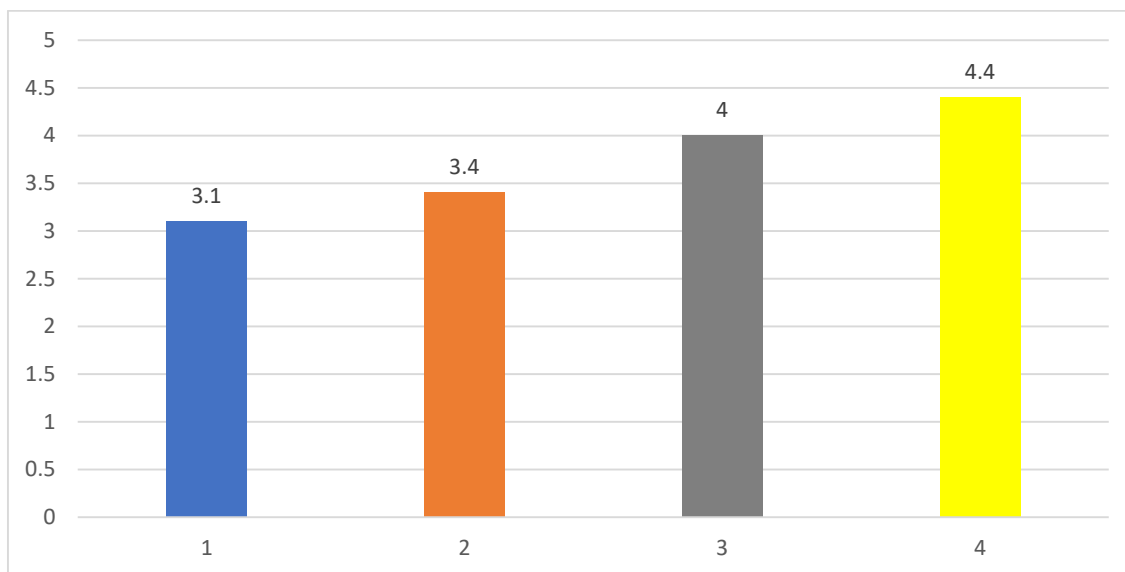
5.1.6.11. Análisis de las propiedades del Color

En el grafico se muestra los puntajes obtenidos de cada panelista que servirá para poder comparar cuál de los tratamientos o muestras resulta con mayor aceptación.

Grafica 21 Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo color por panelistas.



Grafica 22 Promedio de la evaluación sensorial del atributo color



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento Y4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 4.40, seguidamente en Y3(0,3%) con un promedio de 4, seguidamente el Y2 (0,2%) con un promedio de 3.40 y por último el Y1(0,1%) con un promedio de 3.10.

5.1.6.11.1. Análisis estadístico de las propiedades del color.

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 23. Análisis de varianza para el atributo color

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
Filas	11.225	9	1.247222222	3.973451327	0.002528796	2.250131477
Columnas	10.275	3	3.425	10.91150442	7.16204E-05	2.960351318
Error	8.475	27	0.313888889			
Total	29.975	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

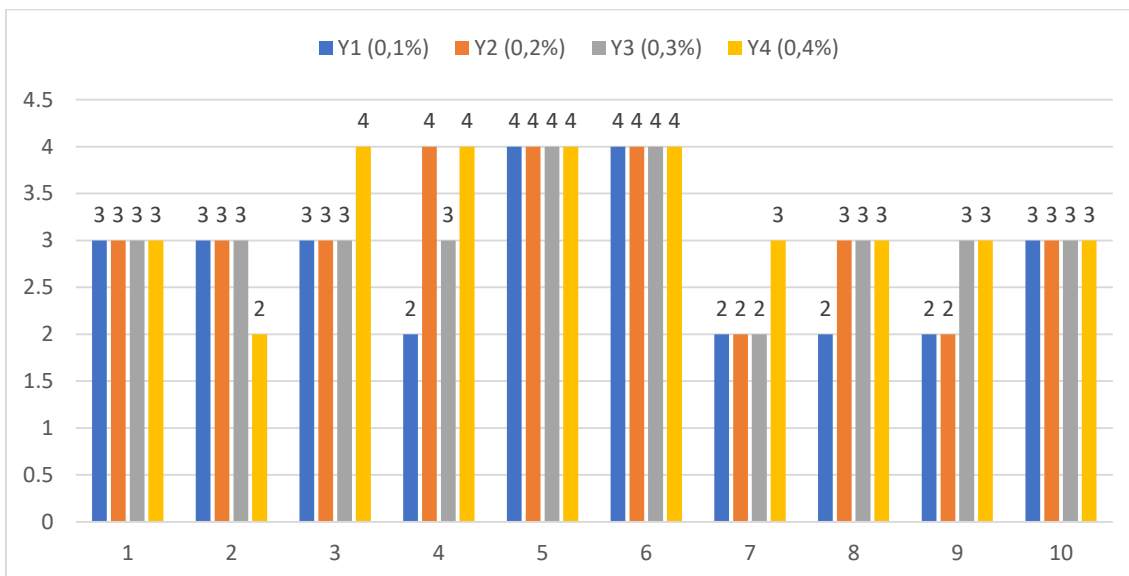
FC > FT (diferencia significativa)

- Como puede verse en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que las calificaciones de los tratamientos por parte de los panelistas fueron estadísticamente diferentes.
- La misma tabla muestra diferencias de tratamiento estadísticamente significativas (varios porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que al menos un tratamiento difería del otro en términos de propiedades de color para los panelistas.

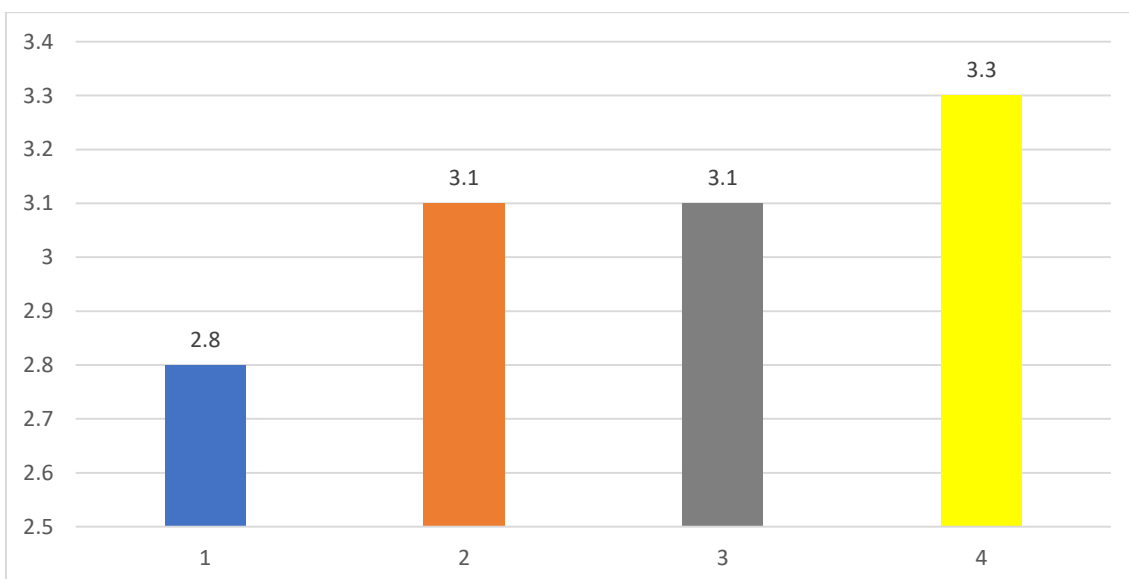
5.1.6.12. Análisis de las características del olor.

El gráfico muestra las puntuaciones obtenidas por cada jurado, que se utilizarán para comparar qué tratamientos o patrones tuvieron más aceptación.

Grafica 23. Puntaje obtenido de la evaluación sensorial para el atributo olor por panelistas.



Grafica 24 Promedio de la evaluación sensorial del atributo olor



En el grafico se puede interpretar que para el total de panelistas el tratamiento Y4 (0,4%) es el de mayor aceptación con un promedio de 3.30 , seguidamente en Y3 (0,3%) con un promedio de 3.1 al igual que Y2 (0,2%) con un promedio de 3.10 y por último el Y1(0,1%) con un promedio de 2.80 .

5.1.6.12.1. Análisis estadístico de las propiedades de olor

Utilizando los datos obtenidos, se determina estadísticamente la significación de una muestra o tratamiento frente a otro (análisis de varianza).

Tabla 24. Análisis de varianza para el atributo olor

ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de la variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Cuadrado medio</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>F Valor crítico</i>
Panelistas	12.025	9	1.33611111	6.5890411	6.1285E-05	2.25013148
Tratamientos	1.275	3	0.425	2.09589041	0.12422668	2.96035132
Error	5.475	27	0.20277778			
Total	18.775	39				

FC < FT (sin diferencia significativa)

FC > FT (diferencia significativa)

- Como se puede ver en la tabla, hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los panelistas, lo que indica que los panelistas calificaron el tratamiento de manera estadísticamente diferente.
- La misma tabla muestra que no hubo diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos (varios porcentajes de ácido cítrico), lo que indica que los tratamientos fueron similares para los panelistas en cuanto a las características del olor.

5.2. Análisis del producto terminado

5.2.1. Resultado de análisis fisicoquímico

Tabla 25. Resultado del análisis físico químico y microbiológico de los tratamientos.

	Indicadores	Variedades de papa				
		Huayro	Canchan	Amarilla	Yungay	
Físico - químico	Humedad	11.60	10.25	12.04	11.56	Ácido cítrico al 0,1%
	Ceniza	2.56	2.93	2.64	2.40	
	Grasa	0.70	0.85	0.63	0.6	
	Proteína	7.56	8.08	7.70	7.20	
	Fibra	1.73	2.19	1.83	2.2	
Microbiológico	Mohos (UFC/g)	5×10^2	6×10^2	8×10^2	6×10^2	Ácido cítrico al 0,2%
	Coliformes (UFC/g)	10	10	<10	10	
	Salmonella 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Bacillus Cereus	10	10	10	10	
Físico - químico	Humedad	11.55	10.30	11.99	11.01	Ácido cítrico al 0,3%
	Ceniza	2.53	2.85	2.60	2.30	
	Grasa	0.74	0.84	0.68	0.65	
	Proteína	7.48	8.06	7.60	7.25	
	Fibra	1.63	2.15	1.65	1.53	
Microbiológico	Mohos (UFC/g)	4×10^2	3×10^2	7×10^2	4×10^2	Ácido cítrico al 0,3%
	Coliformes (UFC/g)	10	11	10	11	
	Salmonella 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Bacillus Cereus	10	10	10	10	
Físico - químico	Humedad	10.88	10.40	10.96	11.20	Ácido cítrico al 0,3%
	Ceniza	2.46	2.87	2.58	2.20	
	Grasa	0.67	0.84	0.73	0.59	
	Proteína	7.49	8.05	7.50	7.26	
	Fibra	1.56	2.14	1.54	1.50	
Microbiológico	Mohos (UFC/g)	1.5×10^2	4×10^2	7×10^2	3×10^2	

	Coliformes (UFC/g)	13	15	12	12	
	Salmonella 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Bacillus Cereus	<10	<10	<10	<10	
Físico - químico	Humedad	11.36	10.45	11.36	12.20	Ácido citríco al 0,4%
	Ceniza	2.24	2.90	2.26	2.10	
	Grasa	0.59	0.83	0.63	0.57	
	Proteína	7.37	8.03	7.40	7.27	
	Fibra	1.47	2.12	1.55	1.49	
Microbiológico	Mohos (UFC/g)	1×10^2	1.5×10^2	5×10^2	2×10^2	
	Coliformes (UFC/g)	15	20	18	13	
	Salmonella 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	
	Bacillus Cereus	<10	<10	<10	<10	

Fuente: Laboratorio

CONCLUSION

- Diagrama de flujo del proceso definido para la producción de papas secas e identificación de la exposición al ácido cítrico para evitar reacciones de oxidación en el proceso. Los resultados son los siguientes: papa selección, lavado, pesado, pelado, troceado, fórmula (0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%) ácido cítrico, mixto, estandarizado, precalentado, secado al aire, secado, almacenado.
- Se determinó el efecto de diferentes cantidades porcentuales de ácido cítrico en cuatro variedades diferentes de papa y se extrajeron las siguientes conclusiones:

pH de la papa antes del tratamiento	tratamiento	% de ácido cítrico	pH
6	H.1	0.1%	4
	H.2	0.2%	4
	H.3	0.3%	3
	H.4	0.4%	3
	C.1	0.1%	4
	C.2	0.2%	4
	C.3	0.3%	3
	C.4	0.4%	3
	A.1	0.1%	4
	A.2	0.2%	4
	A.3	0.3%	4
	A.4	0.4%	3
4	Y.1	0.1%	4
	Y.2	0.2%	3
	Y.3	0.3%	3
	Y.4	0.4%	3

Se midió el pH de la papa pelada antes del tratamiento lo cual dio como resultado un pH entre 6 y 4 según la variedad, el efecto de añadir las diferentes concentraciones de ácido cítrico el pH baja en 4 a 3 por tanto la disolución es más acida así evitando la oxidación de la papa. Podemos decir que el ácido cítrico bastante efectivo para la eliminación de la oxidación en las diferentes variedades de papa.

La variedad de la papa Huayro antes del tratamiento obtuvo un pH 6, dado el tratamiento con el ácido cítrico al 0.1% se obtuvo un pH 4, al 0.2% se obtuvo un pH 4, al 0.3% se obtuvo un pH 3, al 0.4% se obtuvo un pH 3.

- De los resultados de las características organolépticas según la tabla 9 para la obtención de papa seca se concluye que tanto en su color textura y olor varía de acuerdo las diferentes variedades, con el tratamiento de las diferentes concentraciones no varía y mantiene sus características organolépticas.
- De los resultados de la variedad óptima para la obtención de papa seca se concluye que el tratamiento de mayor aceptación fue el Y4 (Yungay con 0.4% de ácido cítrico) que tiene mayor aceptación por los panelistas.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

- Se recomienda estudiar los efectos del ácido cítrico en otros vegetales como compuesto e incorporarlo a procesos industriales mayores.
- Se recomienda investigar otras variedades de papa de diferentes áreas de producción.
- Se recomienda realizar un estudio de mercado para determinar la demanda y viabilidad económica de papa deshidratada para la producción de Pymes en la región Huánuco.
- Se recomienda para el proceso de secado sea con equipos industriales para reducir el tiempo del secado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alfonzo del Rio, Celfia Obregon , & John Bamberg. (2018). La revista de la papa y los cultivos andinos. *Revista especializada en agricultura e innovacion andina*.
- Bobo García , G. (2014). *Estudio de Estrategias para la conservacion de patata (cv.Monalisa) mínimamente procesadas*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Buenazo. (23 de Setiembre de 2020). *Las variedades de papa mas usadas*. Obtenido de <https://n9.cl/xmvtv>
- Cardenas Huanán , G. (2018). *Evaluacion de cinco semillas sexual de papa en condiciones de sierra centrl del peru*. Lima: Universidad Nacional agraria la molina.
- Carhuachin Condor, L. P., & Vega Ricaldi, J. W. (2015). "*Efecto del Acido ascorbico en el pardeamientoenzimatico y características organolepticas de la papa seca obtenida de tres variedades*". Universidad Nacional del Centro del Peru, Junin.
- Carretero Domínguez , M. Á. (2014). *Analisis sensorial*. Universidad Popular Autonoma del Estado de Puebla. Puebla: Direccion de investigación.
- Chemicalsafetyfacts.org. (25 de Noviembre de 2019). *Chemicalsafetyfacts.org*. Obtenido de Chemicalsafetyfacts.org: <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/acido-citrico/>
- Cocinista. (22 de Octubre de 2020). *Cocinista*. Obtenido de Cocinista: <https://n9.cl/rg93x>
- Corporacion Municipal Villa Alemana avanza. (s.f.). Obtenido de <https://n9.cl/7j1kh>
- Donoso, N. (2020). *Soluciones quimicas*. Obtenido de <https://n9.cl/r4mul>
- Egúsquiza Bayona, R., & Catalán Bazán, W. (2011). *Manejo integrado de papa* . Cuzco: Universidad nacional agraria la molina.
- Gómez de Zea, D. W. (1989). *Procesados de papa*. Lima: Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico.
- infoagro*. (25 de Junio de 2020). Obtenido de <https://infoagro.com.ar/por-que-se-oscurecen-las-papas-peladas-y-cortadas/>
- Ministerio de agricultura y Riego. (2019). *Ficha tecnica de papa canchan*. Obtenido de <http://www2.ugelcajabamba.gob.pe/sites/default/files/boletines/documentos/PACANCHAN.pdf>
- Ministerio de agricultura y riego*. (2020). Obtenido de <https://n9.cl/lh0bp>

- Molina, P., & Olga, R. (2008). La papa: Diversos elementos que intervienen en la cuantificación de su costo de producción. *Universidad de los Andes*, 73-80. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/257/25712300007.pdf>
- Muñoz Villa , A., Sáenz Galindo, A., López López, L., Cantú Sifuentes, L., & Barajas Bermúdez, L. (2014). Acido Citrico. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*.
- Muñoz Villa, A., Sáenz Galindo, A., López López, L., Cantú Sifuentes, L., & Barajas Bermúdez, L. (2014). Ácido Cítrico: Compuesto Interesante. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*. Obtenido de <https://n9.cl/y83mi>
- Otiniano Villanueva, R. (2017). *Manual del cultivo de papa para pequeños*. Lima: Grafikos Publicid Eficaz. Obtenido de <https://www.poderosa.com.pe/Content/descargas/libros/manual-del-cultivo-de-papa.pdf>
- Pasquel Loarte , L., Ramos Cornelio, E., Quispe Zevallos , T., Ortiz Tarazona, D., & Cajas Bravo, V. (2019). Produccion de papa amrilla. Un estudio desde sus factores para el desarrollo agricola,Huanuco. *Universidad Nacional Hermilio Valdizan*.
- Paz Echeverriza, M. (2018). *Guías de usos de cocinas, hornos y secaderos solares*. Obtenido de <https://n9.cl/rpfi>
- Química Baza . (24 de Abril de 2019). *Química Baza*. Obtenido de Química Baza: <https://www.quimicabaza.com/servicios/analisis-alimentos/>
- Reyes Garcia, M., Gomez Sacher Prieto , I., & Esoiniza Barrientos, C. (2017). *Tabla Peruana de composicion de alimentos*. Lima: Ministerio de Salud.
- Rivada Núñez , F. J. (2008). *Planta industrial de produccion de acido cítrico a partir de melazas de remolacha*. Universidd de Cádiz. Obtenido de <https://n9.cl/tvxvw>
- Roberto, M. (2010). *"Procesamiento de alimentos" procesamiento de papa seca* (segunda ed.).
- Romero Garavito, V. E. (2019). *"Deshidratacion de la papa (Solanum tuberosum) de descarte del mercado mayorista de Piura para la obtencion de papa seca para uso alimentario"*. Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Salud, Nutricion y Deporte*. (13 de Julio de 2017). Obtenido de <https://dieteticaynutricionweb.wordpress.com/2017/07/13/oxidacion/>
- Sastre Méndez, M., & Polo Hernán, D. (2017). *Aprovicionamiento interno en pastelería*. Madrid: Editorial CEP S.L.
- Sulca Salazar, F. (2016). *El aporque en cultivares nativos de papa* . Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Uribe Luna, F., Calle Zarzuri, I., & Gonzales F., V. (Junio de 2013). *Manejo agronomico del cultivo de la papa para la precordillera de la comuna de putre.*
- 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*, 65.
- Villafana Nuñuvero, C. (2017). *Influencia del planeamiento estrategico en la cmpetitividad empresarial de las mypes de lima norte.* Universidad Cesar Vallejo, Lima.

ANEXOS

Tabla 26. Matriz de consistencia

IMPACTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA OXIDACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA OBTENCIÓN DE PAPA SECA DE CUATRO VARIEDADES, HUÁNUCO 2021.									
Problema General	Objetivo General	Hipótesis Principal	Variable dependiente	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Metodología
¿Qué impacto tiene la adición de los diferentes porcentajes de ácido cítrico en la oxidación y las características organolépticas de la papa seca obtenidas de	Determinar el Impacto de las diferentes concentraciones de ácido cítrico que afectan a la oxidación y a las características organolépticas en la obtención de papa seca de las variedades Huayro, Canchan,	Las diferentes concentraciones del ácido cítrico evitaran la reacción de oxidación y sus características organolépticas.	La Oxidación	Esto sucede cuando el oxígeno del aire entra en contacto con los alimentos y se oxida, liberando electrones y al mismo tiempo provocando otra reacción que captura los electrones liberados, una	La oxidación de la papa seca se operativiza en 2 dimensiones, la parte fisicoquímica que se encarga de medir la propiedades físicas y químicas de las papas que se	Físico-químico	Humedad, Ceniza, Grasa, Proteína, Fibra	Equipos de Laboratorio	Diseño: Experimental Nivel: explicativo Tipo: Aplicada
						Microbiológico	Mohos, Coliformes, Salmonella, Bacillus Cereus.	Equipos de Laboratorio	

las siguientes variedades Huayro, Canchan, Amarilla, Yungay?	Amarilla, Yungay; Huánuco 2021.			reacción de reducción.	oxidan. La parte microbiológica que se encargara de determinar si existe algún peligro o riesgo para la salud.				
				Características organolépticas	Las características organolépticas son todas aquellas características de un producto que podemos sentir de manera física: su olor, textura, sabor, temperatura. (Sastre Méndez				
							olor		
							textura		

				& Polo Hernán, 2017)	las característic as como olor, color y sabor del producto final que es la papa seca				
Problema Específicas	Objetivo Específicos	Hipótesis Secundaria s	Variable independi ente						
¿Qué impacto tendrá el ácido cítrico al (0.1%), (0.2%), (0.3%), (0.4%) en la reacción de oxidación de las diferentes	Evaluar el Impacto del ácido cítrico al (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) en la reacción de oxidación de las diferentes variedades de papa	Las diferentes concentraci ones de (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) del ácido cítrico afectan a la oxidación de las	Ácido Cítrico	El ácido cítrico es un compuesto orgánico intermedio en el ciclo del ácido tricarboxílico y está presente en todos los seres vivos. Se puede	El ácido cítrico en el presente trabajo se operativiza en una sola dimensión, la concentraci ón del ácido cítrico la cual variara	Concentraci ón	0.1%	Pruebas de Laboratori o	

variedades de papa.?		diferentes variedades de papa.		encontrar de forma natural en frutas cítricas como piñas, melocotones, etc. Es un ácido orgánico de seis átomos de carbono que originalmente se obtenía del zumo de limón añadiendo cal.	en 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 % para observar sus efectos en las características organolépticas y la oxidación.				
¿Qué características organolépticas se verán afectados después de la adición en las diferentes concentraciones del ácido cítrico de las diferentes variedades de papa?	Analizar las características organolépticas de la papa seca después de su procesamiento con adición de ácido cítrico.	Las diferentes concentraciones (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) del ácido cítrico afectan a las características organolépticas a las diferentes				0.2%			

		variedades de papa							
¿Qué variedad papa será que mejor se comporte en la obtención de papa seca bajo las diferentes concentraciones del ácido cítrico?	Determinar la variedad óptima para la obtención de papa seca utilizando la concentración óptima de Ácido cítrico.	El uso del ácido cítrico en diferentes concentraciones (0.1%), (0.2%) (0.3%) (0.4%) es un factor determinante a la hora de elegir la papa óptima para el proceso					0.3%		
							0.4%		

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 7. Selección de papa de las diferentes variedades



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 8. Ácido Cítrico



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 9. papa Troceada



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 10. Oreo de papa con las diferentes concentraciones



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 11. Secado de papa bajo el sol



Fuente: Elaboración Propia

**UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN” DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD DEL TEMA

De acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 0734-2022-UNHEVAL, de fecha 07 de marzo de 2022, considerando el Art. 24. Art 35 y en atención a lo solicitado y el informe de conformidad y originalidad del tema de investigación de parte del señor Asesor, se hace Constar que:

La investigación titulada:

“EFECTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA OXIDACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA OBTENCIÓN DE PAPA SECA DE CUATRO VARIEDADES, HUÁNUCO 2021”

Tesista:

Bach. Fiorella Bartolo Tolentino

Presenta ORIGINALIDAD respecto al tema de investigación.

Huánuco, 28 de noviembre de 2022

Nérida del Carmen Pastrana Díaz
Directora de Investigación - FIIS

**<UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN” DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



CONSTANCIA DE APTO

De acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 1893-2021-UNHEVAL, de fecha 17 de agosto de 2021 y en atención a la Tercera Disposición Complementaria, donde estipula que los trabajos de investigación y tesis de pregrado deberán tener una similitud máxima del 30%.

Después de aplicado el Software Turnitin, se evidencia una similitud del 21% encontrándose bajo los parámetros reglamentados.

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial:

EFFECTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA OXIDACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA OBTENCIÓN DE PAPA SECA DE CUATRO VARIEDADES, HUÁNUCO 2021.

Tesista:

Bach. Ing. Ind. Fiorella Bartolo Tolentino

Huánuco, 04 de noviembre de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Nérida del Carmen Pastrana Díaz", is written over a horizontal line.

Nérida del Carmen Pastrana Díaz
Directora de Investigación - FIIS



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL - PROFI**

En Huánuco, a los 07 días del mes de diciembre, del 2022, siendo las 6:30 pm. horas de acuerdo al Reglamento del Programa de Fortalecimiento en Investigación PROFI de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Capítulo XII DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS, Art. 48° al 52°, se procedió a la evaluación de la sustentación de la tesis virtual, titulado: **EFFECTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA OXIDACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA OBTENCIÓN DE PAPA SECA DE CUATRO VARIEDADES, HUÁNUCO 2021**; presentado por la Bachiller en Ingeniería Industrial: **FIGRELLA BARTOLO TOLENTINO**.

Este evento se realizó virtual vía **Cisco Webex** en la Sala de Sustentaciones de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la UNHEVAL, ante los miembros del Jurado Calificador, integrado por los siguientes catedráticos:

PRESIDENTE: Dr. GERARDO GARAY ROBLES.


SECRETARIO: Mg. JORGE CHÁVEZ ESTRADA.

VOCAL: Dr. FERMÍN MONTESINOS CHÁVEZ.

Finalizado el acto de sustentación, se procedió a la calificación conforme al Artículo 51° y 52° del Reglamento del Programa de Fortalecimiento en Investigación PROFI, obteniéndose el siguiente resultado. **Nota: 15.00** (Quince) equivalente a la calificación de BUENO, Quedando, la Bachiller en Ingeniería Industrial: **FIGRELLA BARTOLO TOLENTINO: APROBADA**. Con lo que se dio por concluido el acto y en fe de la cual firman los miembros del jurado Calificador.


.....
Dr. Gerardo Garay Robles
PRESIDENTE


.....
Mg. Jorge Chávez Estrada
SECRETARIO


.....
Dr. Fermín Montesinos Chávez
VOCAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	<input checked="" type="checkbox"/>	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
----------	-------------------------------------	----------------------	--	-----------	----------	--	-----------	--

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
Escuela Profesional	INGENIERÍA INDUSTRIAL
Carrera Profesional	INGENIERÍA INDUSTRIAL
Grado que otorga	
Título que otorga	INGENIERO INDUSTRIAL

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	BARTOLO TOLENTINO FIORELLA							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	929937547 / 914258549
Nro. de Documento:	71387428				Correo Electrónico:	bartolotolentinofiorella@gmail.com		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>		
Apellidos y Nombres:	VILLAVICENCIO GUARDIA PEDRO GETULIO			ORCID ID:	https://orcid.org/0000-0003-4640-6711	
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte		Nro. de documento:	22406521

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	GARAY ROBLES GERARDO
Secretario:	CHÁVEZ ESTRADA JORGE
Vocal:	MONTESINOS CHÁVEZ FERMÍN
Vocal:	
Vocal:	

Accesitario	
--------------------	--

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)	
"EFECTO DEL ACIDO CÍTRICO EN LA OXIDACIÓN Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS EN LA OBTENCIÓN DE PAPA SECA DE CUATRO VARIEDADES, HUÁNUCO 2021"	
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)	
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL	
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.	
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.	
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.	
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.	
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.	
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.	


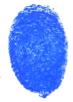
6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2022					
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención			
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos			
	Trabajo Académico		Otros (especifique modalidad)					
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	OXIDACIÓN		CÍTRICO		ORGANOLÉPTICAS			
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)					
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:					
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):					SI		NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:								

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

		
Firma:		Huella Digital
Apellidos y Nombres:	BARTOLO TOLENTINO FIORELLA	
DNI:	71387428	
Firma:		Huella Digital
Apellidos y Nombres:		
DNI:		
Firma:		Huella Digital
Apellidos y Nombres:		
DNI:		
Fecha:		
07/12/2022		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.



- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.