

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**“EVALUACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PAPA
(*Solanum tuberosum*) EN LA ELABORACIÓN DE PURÉ
INSTANTÁNEO”**

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

TESISTAS

Bach. CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO

Bach. BREITNER RAMOS ABAD

ASESOR

Mg. GREGORIO CISNEROS SANTOS

**HUÁNUCO - PERÚ
2019**

DEDICATORIA

A Dios, por darme las fortalezas necesarias para seguir adelante, por permitir que la sabiduría dirija y guie mis pasos iluminando mi sendero cuando más oscuro ha estado y por bendecirme con una familia maravillosa; A mis padre Ceferino Loarte Albornoz y Ernestina Rubio Capcha por su apoyo incondicional compartiendo conmigo el sueño de terminar esta carrera profesional, por su amor, las fuerzas y el apoyo que me brindaron.

Ulises

A Dios, por bendecirme en todo momento, fortalecer mi corazón e iluminar mi mente. A mi padre, por darme la vida, apoyo económico, amor incondicional y por ser el empuje en este arduo camino hacia más grande sueño de ser profesional.

Breitner

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy gracias a Dios por la vida, a mis padres por su apoyo incondicional; por el presente trabajo de investigación que fue realizado aplicando el saber de mis docentes a quienes me gustaría expresar mi profundo agradecimiento por hacer posible la realización de este estudio. Además de agradecer a mi asesor por su paciencia, tiempo y dedicación que tuvieron para que esto saliera de manera exitosa. Gracias por su apoyo, por ser parte de la columna vertebral de mi tesis.

Agradecer a Dios y mis padres. A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán y los docentes que, con nobleza y entusiasmo, vertieron todo su apostolado en mi alma. A mi asesor quien incansablemente cooperó para la realización de esta investigación.

RESUMEN

Para un ingeniero agroindustrial la investigación debe estar orientada a solucionar problemas, de manera fundamental problemas relacionados con los productores agroindustriales y por ende de la economía regional con su indudable impacto en la economía nacional, es así que la investigación realizada tuvo como motivación mejorar la calidad de vida de los productores agropecuarios de la región Huánuco, caracterizada por una economía de subsistencia y autoconsumo. Las posibilidades de generar valor agregado mediante el uso agroindustrial de sus productos, como es el caso de la papa. El propósito de los tesisistas fue demostrar una propuesta que se constituya en una alternativa viable y sostenible para mejorar la alimentación de la población escolar a través de un alimento elaborado con productos nativos de la región, a la vez de su impacto en la economía y en la calidad de vida del productor regional. Nuestro objetivo fue el determinar la viabilidad de elaborar puré instantáneo a base de papa blanca hualash y papa amarilla nativa, determinando el nivel de formulación óptimo. Se utilizó las dos variedades de papa en cinco niveles de sustitución entre papa blanca y papa amarilla (95% y 5%; 90% y 10%; 85% y 15%; 80% y 20%; y, 75% y 25%) y una muestra testigo puré comercial (T0) para determinar el nivel de aceptabilidad a través de la evaluación sensorial con el producto obtenido para cada tratamiento. Se demostró experimentalmente la validez de nuestros planteamientos por medio de los ensayos correspondientes, la evaluación sensorial de los atributos sabor, color y consistencia nos permitió concluir que el mejor comportamiento

fue la sustitución de 75% de papa blanca hualash con 25% de papa amarilla nativa, con sus características físicas químicas: humedad 13,20%; energía 319 Kcal; proteína 4.77%; grasa 0.44%, y, fibra 2.60%, como una alternativa viable técnica como comercialmente.

Palabras claves: puré, papa, sustitución, instantáneo, evaluación sensorial.

SUMMARY

For an agroindustrial engineer the investigation must be oriented to solve problems, of fundamental way problems related to the agroindustrial producers and therefore of the regional economy with its undoubted impact in the national economy, this is how the research carried out was motivated to improve the quality of life of the agricultural producers of the Huánuco region, characterized by a subsistence economy and self-consumption. The possibilities of generating added value through the agro-industrial use of their products, as is the case of potatoes. The purpose of the thesis was to demonstrate a proposal that constitutes a viable and sustainable alternative to improve the nutrition of the school population through a food made with products native to the region, at the same time of its impact on the economy and the quality of life of the regional producer. Our objective was to determine the feasibility of developing instant puree based on hualash white potato and native yellow potato, determining the optimal formulation level. The two potato varieties were used in five levels of substitution between white potatoes and yellow potatoes (95% and 5%, 90% and 10%, 85% and 15%, 80% and 20%, and, 75% and 25%) and a commercial puree sample (T0) to determine the level of acceptability through sensory evaluation with the product obtained for each treatment. The validity of our approaches was demonstrated experimentally through the corresponding tests, the sensory evaluation of the flavor, color and consistency attributes allowed us to conclude that the best behavior was the substitution of 85% of white potato hualash with 15% of native yellow potato , with its chemical physical characteristics: humidity 13.20%;

energy 319 Kcal; 4.77% protein; fat 0.44%, and, fiber 2.60%, as a viable alternative technically as commercially.

Keywords: puree, potato, substitution, instant, sensory evaluation.

INDICE

PORTADA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
SUMARY	vi
INDICE	viii
I. INTRODUCCIÓN	2
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. LA PAPA	5
2.1.1. La papa en el Perú	5
2.1.2. Clasificación botánica	6
2.1.3. Composición química y nutricional de la papa	6
2.2. PAPAS NATIVAS	8
2.2.1. Papa amarilla	9
2.2.2. Papa blanca nativa (hualash)	11
2.2.3. Oportunidades de desarrollo de papas nativas	12
2.3. PURÉ DE PAPA	13
2.3.1. Potencial comercial de la papa procesada	13
2.3.2. Comparación global entre crudo y cocido	14
2.3.3. Papa congelada	15
2.3.4. Fécula de papa	15
2.3.5. Fuerza que proporcionan su consumo	16
2.3.6. Secado de la papa	16
2.3.7. Métodos de deshidratación y tipos de secadores	17
2.4. MERCADO DEL PURÉ DE PAPA	19
2.4.1. Consumo per cápita y tendencias	19
2.4.2. Demanda de la industria de la papa para puré	19

2.5.	ANTECEDENTES	20
2.6.	HIPÓTESIS	22
2.6.1.	Hipótesis general	22
2.6.2.	Hipótesis específicas	22
2.7.	VARIABLES	23
2.7.1.	Variables independientes	23
2.7.2.	Variables dependientes	23
2.7.3.	Operacionalización de variables	24
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	25
3.1.1.	Tipo de investigación	25
3.1.2.	Nivel de investigación	25
3.2.	LUGAR DE EJECUCIÓN	25
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	25
3.3.1.	Población	25
3.3.2.	Muestra	26
3.3.3.	Unidad de análisis	26
3.4.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	26
3.5.	MATERIALES Y EQUIPOS	27
3.6.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	28
3.6.1.	Diseño de experimentación	29
3.6.2.	Datos a registrar	31
3.6.3.	Técnicas e instrumentos de recolección	32
3.7.	CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.7.1.	Caracterización de la materia prima	33

3.7.2.	Estudio para la elaboración del puré instantáneo	33
3.7.3.	Caracterización fisicoquímica del puré instantáneo	36
3.7.4.	Caracterización organoléptica del puré instantáneo	36
3.7.5.	Determinación del tratamiento óptimo	36
IV.	RESULTADOS	37
4.1.	CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	37
4.1.1.	Caracterización biométrica de la materia prima	37
4.1.2.	Caracterización fisicoquímica de la materia prima	38
4.2.	ESTUDIO PARA LA ELABORACIÓN DEL PURÉ INSTANTÁNEO	40
4.2.1.	Elaboración de harina de papa	40
4.2.1.1.	Flujograma y balance para harina papa hualash	43
4.2.1.2.	Flujograma y balance para harina amarilla	45
4.2.2.	Elaboración de puré instantáneo	47
4.3.	CARACTERIZACION FISICO QUIMICA DEL INSTANTÁNEO	47
4.3.1.	Evaluación de la humedad del puré instantáneo	48
4.3.2.	Evaluación de la energía del puré instantáneo	49
4.3.3.	Evaluación de carbohidratos del puré instantáneo	50
4.3.4.	Evaluación de la proteína del puré instantáneo	51
4.3.5.	Evaluación de la grasa del puré instantáneo	51
4.3.6.	Evaluación de la fibra del puré instantáneo	52
4.4.	CARACTERIZACION ORGANOLÉPTICA DEL INSTANTÁNEO	53
4.4.1.	Evaluación sensorial – atributo sabor	54
4.4.2.	Evaluación sensorial – atributo color	54
4.4.3.	Evaluación sensorial – atributo consistencia	55

4.5.	DETERMINACIÓN DEL TRATAMIENTO ÓPTIMO DEL PURÉ INSTANTÁNEO	57
V.	DISCUSIÓN	57
5.1.	DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	57
5.2.	DEL ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE PAPA BLANCA HUALASH Y PAPA AMARILLA NATIVA	58
5.3.	DEL ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DEL PURÉ INSTANTÁNEO DE PAPA BLANCA Y PAPA AMARILLA	60
VI.	CONCLUSIONES	64
VII.	RECOMENDACIONES	65
VIII.	LITERATURA CITADA	66
	ANEXOS	68

I. INTRODUCCIÓN

La importancia del cultivo de papa es algo comprobado a nivel nacional e internacional, la papa ocupa el cuarto puesto dentro de los alimentos básicos en la dieta de la población mundial. De esta forma, contribuye a reducir el déficit alimenticio en los países pobres, más aún en un contexto en el que los productos sustitutos inmediatos muestran ciertos signos de escasez en los últimos años, como es el caso del arroz y del trigo (Hildegardi, 2009).

La importancia del cultivo de la papa y la expansión de la frontera agrícola para este cultivo son dos aspectos que influyen de forma determinante la economía de más de 600.000 hogares del sector rural del Perú, 64,6% de los cuales se encuentra bajo la línea de pobreza y la mitad de estos (33%) en pobreza extrema (INEI, 2008).

En nuestra nación, la papa es considerada un producto de primera necesidad en la canasta básica de consumo, sobre todo en la población pobre del sector rural, donde los niveles de autoconsumo del producto superan el 50% de su producción total (Hildegardi 2009)

Es por ello que, en los últimos años, las papas peruanas han recuperado su importancia como expresión de valor en nuestra biodiversidad, la cual se valora en toda su dimensión, destacan por tratarse de productos diferenciados y el uso en diversos platos nacionales.

Dado ello, el estudio plantea como propuesta la evaluación cualitativa y en rendimientos de variedades comerciales de papa Huánuco para la

elaboración de puré instantáneo, como fortalecer con la propuesta la revaloración del insumo local y de varias de sus provincias, principal sustento de las zonas andinas de nuestro departamento, entre las variedades de papa seleccionadas para el presente trabajo de investigación se ha considerado a la variedad papa blanca hualash y a la papa amarilla nativa huagalina del departamento de Huánuco.

En Huánuco la carencia de tecnologías adecuadas que aprovechen al 100% el sistema productivo de papa, hace que estas salgan de nuestro departamento en materia prima en mayor proporción, por ello este factor hace posible que existan alternativas de desarrollo más sofisticadas y la intervención de la tecnología en su valoración, aprovechamiento del producto con lo cual se pretende revalorar mediante el estudio.

El trabajo de investigación planteó el siguiente objetivo general:

- ✓ Evaluar las características de calidad del puré instantáneo obtenido con diferentes proporciones de las variedades de papa blanca hualash y papa amarilla nativa (*Solanum tuberosum subesp. andigena*).

De igual manera los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar las características biométricas de las variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina (*Solanum tuberosum subesp. andigena*) para la obtención de puré instantáneo.
2. Determinar las características físico químicas del puré instantáneo obtenido con dos variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina (*Solanum tuberosum subesp. andigena*).
3. Determinar las características organolépticas del puré instantáneo obtenido con dos variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa

huagalina (*Solanum tuberosum subesp. andigena*).

4. Determinar el nivel óptimo de la proporción entre las variedades de papa para obtención del puré instantáneo con buena aceptabilidad organoléptica.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. LA PAPA

2.1.1. La papa en el Perú

La papa es una variedad alimenticia que ha estado vinculado con las culturas más remotas de nuestra historia, los primeros habitantes del Perú (Cazadores, recolectores, nómades) colectaron tubérculos de especies silvestres que se encontraban ampliamente distribuidas en nuestro territorio. Hace 10000 u 8000 años, cuando se inició la agricultura, en la “chacra primitiva” se sembró diferentes especies de papas silvestres que se cruzaban entre ellas (Egusquiza, 2000).

Las papas pertenecen al género *solanum* y son originarias de América del Sur, existen varias especies entre ellas la *S. Tuberosum* y muchas variedades; algunas de las cultivadas en latino américa son de diferentes variedades de la *S. andigenum* (Alvarado, 1979).

La mayor reserva de energía en casi todas las plantas es el almidón siendo muy abundante en semillas, raíces y tubérculos características físicas y químicas únicas además de su calidad nutritiva proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo (Fennema, 2000).

2.1.2. Clasificación botánica

A continuación, se presenta la clasificación botánica de la papa

Cuadro 1. Clasificación botánica de la papa

CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA	
Reino :	<i>Platae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase:	<i>Asteridae</i>
Orden:	<i>Solanales</i>
Familia:	<i>Solanaceae</i>
Genero :	<i>Solanum</i>
Especie:	<i>S. Tuberosum</i>

Fuente: CIP (2000)

2.1.3. Composición química y nutricional de la papa

Cuadro 2. Composición química nutricional de la papa

Componentes	Papa	Unidades
Energía (Calorías)	126	Kcal
Carbohidratos	27	g
Grasa	0.17	g
Proteínas	3.15	g
Fibra	2.1	g
Vitamina C	0.5	mg
VitaminaB6	0.58	mg

Fuente: INIA (2014)

Otros aportes nutricionales:

Fenoles: los polifenoles son importantes antioxidantes en nuestra dieta y la papa es una buena fuente de ellos, tienen un amplio rango de características promotoras de la salud. Estudios han revelado que las papas son consideradas la tercera fuente de fenoles después de manzanas y naranjas. Estos compuestos están presentes tanto en la piel como en la pulpa de las papas. Hoy en día hay un creciente interés por consumir papas nativas, las que tienen pulpas rojas o púrpuras, estas pulpas tienen 3 a 4 veces más concentración de fenoles que las papas más comerciales de pulpas crema o blanca (INIA, 2014).

Flavonoides: otros compuestos con actividad antioxidante y, por lo tanto, promotores de la salud. La papa no contiene tantos flavonoides si se le compara con otros alimentos, pero su alto consumo hace que sea una buena fuente de ellos. Al igual que lo que sucede con los fenoles, las papas de pulpas rojas o púrpura contienen más concentración y se están comenzando a utilizar como fuente de colorantes naturales y antioxidantes en la industria alimenticia para reemplazar a los colorantes artificiales y así mejorar la salud humana (INIA, 2014).

Carotenoides: las papas son una buena fuente de carotenoides. Las papas con pulpas más amarillas tienen mayor contenido de estos compuestos que las papas de pulpas más blancas. Los carotenoides tienen una serie de propiedades entre ellas están:

- Actividad Pro vitamina A
- Antioxidantes
- Activan el sistema inmune

- Protección de la piel ante luz ultravioleta
- Promueve comunicación intercelular
- Aumentan la agudeza mental
- Reducen los riesgos de cáncer
- Reducen riesgos de enfermedades cardiovasculares (INIA, 2014).

2.2. PAPAS NATIVAS

Existen variedades que no son aptas para procesarlas y en la mayoría de los casos se utilizan aquellas que poseen una alta gravedad específica y bajo contenido de azúcares, el tiempo de cosecha debe ser lo bastante extenso para que las patatas alcancen una madurez total con mayor cantidad de materia seca (Talbert, 1975).

Los cambios de color observados en las patatas y sus productos dependen de diversos factores relacionados con las condiciones de cultivo y el medio ambiente, los cuales influyen en las características fisiológicas subsecuentes reacciones químicas (Kyle, 1953).

La decoloración que sufren las patatas crudas cuando se las pela o corta, es el resultado de reacciones enzimáticas de oxidación, La intensidad del cambio depende de la concentración de tirosina-tirosinasa, la cual da origen a la formación de un pigmento rojo, el dopacromo, y posteriormente el pigmento café melanina (Swain et al 1963)

El uso de sulfitos es una de las formas más utilizada para retardar este empardeamiento enzimático (Smith, 1975).

El problema de ennegrecimiento de patatas luego de cocidas es atribuido a las reacciones de ciertos tipos deo-difenoles como ácido clorogénico y

ácido cafeico ciertas formas de hierro; los compuestos formados expuestos al aire presentan colores más intensos, este fenómeno se ha estudiado extensamente en lo que respecta a la influencia de las condiciones de cultivo, concentración y distribución del hierro en el tubérculo, o difenoles presentes, efectos de ácidos orgánicos, disminución de pH y sus interacciones (Hughes, 1962).

En la preparación de patatas deshidratadas y patatas fritas es común observar decoloraciones de tipo no enzimático causadas principalmente por la reacción de maillard, en la que están involucrados carbohidratos, proteínas, pH, Humedad, temperaturas y tiempo (Shallenberger, 1959).

Para el 2013 el Perú ha logrado un incremento gradual hasta los más de 4 millones de Toneladas, con un crecimiento de 45% desde el 2000 y una tasa anual de 3.8%; cabe mencionar que nuestro país tiene la mayor diversidad de papa en el mundo siendo Huánuco el segundo mayor productor a nivel nacional.

Dentro de américa latina Perú se consolido como el principal productor de papa con 4.3 millones de toneladas seguido de Brasil con 3.5 millones de toneladas, a nivel mundial ocupa el 14 lugar (INEI, 2013)

Desde muchos la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), ha desarrollado proyectos y acciones que han fortalecido la producción agropecuaria, exportaciones agrícolas para algunos rubros y en especial la seguridad alimentaria (América Economía 2015).

2.2.1. Papa amarilla

En territorio huanuqueño neto que ronda entre los 2000–2300 m.s.n.m no se siembra papa amarilla, la semilla proviene de zonas más altas de entre los 2700 y 3700 m.s.n.m, en su mayoría de productores que cuenta con menos de 1 Ha. A continuación, se describe las principales zonas productoras de semilla (Benthey & Vilca, 2001)

Cuadro 3. Procedencia de la papa amarilla

Provincia	Distrito	Localidad	Altitud msnm	Variedad	Hectáreas de semilla aprox.
Ambo	Cayna	Quio	3,700	Tumbay	20
Ambo	Cayna	Rodeo	3,800	Tumbay y otras nativas	150
Huánuco	Margos	Llaglla	3,800	Tumbay	50
Huánuco	Churubamba	Utao	3,300	Tumbay	10
Pachitea	Chaglla	Rumichaca	3,600	Tumbay y otras nativas	30
Pachitea	Molino	Yoragmarca			Poco
Pachitea	Panao	Tomayrica	3,700	Tumbay y otras nativas	20
Pachitea	Panao	Huengomayo			Poco
Dos de Mayo	La Unión	Huanucopampa		Tumbay y otras nativas	Poco
Huamalies	Llata	Llata		Huagalina	Poco

Fuente: Bentley & Vilca (2001)

Cuadro 4. Composición proximal de 100 gr de papa amarilla

Papa amarilla (Por 100 gramos)	
Nutrientes	Cantidad
Energía	103
Proteína	2.2
Grasa total (g)	0.40
Glúcidos	23.30
Fibra (g)	0.70
Calcio (mg)	6
Hierro (mg)	0.40
Vitamina C (mg)	9

Fuente: Álvarez (2004)

2.2.2. Papa blanca nativas (hualash)

Las papas blancas nativas engloban una serie grande de variedades entre las cuales destacan en el departamento de Huánuco las hualash, huayro, tomasa, yungay, otros se producen localmente, los agricultores mantienen su propia semilla sembrándola en altura.

Cuadro 5. Ficha técnica de la papa hualash

Especie	<i>Solanum tuberosum</i>
Origen	Sierra norte de Huánuco (Chavinillo y Dos de Mayo).
Nº CIP	7013 12
Forma	Oval-chatos, tamaño grande y compactas.
Piel	Piel amarillenta con jaspes rojizos, ojos superficiales y en poco número.

Pulpa	Cremosa-amarillenta.
Gravedad específica	1.091
Materia seca	26%

Fuente: Espinosa (2001)

Cuadro 6: Composición proximal de 100 gr de papa hualash

Papa hualash	
(Por 100 gramos)	

Nutrientes	Cantidad
Energía	54
Proteína	2
Grasa total (g)	0.38
Colesterol (mg)	-
Glúcidos	17.60
Fibra (g)	2.1
Calcio (mg)	6
Hierro (mg)	0.56
Vitamina A (mg)	-
Vitamina C (mg)	25.08
Vitamina D (µg)	-
Vitamina E (mg)	-
Vitamina B 12 (µg)	-
Folato (µg)	-

Fuente: Alvarez (2004)

2.2.3. Oportunidades de desarrollo de papas nativas

Álvarez (2004) menciona que en la revista latino americana que el mercado de el puré de papa es expandible, pero para el momento tiene ciertas limitaciones, basando su amplitud del mercado en los segmentos A y B de la población, mediano mercado potencial, que el potencial para el uso de papas nativas es grande por el alto contenido de materia seca recomendable porque desplegaría las cualidades de color, sabor.

La papa amarilla se ha usado en diversos productos y básicamente en la elaboración de puré con diversas mezclas.

Rivero & Fernández (2002), propone que la proporcionalidad de sustitución se rige en base al aporte nutricional de estos compuestos y la presencia de aminoácidos existente, ellos, está enfocada para ablactantes, en la cual la papa amarilla usada reporta solo en sustitución al resto de componentes 30% la óptima.

Según Álvarez (2004), en el proceso industrial para la producción de puré de papa en variedades de Rodeo, Yaganna, Desiree, el rendimiento obtenido es del 60% aprox. En la producción de almidón.

2.3. PURÉ DE PAPA

2.3.1. Potencial comercial de la papa procesada

Respecto de los productos procesados, se debe tener como objetivo determinar aquellos con mayores potencialidades para incorporar las papas nativas como insumo para puré (Fuentes et al. 2009).

El grado de expansión de la demanda, es decir, la facilidad de incrementarla si se hace un esfuerzo de mercadeo tomando como variables la etapa de vida del producto y el comportamiento del consumidor ante este.

Diferencia entre el mercado actual y el potencial, la cual puede ser determinada por la insuficiencia de productos existentes o algunas condiciones de uso o consumo.

Nuevos atributos buscados por el consumidor como textura, sabor y cualidades culinarias, entre otros.

Factibilidad económica para el procesamiento de las papas nativas,

debido a su costo más elevado por la escasez de la oferta

Si bien la papa es originaria de América del Sur (Perú y Bolivia), esta es la región que menos la produce. Así mismo, su industrialización en alimentos procesados no es la que se esperaría en América Latina. En el caso del Perú, nuestro país ocupa el primer lugar de producción de papa en la región; sin embargo, según la Dirección General de Promoción Agraria, en la producción dedicada a la agroindustria no supera el 3%, destinada principalmente a la producción de hojuelas pre cocidas o congeladas. Similar Situación se comprueba en el resto de América Latina (Fuentes et al. 2009).

En el caso de las papas nativas, el Perú presenta una gran biodiversidad con 2500 variedades desconocidas en el resto del mundo. Su procesamiento está dirigido sobre todo al mercado de productos frescos y se orienta a mejorarla presentación del producto a través de un adecuado lavado, clasificación y empaçado (Fuentes et al. 2009).

Los copos de papa deshidratados son el Puré de Papa hecho mediante la aplicación de medios mecánicos la cual es secada hasta 15 - 11% de humedad para el fin comercial (Talbert, 1975).

El puré instantáneo de papas nativas, o puré deshidratado de papa, debe cumplir con determinadas características que permitan determinar el grado de aceptación, el tamaño del mercado y su potencial comercial, teniendo en cuenta que se comprueba que el consumo de los productos naturales muestra una tendencia creciente en el mercado nacional y mundial, además los atributos que motivan a la demanda en determinados estratos son la velocidad y la facilidad de preparación de

los alimentos (Fuentes et. al. 2009).

2.3.2. Comparación global entre crudo y cocido

Al cocer las papas se detectan escasas diferencias en la humedad en general, se pierde menos de 1%. La única variedad en donde la humedad de la papa cocida es mayor que en la cruda es en el clon R89054, pero la diferencia es menor a 2%.

Al comparar papas cocidas y crudas no se aprecian diferencias significativas entre los promedios del contenido proteico, materia grasa, fibra y cenizas, lo que indica que estos parámetros nutricionales no varían con el proceso térmico.

Los carbohidratos disponibles aumentan levemente (< 1%) en estado cocido en prácticamente todas las variedades.

En términos globales el aporte calórico de papa cocida es mayor que en papa cruda cuyo valor promedio es 4,12%, por lo tanto, el proceso térmico de cocción en agua no produce pérdidas significativas en el valor nutricional de las papas, específicamente en su composición proximal

2.3.3. Papas congeladas

Dentro de esta partida se considera a las papas peladas, enteras o picadas para freír, principalmente papa amarilla, que incluso puede presentarse en forma de puré congelado. El valor de exportación de este producto ha tenido una evolución moderada entre 1997 y 2000 (bordeando en promedio los US\$ 29.800). Sin embargo, a partir de 2002 ha ascendido hasta lograr obtener por este producto ocho veces el monto que se obtuvo en 2000, lo que corresponde a una tasa de crecimiento de

616,5% (Talburt, 1975).

2.3.4. Fécula de papa

La exportación de fécula de papa abarca al chuño (marca la negrita), chuño blanco, chuño negro y papa seca. Entre sus varias presentaciones resaltan los sacos y cajas master, cuyo interior posee bolsas de 200 gramos. La evolución del valor FOB de este producto muestra un significativo movimiento comercial, con una depresión entre 2005 y 2006. En el año 2007 se experimentó una recuperación del monto de las exportaciones, elevándose hasta un nivel de 102.776 dólares, lo que representa un peso neto de 55 TM. Se puede observar un mayor valor en la negociación en comparación a lo obtenido en los años anteriores donde el incremento en el volumen (TM) es mayor al incremento en el precio pagado (Hughes, 1962).

2.3.5. Fuerza que proporcionan su consumo

(Fuentes et al. 2009), para determinar estas fuerzas hay que definir la demanda potencial para los productos de papa, es decir, los hábitos y las preferencias de los consumidores.

- Disminución del tiempo empleado para la preparación de los alimentos.
Cambios en los hábitos alimenticios (según el nivel de ingresos), como la valoración de la calidad.
- Conciencia creciente a cerca de la defensa y los derechos del consumidor.
- Conservación de la biodiversidad y el medioambiente.
- Mayor demanda de productos frescos y procesados ecológicos,

biológicos y orgánicos

2.3.6. Secado de la papa

La remoción de agua en alimentos busca abstener estabilidad microbiológica y disminuir costos en transporte y almacenaje, cuando la humedad es reducida a menos de 10% los microorganismos pierden actividad permitiendo la preservación del producto, para mantener el sabor y las características nutricionales la humedad debe ser menor de 5% (Alvarado, 1979).

2.3.7. Métodos de deshidratación y tipos de secadores

Según Tecnología de alimentos (2008), Existen algunos métodos de deshidratación y tipos de secadores que ayudan a secar alimentos y a conservarlos para evitar su deterioro, los cuales utilizan técnicas para su funcionamiento y emplean diferentes medios como calor, aire, frío, y ósmosis. La gran mayoría de métodos y secadores reducen la humedad del alimento más del 75%, porque evitan la proliferación de microorganismos

Unos métodos ayudan a obtener alimentos de muy buena calidad en poco tiempo en cambio que otros demoran y la calidad no es tan buena como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Métodos de secado

MÉTODOS DE SECADO	CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO
Método de secado al sol	La forma más rustica es poner los alimentos al sol en techos o terrazas. Se puede secar frutas (higos, melocotones, albaricoques, ciruelas, etc. y verduras como pimientos, tomates, etc.) estas se colocan en

	rejillas que se exponen al sol y se dejan secar durante el día este método no es muy recomendable porque la evaporación del agua no es uniforme y pueden proliferar microorganismo.
Secado por arrastre	La retirada de agua se realiza poniendo el almidón en contacto con un medio, normalmente aire, relativamente seco, retirándose el agua del alimento, el secado prosiga hasta el grado de deshidratación deseado. El secado por arrastre es a menudo realizado con un chorro de agua caliente, aquí los requerimientos energéticos son de unas 600 Kcal kg-1 de agua evaporada, esta energía es aportada normalmente por el agente de arrastre (aire seco y caliente normalmente) que cede su calor sensible a la vez que se carga de humedad, y con esto tenemos un secadero adiabático.
Secado por vaporización	Consiste en calentar el alimento hasta que alcance el punto de ebullición y abandone el alimento al transformarse en vapor. Este tipo de secado es, pues, muy agresivo y a menudo se realiza simultáneamente con la etapa de cocinado del alimento (como pasa con los flakes u otros cereales inflados). El requerimiento energético de la vaporización es de unas 500 Kcal kg-1 sólo para el calor latente de agua evaporada.
Liofilización	Es una deshidratación en la que la retirada del agua tiene lugar por sublimación, sometiendo al alimento a condiciones de temperatura inferiores a las del punto triple. Produciendo alimentos de muy buena calidad y el requerimiento energético es de unas 700 Kcal kg-1 de agua.

Fuente: Tecnología de alimentos (2008)

2.4. MERCADO DEL PURÉ DE PAPA

2.4.1. Consumo per cápita y tendencias

En el Perú, el consumo per cápita anual de papa es de 77 kilogramos, según la revista Rentabilidad del MINAG, la demanda de papa fresca procesada está integrada por hogares, establecimientos de venta de comida, empresas procesadoras de papa, agricultores, programas sociales y empresas exportadoras de papa (Fuentes et al. 2009)

2.4.2. Demanda de la industria de la papa para puré

El puré es otra forma procesada de la papa que contiene las características deseables de un producto moderno: mayor capacidad de conservación preparación rápidas y no genera desperdicios domésticos.

El Puré elaborado con “papa blanca” (papa común) es de textura más suelta mientras que el puré elaborado de la papa amarilla peruana es de textura pastosa y de mejor sabor para el gusto nacional. El proceso de elaboración de puré consiste básicamente en la cocción, formación de una masa o pasta y deshidratación para luego ser molido en forma de escamas o “flakes” (Egusquiza, 2000).

Características requeridas por la industria para puré

Los contenidos de materia seca, la forma y sanidad de los tubérculos para elaboración de puré son similares a lo requerido para hojuela o para “Tiras”. Los tamaños de los tubérculos pueden ser grandes, medianos o chicos (Egusquiza, 2000).

Demanda de industria de papa para precocidos-congelados

Los precocidos congelados de papa es un proceso que le convierte en un alimento que ahorra tiempo y energía en su preparación y usa espacios reducidos para su almacenamiento doméstico. Las empresas nacionales ALINTRA e INDICSA y el convenio ADEX AID/MSP desarrollaron experiencias de precocido-congelado de papa amarilla para exportación con buenos resultados pero que requieren de mayores esfuerzos en la especialización productiva de los agricultores y reducción de costos en el procesamiento (Egusquiza, 2000).

Requerimientos de proceso de precocidos – congelado.

Variedades: Tumbay, peruanita, huagalina y zapallo. Tubérculos: de buena apariencia (limpios; sanos) 4 a 7 cm de diámetros. Precocido: se realiza en recipientes que utilizan vapor saturado. Congelación: se realiza en recipientes que utilizan vapor saturado. Congelación: Uso del sistema túnel de congelación, sistema IQF (Individual Quick Frozen) o del sistema criogénico (con ^{nitrogeno} líquido). Almacenamiento: en congeladoras a -18°C y 22°C hasta por seis meses (Egusquiza, 2000).

2.5. ANTECEDENTES

Riveros (2000) en su tesis “Formulación de puré instantáneo de papa amarilla (*Solanum goniocaly*), kiwicha (*amaranthus caudatus*) y leche entera para niños en período de ablactancia” tuvo por objetivo la formulación y elaboración de un puré instantáneo, se estableció el flujo óptimo de operaciones y se determinaron los parámetros de procesamiento del puré instantáneo con la consiguiente caracterización

del producto final. Se encontró que la proporción óptima de componentes fue de 30% de papa amarilla, 50% de kiwicha y 20% de leche, para cumplir los requerimientos de composición aminoacídica especificados por la FAO/OMS (1985). Los análisis físico químicos del puré instantáneo reportan que es una mezcla nutritiva, cuya composición química experimental revela 18.21 g/100 gms para proteínas y una energía total de 424.02 Kcal/100 gms, cumpliendo ampliamente con las exigencias de los organismos FAO/OMS/ONU (1985) para ablactantes.

Álvarez (2015) en su tesis titulado “Evaluación de las propiedades tecnofuncionales y sensoriales de puré deshidratado de papa nativa (*Solanum tuberosum*) fortificado con quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y oca (*Oxalis tuberosa Mol*)” se evaluaron las propiedades tecnofuncionales y sensoriales concluyendo que las formulaciones con un contenido de 40% de harina de quinua (HQ) presentan valores menores de IAA; en referencia al ISA se observa que a medida que incrementa el porcentaje de HQ y HO disminuye el ISA, la densidad del puré varía dependiendo de la formulación, y la temperatura de gelatinización aumenta con el porcentaje de sustitución de H₀. En la evaluación sensorial concluye que la mayoría de las formulaciones logra apreciaciones de “me es indiferente”, mientras que el tratamiento T₂ cuya formulación es 40% de harina de papa precocida de la variedad yawar hayco, 30% de harina de quinua de la variedad Blanco de Junín y 30% de harina de oca de la variedad zapallo, logra una apreciación para el sabor, color, olor, aspecto y consistencia de “me gusta”.

La formulación adecuada para lograr una buena aceptación del puré

consiste en formular mezclas que no sobrepasen el 40% de sustitución de harina de papa de la variedad yawar huayco, que el porcentaje de sustitución de harina de quinua de la variedad Blanco de Junín deberá oscilar entre 30 y 50%, mientras que la harina de oca de la variedad zapallo deberá estar alrededor de 30%, logrando así mejores contenidos proteicos y energéticos.

2.6. HIPÓTESIS

2.6.1. Hipótesis general

- Si evaluamos las características físicas químicas y sensoriales del puré instantáneo obtenido con diferentes proporciones de papa podemos determinar la proporción óptima de dicha combinación.

2.6.2. Hipótesis específicas

- Si evaluamos las características de las variedades de papa podemos caracterizarla para obtener puré instantáneo de buena aceptabilidad.
- Si evaluamos las características físicas químicas del puré instantáneo podemos determinar la proporción óptima con buena aceptabilidad.
- Si evaluamos las características organolépticas del puré instantáneo podemos determinar la proporción óptima con buena aceptabilidad.

2.7. VARIABLES

2.7.1. Variables independientes

X₁: Papa blanca hualash

X₂: Papa amarilla nativa huagalina

2.8.2. Variables dependientes

Y₁: Características físico químicas del puré instantáneo

Y₁₁ Humedad

Y₁₂ Energía

Y₁₃ Carbohidratos

Y₁₄ Proteína

Y₁₅ Grasa

Y₁₆ Fibra

Y₂: Características sensoriales del puré instantáneo

Y₂₁ Atributo sabor

Y₂₂ Atributo color

Y₂₃ Atributo consistencia

2.8.3 Operacionalización de variables.

Cuadro 8. Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
1. Independiente		
Papa blanca hualash	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de sustitución 	X ₁₁ = 95% X ₁₂ = 90% X ₁₃ = 85% X ₁₄ = 80% X ₁₅ = 75%
Papa amarilla nativa huagalina	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de sustitución 	X ₂₁ = 5% X ₂₂ = 10% X ₂₃ = 15% X ₂₄ = 20% X ₂₅ = 25%
2. Dependiente		
<ul style="list-style-type: none"> • Puré Instantáneo 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis físico químico 	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad (%) • Energía (Kcal) • Carbohidratos (%) • Proteína (%) • Grasa (%) • Fibra (%)
	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis sensorial 	<ul style="list-style-type: none"> • Sabor • Color • Consistencia

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio de investigación corresponde a una investigación aplicada.

3.1.2. Nivel de investigación

Corresponde a una investigación experimental ya que manipula deliberadamente las variables que actúan “causas” (variable independiente) para determinar sus “efectos” sobre una o más variables dependientes dentro de un parámetro de control por parte del investigador.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

Las actividades de la investigación se desarrollaron en las instalaciones del centro de innovación y emprendimiento agroindustrial y en el laboratorio de procesos alimentarios de la E.A.P. Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias y los análisis se efectuarán en laboratorios autorizados como Bio Vital SAC y/o en los laboratorios de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1. Población

En la región Huánuco se cuenta con distintas zonas productoras, y una vasta variedad a más de 600 variedades de papa, tan solo para el

estudio se evaluarán las variedades más consumidas en la localidad como la papa blanca hualash y la amarilla nativa huagalina y como las localidades productoras están Dos de mayo y Huamalíes de mayor producción comercial las cuales será la población para el marco de investigación, de las cuales se obtendrá muestras representativas de 2 variedades seleccionadas en un estudio preliminar.

3.3.2. Muestra

La muestra utilizada en los diferentes análisis fisicoquímicos y organolépticos estuvo constituida de 19,6 kg de papa blanca hualash y 18,4 kg de amarilla nativa huagalina.

3.3.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis fue el puré instantáneo en sus variedades Blanca hualash y amarilla nativa huagalina.

3.4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

En la presente investigación se utilizó con los siguientes tratamientos:

Cuadro 9. Tratamiento del estudio para el puré instantáneo.

Tratamiento	Descripción
T ₀	Testigo (muestra comercial)
T ₁	95% hualash y 05% amarilla huagalina
T ₂	90% hualash y 10% amarilla huagalina
T ₃	85% hualash y 15% amarilla huagalina
T ₄	80% hualash y 20% amarilla huagalina
T ₅	75% hualash y 25% amarilla huagalina

3.5. MATERIALES Y EQUIPOS

3.5.1. Materia prima

La papa blanca hualash y la papa amarilla nativa proveniente de la provincia de Dos de Mayo y Huamalíes del departamento de Huánuco.

3.5.2. Equipos e instrumentos

- Molino: Modelo R-45G Eléctrica (Capacidad: 400 kg/h)
- Balanza analítica, marca OHAUS, con presión de 0.001 g, Alemana.
- Deshidratador de cabina por aire forzado, marca EUROPEAN, Alemana.
- Termómetro digital de aguja, marca TAYLOR, rango 0°C – 120°C.
- Cocina semi industrial, marca CONTINETAL, Perú.
- Empacadora al vacío (succión), marca OSTER, modelo FOOD SABER VAC 550-51
- pH-metro: digital, marca ALPS, modelo PEN TYPE, rango 0.00-14.00, Alemana.

3.5.3. Materiales de laboratorio

- Vaso de precipitados 50 mL, 200 mL y 1000mL
- Agitadores magnéticos
- Probeta graduada de 25 mL, 100mL.
- Cápsulas petri

3.5.4. Otros materiales

- Cuchillos de acero oxidable

- Cuchillo chiflera
- Cuchara
- Tinas
- Mesa de acero oxidable
- Exprimidor de limón
- Ollas
- Tamiz #30 ASTM (250 μ m)

3.5.5. Reactivos

- Ácido cítrico (C₆H₈O₇)
- Hipoclorito de sodio (NaClO)

3.6. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Hipótesis nula

H₀: Las diferentes proporciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa para la obtención del puré instantáneo presentan similares características físico químicas y atributos sensoriales.

$$H_0: \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = \tau_4 = 0$$

Hipótesis de investigación

H₁: al menos una de las diferentes proporciones de papa blanca hualash con papa amarilla nativa para la obtención del puré instantáneo presenta diferencias en las características físico químicas y otorgan diferentes atributos sensoriales.

H₁: Al menos un $\tau_i \neq 0$

3.6.1. Diseño de la investigación

a. Para evaluar las características organolépticas del puré instantáneo

Para evaluar las características sensoriales del puré instantáneo de papa, se utilizó la opinión de 15 panelistas semi entrenados, cuyas calificaciones se someterá a la prueba no paramétrica de Friedman con su correspondiente prueba de comparación múltiple pares de tratamientos a un nivel de significación $\alpha = 5\%$.

Prueba de Friedman

El procedimiento de la prueba de Friedman se resume lo siguiente:

Suma de los rangos de cada condición (tratamiento).

$$Rt = \sum_{j=1}^b Rij$$

Cálculo del estadístico de la prueba (T).

$$A = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^b Rij^2$$

$$B = \frac{1}{b} \sum_{i=1}^k Ri^2$$

$$T = \frac{(k-1) \left[bB - \left(\frac{b^2 k(k+1)^2}{4} \right) \right]}{A_2 - \frac{bk(k+1)^2}{4}}$$

Cuando la hipótesis nula es rechazada, la prueba de Friedman presenta un

procedimiento para comparar a los tratamientos por pares. Se dirá que los tratamientos i y j difieren significativamente si satisfacen la siguiente desigualdad

$$t_{(1-\frac{\alpha}{2}),((b-1)(k-1))} \sqrt{\frac{2b(A_2 - B_2)}{(b-1)(k-1)}}$$

Para las múltiples comparaciones los criterios de decisión son:

$$|R_i - R_j| > F \quad \text{se rechaza la } H_0$$

$$|R_i - R_j| \leq F \quad \text{se acepta la } H_0$$

b. Para evaluar las características fisicoquímicas

Para el estudio de las características físico químicas se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) para determinar la diferencia estadística entre los tratamientos, el ANVA correspondiente a un DCA se muestra en el cuadro

Cuadro 10. ANVA para el estudio del puré instantáneo de papa

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Tratamientos	(t-1)
Error experimental	(r-1)*(t)
Total	rt-1

Fuente: Steell (1996)

Para la clasificación de los tratamientos, se aplicará la prueba de Tukey a $\alpha=5\%$.

El modelo matemático correspondiente a un DCA (Diseño Completamente al Azar) tiene la ecuación siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Porcentaje de efectividad de la variedad de la j – ésimo muestra de papa al i – ésimo tratamiento.

μ : La media general.

T_i : Efecto del i-ésimo tratamiento (concentración físico químico y característica organoléptica)

E_{ij} : Error experimental.

3.6.2. Datos a registrar

De acuerdo a los objetivos y variables del estudio, se registrarán las cantidades de materia prima e insumos a utilizarse, características físicas y biométricas de la materia prima.

En el estudio de la materia prima se registrarán los siguientes datos

- Peso promedio del tubérculo
- Diámetro del tubérculo
- Tamaño del tubérculo

En el estudio de la sustitución optima:

- Características físico química.
- Características sensoriales.

3.6.3. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnicas

- Análisis documental: para realizar la Investigación bibliográfica.
- Pruebas Experimentales: desarrollo del diseño experimental.
- Análisis Sensorial, Físico Químico.

Instrumentos

- Fichas de recolección bibliográfica.
- Libreta de campo.

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la figura 2 se presenta el esquema experimental que se utilizará para la conducción y ejecución del trabajo de investigación.

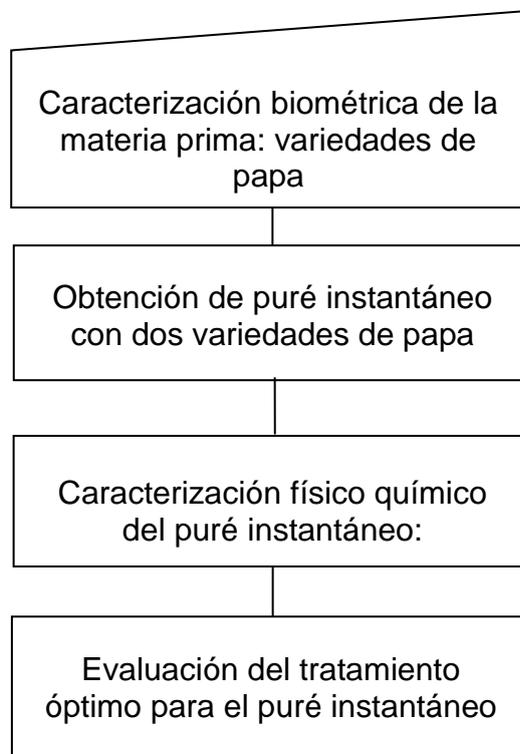


Figura 2. Esquema experimental de la investigación

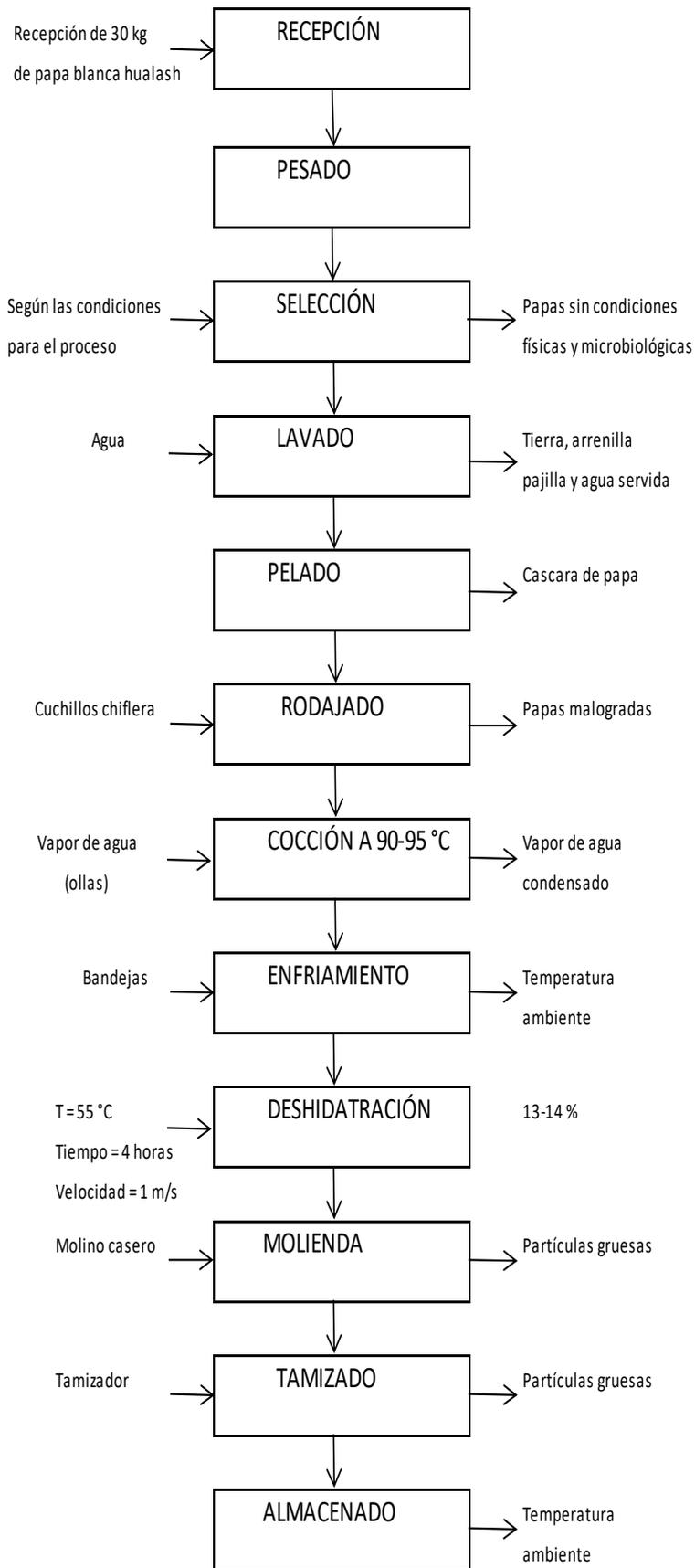
3.7.1. Caracterización biométrica de la materia prima

Para la caracterización de la materia prima se dispone de 60 kg de las variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina, provenientes de las provincias de Dos de Mayo y Huamalíes, de la jurisdicción del departamento de Huánuco.

El peso, diámetro, tamaño del producto, espesor de pulpa; se determinarán mediante el uso de balanzas, pie de rey y visualmente el índice de madurez.

3.7.2. Obtención del puré instantáneo.

Para la obtención del puré instantáneo se utilizó el siguiente diagrama de flujo.



- **Recepción y almacenamiento de materia prima:** se recibió las dos variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina, la materia prima utilizada fue de 30 kilogramos por variedad, fueron almacenadas, y luego se pesaron para determinar su rendimiento.
- **Selección y clasificación:** la finalidad de la selección fue para retirar del proceso aquellas papas que no cumplen con las características físicas.
- **Lavado y pelado:** el lavado se realizó con la finalidad de eliminar impurezas como tierra, arenilla o pajilla que vienen adheridas a la papa. Paralelamente, se realizó el pelado manualmente con la ayuda de cuchillos.
- **Rodajado:** se procedió luego al cortado en rodajas y al mismo tiempo a una inspección visual para separar las papas cortadas que en la parte interna puedan estar malogradas. Las rodajas de papa se sumergieron en ácido cítrico al 0,05% para evitar su posible oxidación.
- **Cocción:** la cocción se realizó en dos ollas separadas a fuego lento, con la ayuda de un termómetro se controla la temperatura, la temperatura óptima de cocción fue de 100°C por un tiempo de 15 minutos.
- **Enfriamiento:** las papas cocidas se colocaron en bandejas separadas y se enfriaron a temperatura ambiente.
- **Deshidratado:** la papa cocida de las variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa se colocan en bandejas individuales para evitar la confusión, posteriormente las variedades de papa se deshidratan en el secador por arrastre de aire forzado a una temperatura de 55° C, a una velocidad de 1 m/s y por un tiempo de 4 horas.
- **Molienda:** luego fueron sometidas a un proceso de molienda a través de un molino casero, y enseguida se tamizó pasando el producto por una serie de

tamices números 20, 30, 40, 50, 60 y 100 para obtener una harina fina precocida en polvo.

- **Pesado / embolsado / sellado:** el producto fue envasado con un peso neto de 250 gr en bolsas de polietileno, en seguida se sellan con la ayuda de la selladora.

3.7.3. Caracterización físico química del puré instantáneo

Con el objetivo de obtener el puré instantáneo en proporciones óptimas de variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina se realizó los siguientes.

- **Humedad.** - se determinó por el método de Air Owen (AOAC 2012)
- **Fibra.** - se determinó método Titrimétrico (AOAC 2012)
- **Proteína.** - por el método de Kjendahl, (AOAC 2012)
- **Grasa:** por el método de Soxhlet, (AOAC 2012)
- **Carbohidratos.** - por diferencia (AOAC 2012)

3.7.4. Caracterización organoléptica del puré instantáneo.

En esta etapa se realizó la evaluación de sus características organolépticas del puré instantáneo. La evaluación organoléptica se realizó con 15 panelistas semi entrenados y se calificó los atributos del sabor, color y consistencia.

Cuadro 11. Escala hedónica para la calificación de los atributos del puré

Valor	Atributo sabor, color y consistencia
5	Excelente
4	Bueno
3	Aceptable
2	Desagradable
1	Pésimo

Fuente: Sotomayor (2008)

3.7.5. Determinación del tratamiento óptimo para el puré instantáneo.

Finalmente, con los resultados obtenidos en las etapas anteriores se procederá a realizar el análisis estadístico utilizando para ello el diseño predeterminado para cada caso, de cuyos resultados se determinará el tratamiento óptimo que servirá para la contratación de hipótesis.

IV. RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

4.1.1. Caracterización biométrica de la materia prima.

Los resultados de la caracterización biométrica realizada a la papa blanca hualash y a la papa amarilla nativa utilizadas en la investigación se muestran en el cuadro 12 y 13.

Cuadro 12. Caracterización biométrica de la papa blanca hualash.

N°	Diámetro (cm)	Peso (g)	Longitud (cm)	N° de ojos
1	19.00	117.90	7.50	6
2	20.00	175.50	9.00	7
3	17.50	108.80	7.50	8
4	17.00	94.10	7.00	6
5	18.70	137.90	8.00	9
6	17.30	103.30	7.70	8
7	16.80	128.80	7.90	6
8	16.10	81.20	7.00	5
9	18.70	106.90	6.50	9
10	17.10	94.50	7.40	7
N	17.82	114.89	7.55	7

Los resultados obtenidos de la muestra de 10 unidades de los 30 kilogramos de la variedad de papa blanca hualash utilizada en la investigación para la caracterización muestran un diámetro promedio de 17.82 centímetros, un peso promedio de 114.89 gramos, una longitud promedio de 7.55 centímetros, y, 7 ojos en promedio, que vienen a ser las características propias de la materia prima en estudio.

Cuadro 13. Caracterización biométrica de la papa amarilla nativa huagalina

N°	Diámetro (cm)	Peso (g)	Longitud (cm)	N° de ojos
1	15.5	84.2	6.0	7
2	16.1	98.1	6.5	8
3	15.9	87.4	7.3	5
4	15.6	87.6	6.0	6
5	16.7	98.7	7.4	7
6	15.8	86.8	6.4	5
7	16.4	98.3	6.6	8
8	16.9	97.9	7.1	6
9	15.7	87.1	7.6	7
10	16.5	98.4	6.9	5
N	16.11	92.45	6.78	6

Los resultados obtenidos de la muestra la muestra de 10 unidades de los 30 kilogramos de la variedad de papa amarilla nativa utilizada en la investigación para la caracterización muestran un diámetro promedio de 16.11 centímetros, un peso promedio de 92.45 gramos, una longitud promedio de 6.78 centímetros, y, 6 ojos en promedio, que vienen a ser las características propias de la materia prima en estudio.

4.1.2. Caracterización físico química de la materia prima.

Los aportes nutricionales de la papa están dados por el contenido de macro y micronutrientes y la biodisponibilidad de los mismos. Según la FAO 2008 en promedio 100 gramos de papa es la porción que consume un individuo adulto. Su aporte nutricional en promedio es 87 Kcal; proteína en 1.9 gramos; carbohidratos en 20.1 gramos y un contenido de humedad de 77 gramos.

Se conoce que la papa tiene un rol energético en la alimentación por lo cual contiene mayor cantidad de almidón en materia seca. Contiene cantidades significativas de carbohidratos, se encuentran con mayor cantidad en el almidón y bajo porcentaje en azúcares, tales como sucrosa, fructosa y glucosa. Contiene altos porcentajes de lisina y bajos contenidos de amoniácidos azufrados. El

contenido de proteína de la papa es más alto que la mayoría de cereales, tubérculos y raíces, aunque la calidad de la proteína es inferior debido a que presenta glucoalcaloides e inhibidores de las proteinasas.

El cuadro 14 nos muestran los resultados de la caracterización fisicoquímica de la papa blanca variedad Hualash realizado en el Laboratorio Bio Vital SAC - Huánuco, el cual reportó un contenido de humedad de 76.05%, fibras de 2.10%, proteínas de 1.60, y energía por 62.40 Kcal por cada 100 gramos.

Cuadro 14. Caracterización fisicoquímica de la papa blanca hualash.

Característica	papa blanca hualash (por 100 g)
Humedad (%)	76.05
Fibra (%)	2.10
Proteína (%)	1.60
Grasa (%)	0.2
Carbohidratos (%)	11.4
Energía (Kcal)	62.40

Fuente: Investigación (BioVital SAC)

El cuadro 15 muestran los resultados de la caracterización fisicoquímica de la papa amarilla nativa huagalina realizado en el Laboratorio Bio Vital SAC - Huánuco, el cual reportó un contenido de humedad de 73.05%, fibras de 0.38%, proteínas de 1.90%, y energía por 101.10 Kcal por cada 100 gramos.

Cuadro 15. Caracterización fisicoquímica de la papa amarilla nativa.

Característica	Papa amarilla nativa huagalina (por 100 g)
Humedad (%)	73.05
Fibra (%)	0.38
Proteína (%)	1.90
Grasa (%)	0.30
Carbohidratos (%)	22.7
Energía (Kcal)	101.1

Fuente. Investigación (BioVital SAC)

4.2. ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DEL PURÉ INSTANTÁNEO.

De acuerdo al diseño de la investigación se procedió al estudio para la elaboración del puré instantáneo de papa, iniciado con la obtención de los insumos, a la determinación de los parámetros tecnológicos, diseño del diagrama de flujo del proceso y al trabajo experimental con las variedades de papa seleccionadas en sus diferentes proporciones.

4.2.1. ELABORACIÓN DE HARINA DE PAPA (BLANCA HUALASH Y AMARILLA NATIVA HUAGALINA)

A continuación, se presenta la descripción del proceso para la obtención de la harina de papa de las variedades blanca hualash y amarilla nativa huagalina.

- **Recepción y almacenamiento de materia prima:** se recibió las dos variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina, la materia prima utilizada fue de 30 kilogramos por variedad, fueron almacenadas, y luego se pesaron para determinar su rendimiento.
- **Selección y clasificación:** la finalidad de la selección fue para retirar del proceso aquellas papas que no cumplen con las características físicas.
- **Lavado y pelado:** el lavado se realizó con la finalidad de eliminar impurezas como tierra, arenilla o pajilla que vienen adheridas a la papa. Paralelamente, se realizó el pelado manualmente con la ayuda de cuchillos.
- **Rodajado:** se procedió luego al cortado en rodajas y al mismo tiempo a una inspección visual para separar las papas cortadas que en la parte interna puedan estar malogradas. Las rodajas de papa se sumergieron en ácido cítrico al 0,05% para evitar su posible oxidación.

- **Cocción:** la cocción se realizó en dos ollas separadas a fuego lento, con la ayuda de un termómetro se controla la temperatura, la temperatura optima de cocción fue de 100°C por un tiempo de 15 minutos.
- **Enfriamiento:** las papas cocidas se colocaron en bandejas separadas y se enfriaron a temperatura ambiente.
- **Deshidratado:** la papa cocida de las variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina se colocan en bandejas individuales para evitar la confusión, posteriormente las variedades de papa se deshidratan en el secador por arrastre de aire forzado a una temperatura de 55°C, a una velocidad de 1 m/s y por un tiempo de 4 horas.
- **Molienda:** luego fueron sometidas a un proceso de molienda a través de un molino casero, y enseguida se tamizo pasando el producto por una serie de tamices números 20, 30, 40, 50, 60 y 100 para obtener una harina fina precocida en polvo.
- **Pesado / embolsado / sellado:** el producto fue envasado con un peso neto de 250 gr en bolsas de polietileno, en seguida se sellan con la ayuda de la selladora.

4.2.1.1. Flujograma y balance de materia para el proceso de harina de papa blanca hualash.

A continuación, se presenta el flujograma del proceso para la obtención de la harina de papa de la variedad blanca hualash así como el balance de materia de proceso.

a. Diagrama de flujo de la harina de papa blanca hualash

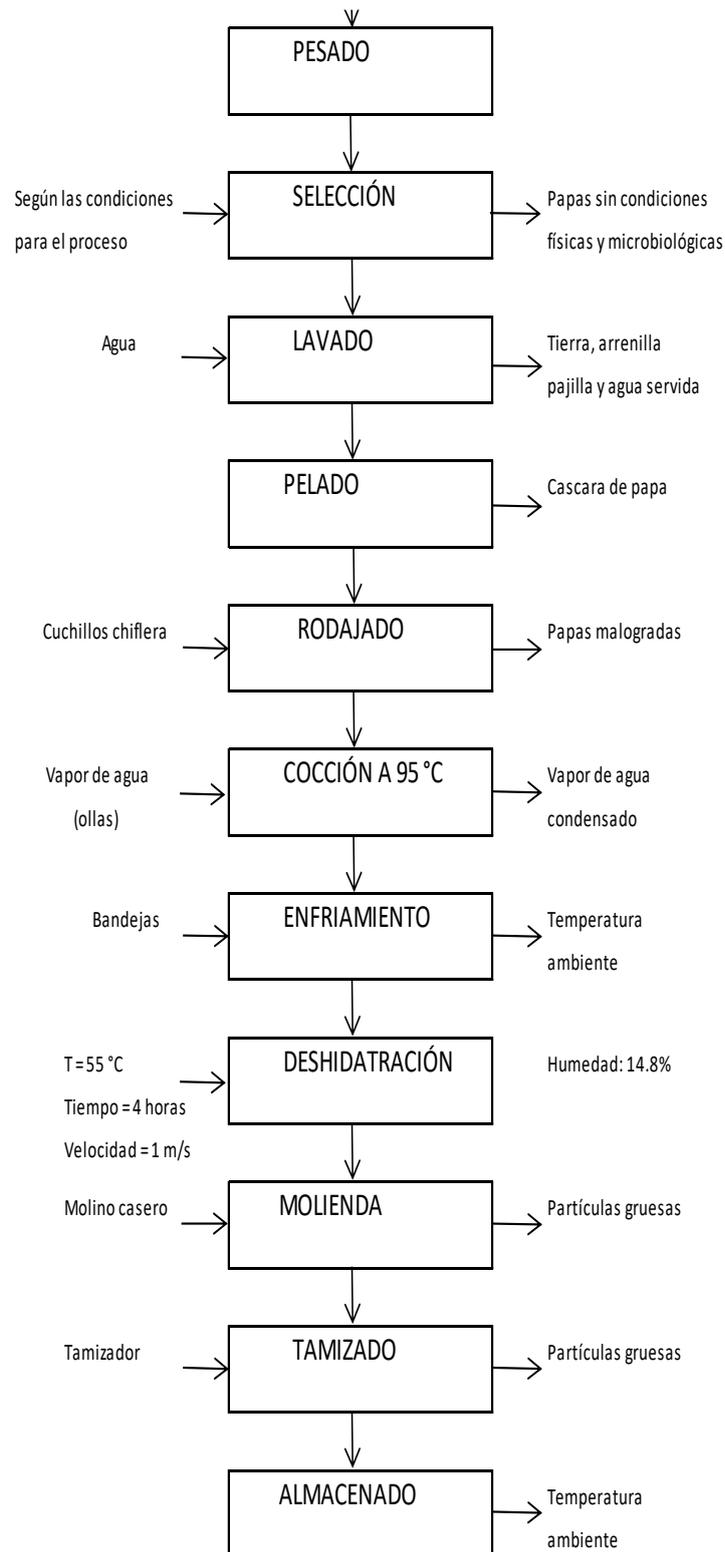


Figura 3. Flujograma del proceso de harina de papa blanca hualash

b. Balance de masa de papa blanca hualash.

Cuadro 16. Balance de masa de papa blanca hualash

Descripción del proceso	Entrada (kg)	Ganancia (kg)	Perdida (kg)	Salida (kg)	Producto final (kg)	Rendimiento (%)
Recepción de materia prima	30	-	-	30	30	100
Pelado	30	-	4.8	25.2	25.2	84
Rodajado	25.2	-	0.5	24.7	24.7	82.3
Cocción	24.7	-	0.5	24.2	24.2	80.6
Deshidratado	24.2	-	5.8	18.4	19.6	65.3

c. Diagrama del balance de masa de harina de papa blanca hualash

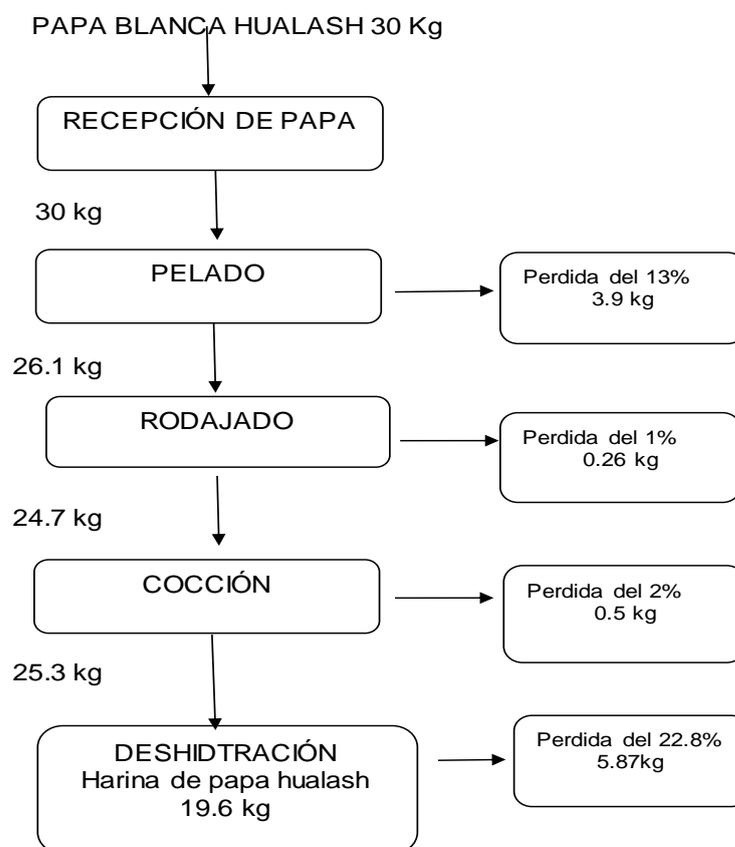


Figura 4. Diagrama de balance de masa de papa blanca hualash

4.2.1.2. Flujograma y balance de materia para el proceso de harina de papa amarilla nativa huagalina.

A continuación, se presenta el flujograma del proceso para la obtención de la harina de papa de la variedad Amarilla Nativa, así como el balance de materia de proceso.

a. Diagrama de flujo de la harina de papa amarilla nativa huagalina

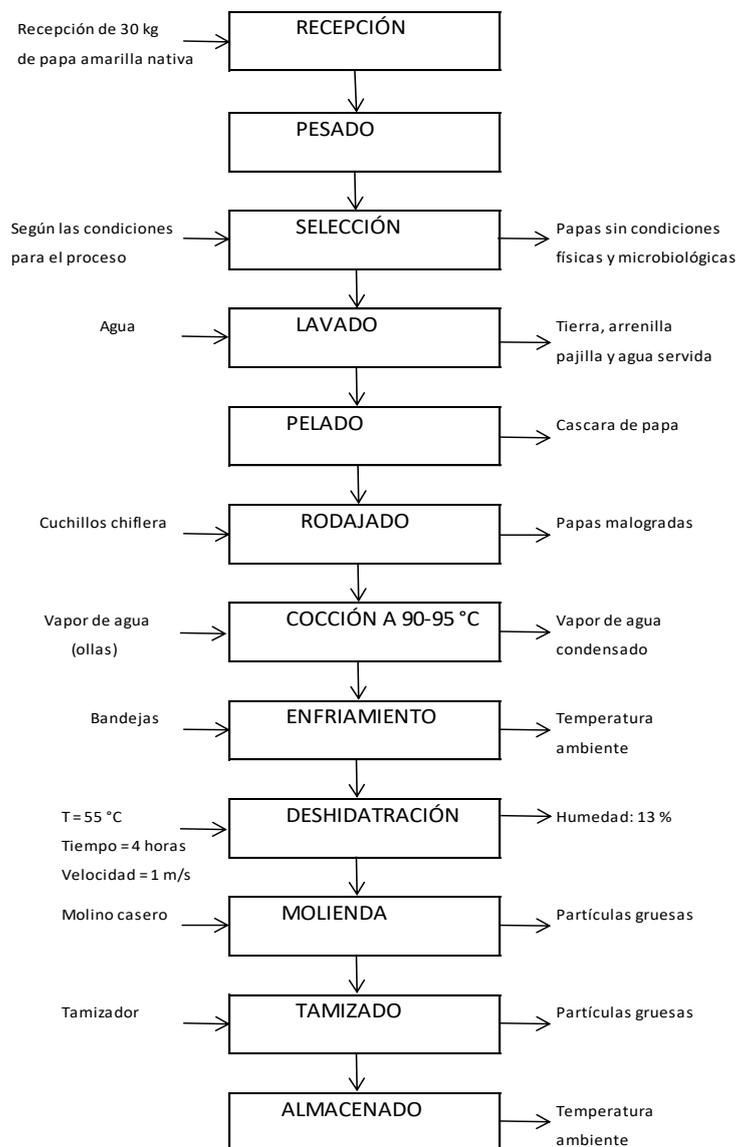


Figura 5. Flujograma del proceso de harina de papa amarilla nativa huagalina

b. Balance de masa de papa amarilla nativa huagalina

Cuadro 17. Balance de masa de papa amarilla nativa huagalina

Descripción del proceso	Entrada (kg)	Ganancia (kg)	Perdida (kg)	Salida (kg)	Producto final (kg)	Rendimiento (%)
Recepción de materia prima	30	-	-	30	30	100
Pelado	30	-	4.8	25.2	25.2	84
Rodajado	25.2	-	0.5	24.7	24.7	82.3
Cocción	24.7	-	0.5	24.2	24.2	80.6
Deshidratado	24.2	-	5.8	18.4	18.4	61.3

c. Diagrama del balance de masa de harina de papa amarilla huagalina

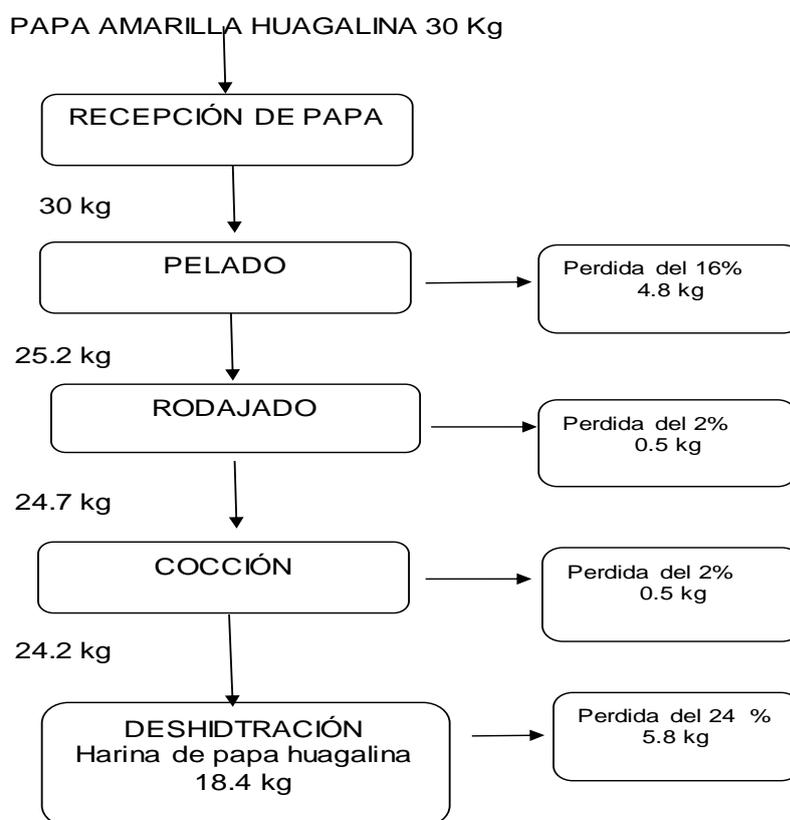


Figura 6. Diagrama de balance de masa de papa nativa huagalina

4.2.2. ELABORACIÓN DEL PURÉ INSTANTÁNEO DE PAPA BLANCA HUALASH CON AMARILLA NATIVA HUAGALINA.

En la figura 7, se presenta el proceso para la elaboración del puré instantáneo de papa blanca hualash con papa amarilla nativa huagalina.

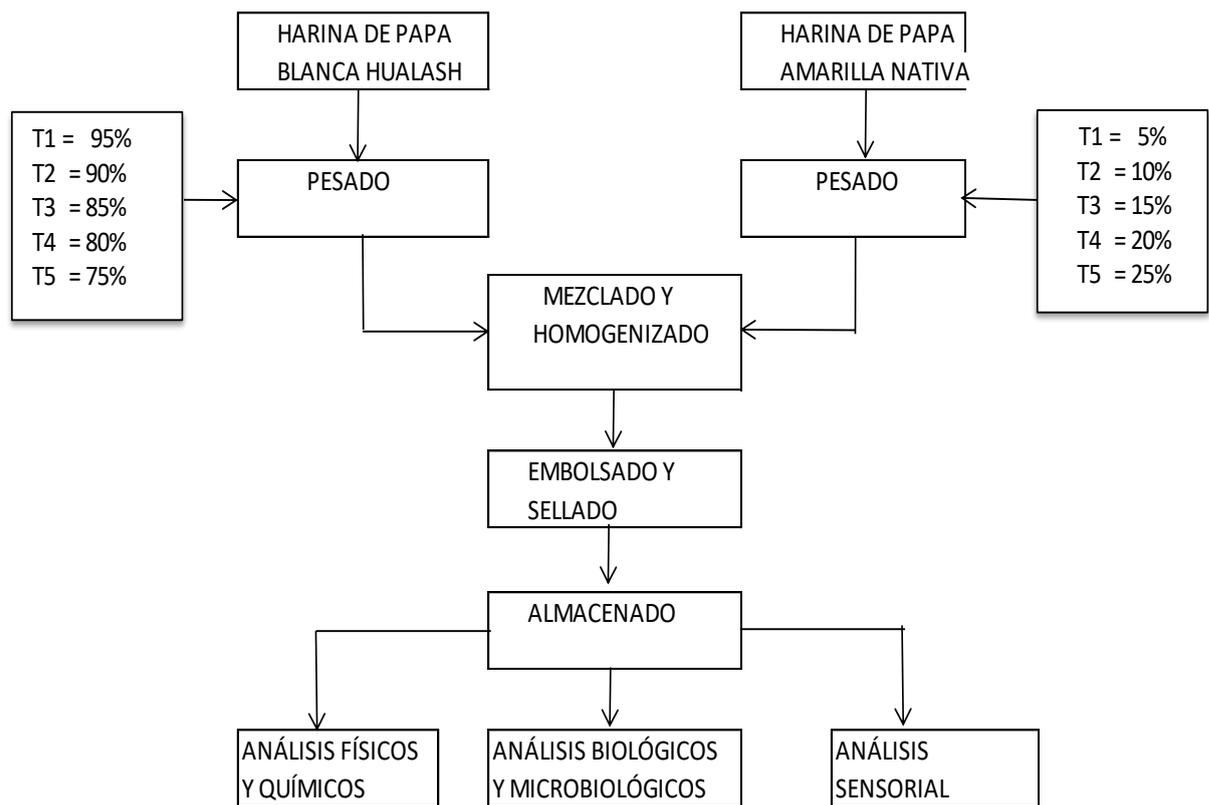


Figura 7. Flujograma para elaboración de puré instantáneo

El proceso utilizado en la investigación fue el siguiente:

- **Recepción:** para el proceso del puré instantáneo se recibió la harina de las variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina.
- **Pesado:** para continuar con la siguiente operación del proceso, primero se pesaron la harina de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina de acuerdo a las formulaciones establecidas por el estudio de investigación.
- **Mezclado y homogenizado:** se mezclaron la harina de papa blanca

hualash con la harina de papa amarilla nativa huagalina.

- **Embolsado y sellado:** la mezcla se envasó en bolsas de un material para evitar el ingreso de la humedad, calor y luz al producto, la dosificación del producto es de 125 gramos por bolsa, posteriormente se sellaron con la ayuda de la selladora. Finalmente se codificó cada bolsa (fecha de vencimiento, la hora y fecha de envasado)
- **Almacenado:** el producto final, se conserva en un ambiente fresco y seco.

4.3. CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DEL PURÉ INSTANTÁNEO.

En el cuadro 18, se muestran los resultados obtenidos de las características fisicoquímicas del puré instantáneo para los tratamientos T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅; los resultados mostrados han sido obtenidos a través de los análisis correspondientes en el Laboratorio Bio Vital SAC, Sección de Análisis de Aguas y Alimentos (Huánuco). A continuación, se mostrarán los resultados para las características humedad, energía, carbohidratos, proteínas, grasas y fibra. El tratamiento T₀ corresponde al testigo puré instantáneo comercial (marca Maggi).

Cuadro No. 18 Evaluación características fisicoquímicas del puré Instantáneo

Característica	Puré Instantáneo (por 100 g)					
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Humedad (%)	17.20	14.40	14.20	13.60	13.40	13.20
Energía (Kcal)	333.1	307.0	310.0	313.0	316.0	319.0
Carbohidratos (%)	74,30	71.30	71.90	72.60	73.20	73.90
Proteína (%)	7.40	4.50	4.60	4.66	4.72	4.77
Grasa (%)	0.70	0.40	0.41	0.42	0.45	0.44
Fibra (%)	6.60	2.22	2.84	2.76	2.68	2.60

Fuente: Bio Vital SAC (Investigación)

4.3.1. Evaluación de la humedad del puré instantáneo

Del cuadro 18 y figura 8, se muestran los resultados de la evaluación de la humedad de los tratamientos del puré instantáneo obtenidos con diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa.

Se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T₅ y T₄, pero sí entre estos y los demás tratamientos. Así mismo, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T₄ y T₃, de igual forma que no existen diferencias significativas entre los

tratamientos T_2 y T_1 , por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica humedad del puré instantáneo.

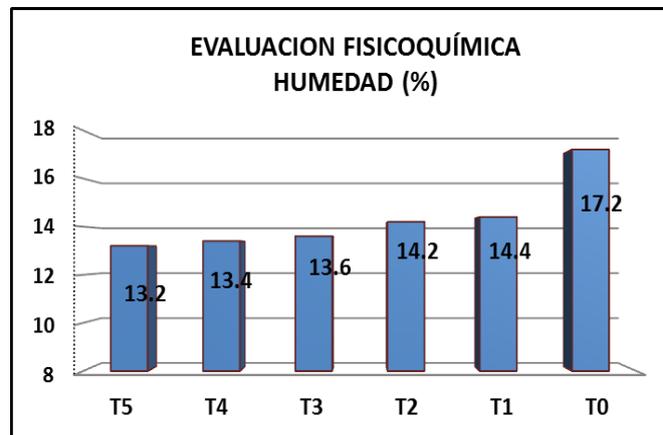


Figura 8. Resultados evaluación de la humedad del puré instantáneo.

4.3.2. Evaluación de la energía del puré instantáneo

Del cuadro 18 y figura 9, se muestran los resultados de la evaluación de la energía de los tratamientos del puré instantáneo obtenidos con diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa.

Se observa que entre todos los tratamientos T_5 , T_4 , T_3 , T_2 , T_1 y T_0 existen diferencias significativas entre sí, por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica energía del puré instantáneo.

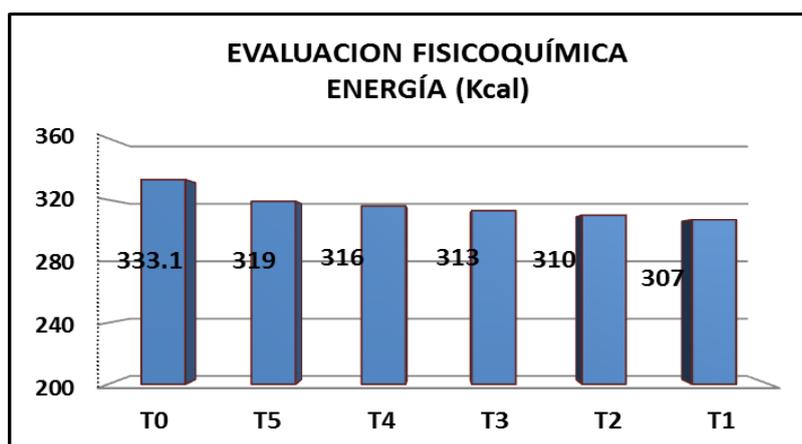


Figura 9. Resultados evaluación de la energía del puré instantáneo

4.3.3. Evaluación de los carbohidratos del puré instantáneo

Del cuadro 18 y figura 10, se muestran los resultados de la evaluación de los carbohidratos de los tratamientos del puré instantáneo obtenidos con diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

Se observa que entre todos los tratamientos T₅, T₄, T₃, T₂, T₁ y T₀ existen diferencias significativas entre sí, por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica carbohidratos del puré instantáneo.

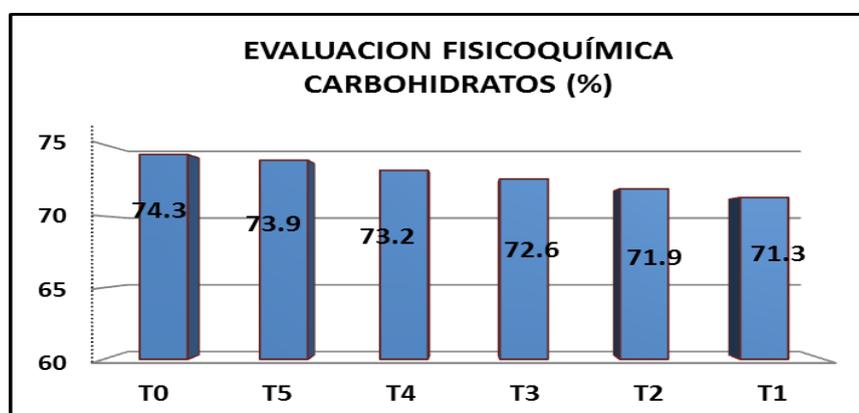


Figura 10. Resultados evaluación de carbohidratos del puré instantáneo.

4.3.4. Evaluación de la proteína del puré instantáneo

Del cuadro 18 y figura 11, se muestran los resultados de la evaluación de la proteína de los tratamientos del puré instantáneo obtenidos con diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

Se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T₅ y T₄, entre los tratamientos T₄ y T₃, entre los tratamientos T₃ y T₂, entre los tratamientos T₂ y T₁, pero sí entre éstos grupos, por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica proteína del puré instantáneo.

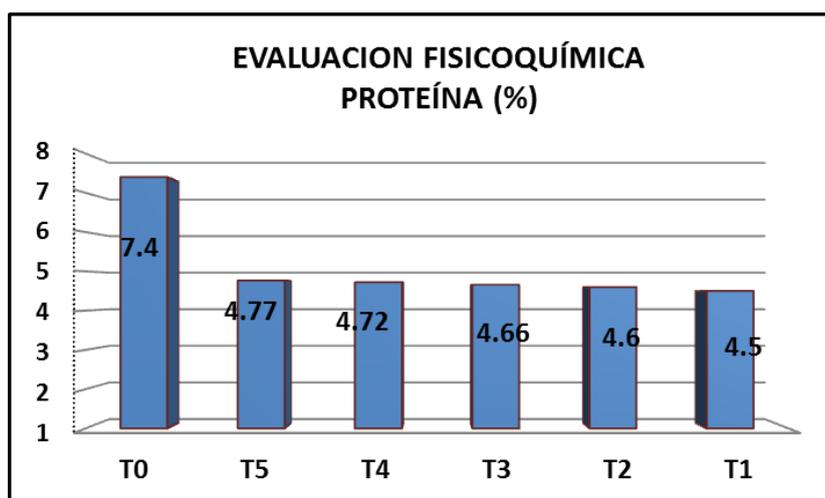


Figura 11. Resultados evaluación de la proteína del puré instantáneo

4.3.5. Evaluación de la grasa del puré instantáneo

Del cuadro 18 y figura 12, se muestran los resultados de la evaluación de la grasa de los tratamientos del puré instantáneo obtenidos con diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

En éste caso, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T₄ y T₅, entre los tratamientos T₅ y T₃, entre los tratamientos T₃, T₂ y T₁, pero sí entre éstos grupos, por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica proteína del puré instantáneo.

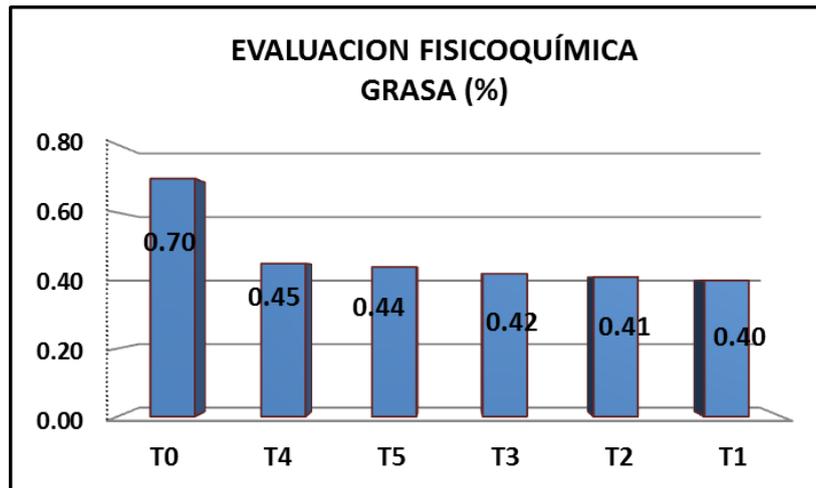


Figura 12. Resultados evaluación de la grasa del puré instantáneo.

4.3.6. Evaluación de la fibra del puré instantáneo

Del cuadro 18 y figura 13, se muestran los resultados de la evaluación de la fibra de los tratamientos del puré instantáneo obtenidos con diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

En éste caso, se observa que existen diferencias significativas entre todos y cada uno de los tratamientos, por lo que podemos establecer una influencia de la dosificación sobre la característica fibra del puré instantáneo.

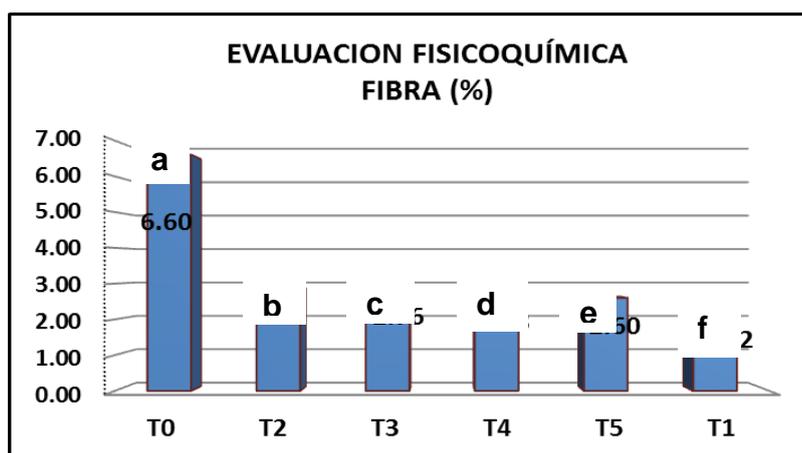


Figura 13. Resultados evaluación de la fibra del puré Instantáneo.

4.4. CARACTERIZACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL PURÉ INSTANTÁNEO.

En la parte final de la investigación se evaluaron las características sensoriales del puré instantáneo, los atributos de sabor, color, aceptabilidad fueron evaluados por 15 panelistas semi entrenados, a través de los valores de la escala hedónica, resultados de los cuales se muestran en el cuadro 19, a su vez éstos fueron evaluados estadísticamente mediante la prueba no paramétrica de Friedman, con la finalidad de determinar si existen diferencias estadísticas para cada atributo, tal como recomienda Sotomayor (2008).

Cuadro 19. Resultados de la evaluación sensorial del puré instantáneo de papa blanca hualash con papa amarilla nativa huagalina.

Tratamientos	SABOR	COLOR	CONSISTENCIA
T ₀	4,20	4,47	4,53
T ₁	4,00	4,33	3,93
T ₂	4,20	4,40	4,20
T ₃	4,33	4,40	4,20
T ₄	4,40	4,47	4,40
T ₅	4,53	4,47	4,47

4.4.1 Evaluación sensorial – atributo sabor.

En la Figura 14, se presentan los resultados de la evaluación sensorial en el atributo sabor. El tratamiento T₅ presenta diferencias significativas respecto a los demás tratamientos; los tratamientos T₄ y T₃, no presentan diferencias significativas entre sí, al igual que entre T₂ y T₀, por lo que presentan similares características; el T₅ destaca por su mayor aceptación con 4.53 puntos, según lo planteado por Sotomayor (2008).

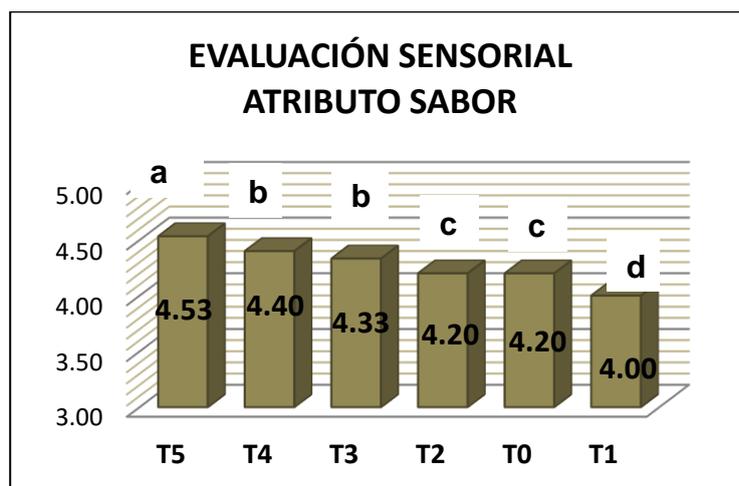


Figura 14. Resultados de la evaluación sensorial del atributo sabor.

4.4.2 Evaluación sensorial – atributo color

En la Figura 15, se presentan los resultados de la evaluación sensorial en el atributo color.

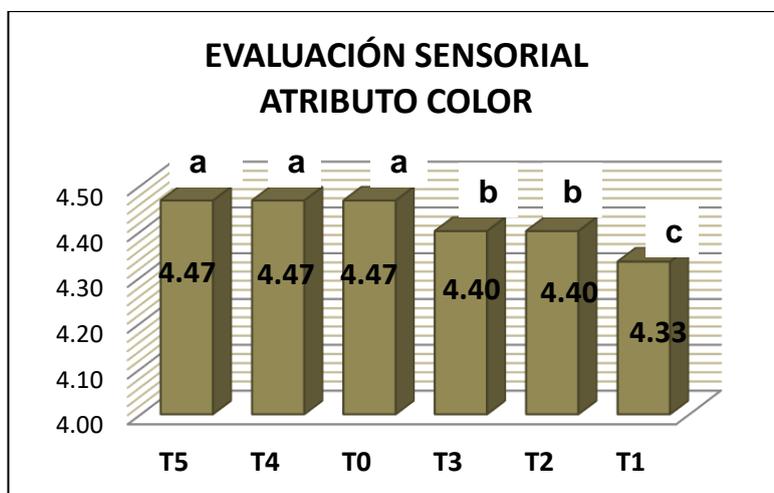


Figura 15. Resultados de la evaluación sensorial del atributo color.

Tal como se muestran en los resultados los grupos de los tratamientos T₅, T₄ y T₀; así como T₃ y T₂ no presentan diferencias significativas entre sí por lo que se desprende que en el atributo color dichos grupos de tratamientos presentan similares características, pero sí respecto al T₁; sin embargo, los tratamientos T₅, T₄ y T₀, con promedios de 4.47 obtuvieron las preferencias de los panelistas, en tal sentido se puede afirmar que los diferentes grados de sustitución no influyen significativamente en el atributo color. Estos resultados han sido obtenidos de acuerdo a la prueba no paramétrica Friedman tal como plantea Sotomayor (2008).

4.4.3 Evaluación sensorial – atributo consistencia.

En la Figura 16, se presentan los resultados de la evaluación sensorial en el atributo consistencia. Tal como se muestran en los resultados, los grupos de los tratamientos T₀ y T₅, así como T₅ y T₄; y; T₃ y T₂ no presentan diferencias significativas entre sí, por lo que se desprende que en el atributo consistencia dichos tratamientos presentan similares características, sin embargo, el tratamiento T₅, con promedio de 4.47, obtuvo las preferencias de los panelistas, luego del tratamiento testigo.

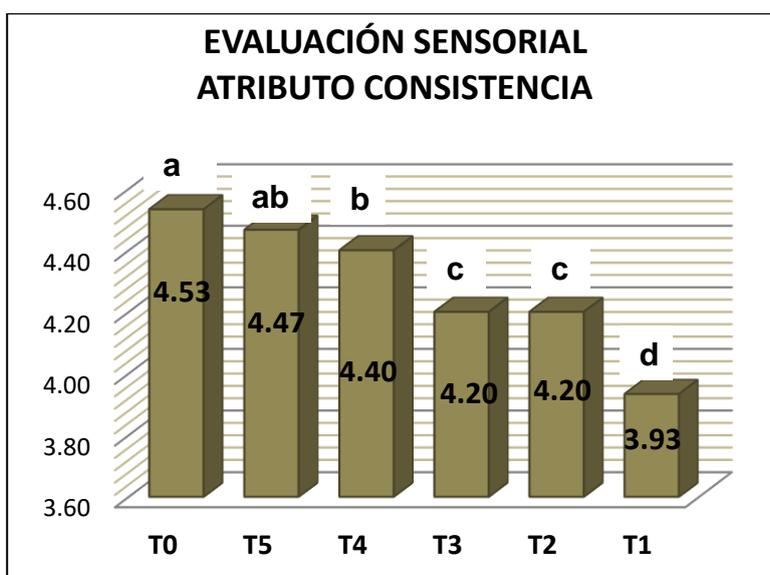


Figura 16. Resultados de la evaluación sensorial del atributo consistencia.

Estos resultados han sido obtenidos de acuerdo a la prueba no paramétrica Friedman tal como plantea Sotomayor (2008).

4.5. DETERMINACIÓN DEL TRATAMIENTO ÓPTIMO DEL PURÉ INSTANTÁNEO.

De acuerdo a los resultados de la evaluación físico química y de la evaluación sensorial se puede concluir que el tratamiento óptimo para el puré instantáneo de papa blanca hualash con papa amarilla nativa huagalina lo constituye el tratamiento T₅, que corresponde a la proporción de 75% de papa blanca hualash y 25% de papa amarilla nativa. El tratamiento T₅ tiene las siguientes características físico químicas: humedad 13.20%, 319 Kcal de energía, carbohidratos 73.9%, 4.77% de proteínas, 0.44% de grasa, y, fibra 2.60%. En la evaluación sensorial, en el atributo sabor fue la proporción de mayor aceptación con 4.53 puntos, mientras que en los atributos color y consistencia obtuvo 4.47 puntos, también con la mayor aceptación.

V. DISCUSIÓN

5.1. DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

5.1.1. De la caracterización biométrica de la materia prima.

De los resultados obtenidos en los cuadros 12 y 13 se reportaron las siguientes características biométricas: diámetro promedio de 17.82 cm, un peso promedio de 114.89 g, una longitud promedio de 7.55 cm, y, 7 ojos en promedio, para la papa blanca hualash; en tanto, diámetro promedio de 16.11 cm, un peso promedio de 92.45 g, una longitud promedio de 6.78 cm, y, 6 ojos en promedio, características propias de la papa y que se encuentran dentro de los rangos reportados por el INIA (2014) y Fuentes (2009), con algunas diferencias que muy probablemente se deba a las prácticas agrícolas y/o a factores climatológicos.

5.1.2. De la caracterización físico química de la materia prima.

Los cuadros 14 y 15 nos muestran los resultados de los análisis fisicoquímico de la papa blanca variedad Hualash y de la papa amarilla nativa huagalina realizado en el Laboratorio Bio Vital SAC - Huánuco, el cual reportó un contenido de humedad de 76.05%, fibras de 2.10%, proteínas de 2.38, y energía por 62.40 Kcal por cada 100 g, para la papa blanca hualash, mientras que un contenido de humedad de 73.05%, fibras de 0.38%, proteínas de 3.15, y energía por 102.80 Kcal para la papa amarilla nativa huagalina . Estas características se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el INIA (2014) y Alvarez (2004), justificando las diferencias que son atribuibles al manejo agronómico, estado de madurez, así como a las condiciones climatológicas de la zona productiva de la región Huánuco.

5.2. DEL ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE PAPA BLANCA HUALASH Y HARINA DE PAPA AMARILLA NATIVA HUAGALINA.

5.2.1. De la elaboración de harina de papa blanca hualash.

En la figura 3, se presenta el flujograma para el proceso de obtención de la harina de papa blanca hualash, cuya parte experimental se realizó en la planta de procesos alimentarios de la EP de Ingeniería Agroindustrial, en él se puede apreciar las operaciones críticas como la selección y el deshidratado (T° de 55°C , velocidad de 1 m/s y tiempo de 4 horas). Este esquema coincide con lo reportado por Alvarez (2004) y Riveros (2002).

5.2.2. Del balance de materia en la elaboración de harina de papa blanca hualash.

Para la papa blanca hualash, el balance de materia nos muestra un rendimiento de 65.33% respecto a los 30 kg de materia prima. Las mermas más significativas se producen en el pelado y la deshidratación, con pérdidas del orden del 13% y 22.8%, respectivamente; mientras que en las operaciones de rodajado y cocción las mermas del orden del 1% y 2%, respectivamente, no son significativas. Los rendimientos obtenidos se asemejan a lo reportado por Fuentes (2009), las diferencias se producen debido a la poca práctica en las operaciones de pelado y en las condiciones para la deshidratación.

5.2.3. De la caracterización físico química de la harina de papa blanca hualash.

Los resultados obtenidos en el Laboratorio Bio Vital de Huánuco para las características físico químicas de la papa blanca hualash nos muestra una

humedad de 14.40%, fibra por 6.20%, proteínas del orden del 6.40% y energía de 316 Kcal, resultados cercanos a los reportados por Alvarez (2004) y Riveros (2002), variaciones que se deban probablemente a las condiciones del trabajo de investigación.

5.2.4. De la elaboración de harina de papa amarilla nativa huagalina.

En la figura 5 se presenta el flujograma para el proceso de obtención de la harina de papa amarilla nativa huagalina, cuya parte experimental se realizó en la planta de procesos alimentarios de la EP de Ingeniería Agroindustrial, en él se puede apreciar las operaciones críticas como la selección y el deshidratado (T° de 55°C, velocidad de 1 m/s y tiempo de 4 horas). Este esquema coincide con lo reportado por Riveros (2002).

5.2.5. Del balance de materia en la elaboración de harina de papa amarilla nativa huagalina.

Para la papa amarilla nativa huagalina, el balance de materia nos muestra un rendimiento de 61.33% respecto a los 30 kg de materia prima. Las mermas más significativas se producen en el pelado y la deshidratación, con pérdidas del orden del 16% y 24%, respectivamente; mientras que en las operaciones de rodajado y cocción las mermas del orden del 2%, no son significativas. Los rendimientos obtenidos se asemejan a lo reportado por Fuentes (2009), las diferencias se producen debido a las características físicas propia de la papa amarilla, a la poca práctica en las operaciones de pelado y en las condiciones para la deshidratación.

5.2.6. De la caracterización físico química de la harina de papa amarilla nativa huagalina.

Los resultados obtenidos en el Laboratorio Bio Vital de Huánuco para las características físico químicas de la papa amarilla nativa huagalina nos muestra una humedad de 13.80%, fibra por 9.40%, proteínas del orden del 10.10% y energía de 428 Kcal, resultados parecidos a los reportados por Riveros (2002), variaciones que se deban probablemente a las características propias de la variedad de papa, así como a las condiciones del trabajo de investigación.

5.3. DEL ESTUDIO PARA LA OBTENCIÓN DEL PURÉ INSTANTÁNEO DE PAPA BLANCA HUALASH Y HARINA DE PAPA AMARILLA NATIVA HUAGALINA.

5.3.1. De la elaboración del puré instantáneo de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

En la figura 7 se presenta el flujograma para el proceso de obtención del puré instantáneo de papa blanca hualash con papa amarilla nativa huagalina, cuya parte experimental se realizó en la planta de procesos alimentarios de la EP de Ingeniería Agroindustrial. Previamente se obtuvo la harina de cada variedad de papa, luego se procedió a la dosificación teniendo en cuenta las formulaciones correspondientes a los tratamientos en estudio, como son 95%, 90%, 85%, 80% y 75% de papa blanca hualash con 5%, 10%, 15%, 20% y 25% de papa amarilla nativa, en él se puede apreciar las operaciones críticas como el pesado, mezclado,

homogenizado y embolsado. Este proceso coincide con lo reportado por Alvarez (2004) y Riveros (2002).

5.3.2. De la caracterización físico química del puré instantáneo de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

En el cuadro 18, se presenta los resultados del análisis físico químicos realizados a los diferentes tratamientos en el Laboratorio Bio Vital SAC – Huánuco, las variaciones obtenidos en los diferentes tratamientos se debe principalmente a las diferentes dosificaciones de cada variedad, sin embargo, al no existir antecedentes de investigaciones con dichas proporciones no contamos con un patrón de referencia, salvo la muestra testigo que es el puré instantáneo de marca comercial (Maggi).

Al respecto, se puede concluir que, para las características de humedad, fibra, proteínas y energía, se presentan diferencias significativas entre tratamientos, lo que evidencia la influencia de las diferentes dosificaciones en las características físico químicas, coincidiendo con lo reportado en estudios realizados por Riveros (2002) y Alvarez (2004).

5.3.3. De la evaluación sensorial del puré instantáneo de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina.

En el cuadro 17 se presentan los resultados finales de la evaluación sensorial realizada a los tratamientos T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅ correspondientes a las diferentes dosificaciones de papa blanca hualash y papa amarilla nativa huagalina, así como a la muestra testigo, los

promedios obtenidos para cada atributo (sabor, color y consistencia) fueron comparados utilizando la prueba no paramétrica Friedman planteada por Sotomayor (2008).

5.3.3.1. Evaluación sensorial del atributo sabor.

En la Figura 12a y 12b, se presentan los resultados de la evaluación sensorial en el atributo sabor. El tratamiento T_5 presenta diferencias significativas respecto a los demás tratamientos; los tratamientos T_0 , T_1 , T_2 , y T_4 no presentan diferencias significativas entre sí por lo que presentan similares características; sin embargo, el T_5 obtuvo muy baja preferencia diferenciándose significativamente del resto de tratamientos. El T_5 destaca por su mayor aceptación con 4.53 puntos, según lo planteado por Sotomayor (2008).

5.3.3.2. Evaluación del atributo color.

En la Figura 13a y 13b, se presentan los resultados de la evaluación sensorial en el atributo color. Tal como se muestran en los resultados los tratamientos T_0 , T_1 , T_2 , T_3 , T_4 y T_5 no presentan diferencias significativas entre sí por lo que se desprende que en el atributo color dichos tratamientos presentan similares características, sin embargo, los tratamientos T_0 y T_3 , con promedios de 4.47 obtuvieron las preferencias de los panelistas, en tal sentido se puede afirmar que los diferentes grados de sustitución no influyen significativamente en el atributo color. Estos resultados han sido

obtenidos de acuerdo a la prueba no paramétrica Friedman tal como plantea Sotomayor (2008).

5.3.3.3. Evaluación del atributo consistencia.

En la Figura 14a y 14b, se presentan los resultados de la evaluación sensorial en el atributo consistencia. Tal como se muestran en los resultados los tratamientos T_0 , T_1 , T_2 , T_3 , T_4 y T_5 no presentan diferencias significativas entre sí por lo que se desprende que en el atributo color dichos tratamientos presentan similares características, sin embargo, los tratamientos T_3 y T_4 , con promedios de 4.47 y 4.40, respectivamente, obtuvieron las preferencias de los panelistas, en tal sentido se puede afirmar que los diferentes grados de sustitución no influyen significativamente en el atributo consistencia. Estos resultados han sido obtenidos de acuerdo a la prueba no paramétrica Friedman tal como plantea Sotomayor (2008).

VI. CONCLUSIONES

- La caracterización físico química para la variedad de papa blanca hualash y amarilla nativa utilizadas en la investigación muestran una humedad de 76.05% y 73.05%, fibras de 2.10% y 0.38%, proteínas de 2.38% y 3.15%, y energía por 62.40 y 102.80 Kcal por cada 100 g, respectivamente.
- Los resultados de la evaluación estadística de la caracterización físico química del puré instantáneo para humedad, fibra, proteína y energía nos muestran que existen diferencias significativas entre tratamientos, lo que nos indica que existe una influencia de la dosificación de las variedades de papa en dichas características.
- Los resultados de la evaluación sensorial del puré instantáneo permitieron determinar que el tratamiento T₅ (85% de papa blanca hualash y 15% papa amarilla nativa) obtuvo mejor aceptabilidad en el atributo sabor, mientras que en los atributos color y consistencia, no hubo diferencias significativas, aun cuando éste tratamiento obtuvo el mejor nivel de aceptación.
- El tratamiento óptimo (T₅) presentó las siguientes características físico químicas: humedad 13.70%, fibra 7.40%, proteína 8.50% y energía de 380 Kcal.

VII. RECOMENDACIONES

- Monitorear y evaluar la composición nutritiva del puré instantáneo para determinar su verdadera dimensión en cuanto a la calidad nutricional.
- Promover la producción con mayor valor agregado para la papa en la región Huánuco.
- Realizar los análisis microbiológicos de acuerdo a los criterios y recomendaciones de los organismos competentes para garantizar la inocuidad del puré instantáneo.
- Realizar estudios para determinar la viabilidad económica a través de planes de negocios relacionados con la elaboración de puré instantáneo de papa de la región Huánuco.
- Los resultados mostrados en esta investigación pueden abrir nuevas perspectivas en el estudio de dosificación en los parámetros de sustitución de harina de papa de las variedades de blanca hualash y amarilla nativa huagalina, pudiendo trabajar con las siguientes dosificaciones para papa amarilla nativa huagalina (30%, 35% y 40%) y papa blanca hualash (70%, 65% y 60%).
- Realizar estudios para determinar el límite máximo residual (LMR), en las distintas variedades de papa, con los cuales se pretende obtener puré instantáneo, con la finalidad de saber si las variedades de papa se encuentran dentro de los estándares del Codex Alimentarius.
- Evaluar las propiedades tecnofuncionales del puré; tales como índice de absorción de agua, temperatura de gelatinización, índice de solubilidad de agua y densidad aparente.

VIII. LITERATURA CITADA

1. Alimentaria Ciencia y Tecnología. (2008). Ciencia y tecnología de Alimentos, de <http://www.consumer.es/seguridad>
2. Álvarez M., María, (2004), Oportunidades para el desarrollo de productos de papas nativas en el Perú, Vol58-79, Revista Latinoamericana de la Papa, Lima-Perú.
3. Álvarez V., Rocío (2013), Optimización de proceso de recuperación de almidón en una planta de puré instantáneo, Universidad Austral de Chile, Chile.
4. Ann Maddison, K. M. (1999). Procesamiento de tubérculos/ Intermediate Technology/Development Group. Recuperado el 10 de octubre de 2011, de <http://www.condesan.org/redar/ProcTuberculos.pdf>
5. CIP-2000
6. Egusquiza B. R, Noviembre (2000) LA PAPA, Producción, Transformación y comercialización, Universidad Nacional Agraria la Molina-ADEX.
7. Espinosa, A. P. (2001). Raíces y Tubérculos Marginados en el Ecuador. Quito: Editorial Conejo.
8. Fano H., G. Carmona, M. Ordinola y G. Scott (1998), Experiencia de exportación de papa amarilla peruana. Lima: Centro Internacional de la Papa y ADEX.
9. Fennema, O. (2000). Química de los alimentos. Editorial Acribia Zaragoza.España. 1258p
10. Fuentes C., Leonardo Adachi. Rubén Meléndez, David Pajares, Luis Vera, Cecilia Vidal (2009), "Planta de puré instantáneo de papas nativas en Cajamarca", Universidad ESAN, Lima.
11. Hildegardi, 2009
12. Hughes, J.C. y T Swain. J. Sci. food Agric., (1962) "After-Cooking Blackening in potatoes".
13. INEI, 2008
14. J. Alonso K. Z. García- Jarquin, K Gonzales - Lindo, M. Benavente (1995). "Producción de harina de papa para Puré Instantáneo". Universidad.
15. J. de Dios Alvarado (1979) "Ensayos de almacenaje y estudios de un mecanismo de secado a temperaturas bajas en patatas (Solanum

- Tuberosum)". Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Tesis.
16. Jeffery Bentley, Percy Vilca, (2001), La papa en Huánuco: semilla y conocimiento popular sobre las plagas y enfermedades, CIP , Lima-Perú,
 17. Kyle, W. S. A. (1953), Discolorations of potatoes drying without vacuum"; Preliminary Investigation FoodTech.
 18. Nacional de Ingeniería Facultad de Ingeniería Química ISSN: 1818 – 6742 impreso, Nicaragua.
 19. Normas Internacionales de los alimentos
<http://www.Codexalimentarius.com/>
 20. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<http://www.fao.com>
 21. Pro expansión (2008). Análisis y diagnóstico de la papa en el Perú. Aporte de la visión estratégica de la papa peruana. Lima, Perú
 22. Reynolds, T.M., (1965) "Chemistry of non-enzyme browning; Part II Adv. Food Res.
 23. Riveros V. Félix & Fernández J. Armstrong, (2002), Formulación de Puré Instantáneo de papa amarilla (*Solanum goniocalyx*), Kiwicha (*Amaranthus caudatus*), y Leche Entera Para Niños e periodo de Ablactancia, UNALM, Lima –Perú.
 24. Smith, O. (1975), "Culinary Quality and nutritive value of potatoes", Ed. Potatoes Production, Storing processing. 2nd ed, Westport, conn., The Avi Publishing Co.
 25. Shallenberger, R.S.; O. Smith y R.H. Treadway. J. Agr. Food Chem., (1959), "Role of the sugars in the browning reaction in potato chips".
 26. T. Swain y A.W. Tomalin. J. Sci Food Agr. (1963) "Influence of variety, cultural conditions and temperature of storage on enzymic browning of potato tubers".
 27. Talburt, W. F y O. Smith; Eds (1975) "Effect of cultural and environment conditions on potatoes for processing". Potato processing 3rd ed. Westport, Conn the Avi. Publishing Co.
 28. Venero, Hildegardi (2009) "Las posibilidades de exportación de la papa: estudio de caso en el valle del Mantaro y Paucartambo", IEP (Instituto de Estudios Peruanos), Lima.

ANEXOS

ANEXO 1

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química papa blanca hualash fresca

ANEXO 2

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química papa amarilla nativa huagalina fresca

ANEXO 3

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química harina de papa blanca hualash

ANEXO 4

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química harina de papa amarilla nativa huagalina

ANEXO 5

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química puré Instantáneo (muestra testigo T0)

ANEXO 6

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química puré Instantáneo (muestra T1)

ANEXO 7

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química puré Instantáneo (Muestra T2)

ANEXO 8

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química puré instantáneo (muestra T3)

ANEXO 9

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química puré instantáneo (muestra T4)

ANEXO 10

Informe de ensayo de laboratorio caracterización físico química puré instantáneo (muestra T5)

ANEXO 11

Informe de evaluación estadística caracterización físico química puré instantáneo (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅)

HUMEDAD

HUMEDAD

Prueba de homogeneidad de varianzas

Humedad

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,647	5	12	,669

ANOVA

Humedad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	32,545	5	6,509	779,521	,000
Dentro de grupos	,100	12	,008		
Total	32,645	17			

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Humedad

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	Tratamiento 1	2,60000*	,07461	,000	2,3494	2,8506
	Tratamiento 2	3,00000*	,07461	,000	2,7494	3,2506
	Tratamiento 3	3,50000*	,07461	,000	3,2494	3,7506
	Tratamiento 4	3,80000*	,07461	,000	3,5494	4,0506
	Tratamiento 5	4,00000*	,07461	,000	3,7494	4,2506
Tratamiento 1	Testigo	-2,60000*	,07461	,000	-2,8506	-2,3494
	Tratamiento 2	,40000*	,07461	,002	,1494	,6506
	Tratamiento 3	,90000*	,07461	,000	,6494	1,1506
	Tratamiento 4	1,20000*	,07461	,000	,9494	1,4506
	Tratamiento 5	1,40000*	,07461	,000	1,1494	1,6506
Tratamiento 2	Testigo	-3,00000*	,07461	,000	-3,2506	-2,7494
	Tratamiento 1	-,40000*	,07461	,002	-,6506	-,1494
	Tratamiento 3	,50000*	,07461	,000	,2494	,7506
	Tratamiento 4	,80000*	,07461	,000	,5494	1,0506
	Tratamiento 5	1,00000*	,07461	,000	,7494	1,2506
Tratamiento 3	Testigo	-3,50000*	,07461	,000	-3,7506	-3,2494
	Tratamiento 1	-,90000*	,07461	,000	-1,1506	-,6494
	Tratamiento 2	-,50000*	,07461	,000	-,7506	-,2494
	Tratamiento 4	,30000*	,07461	,016	,0494	,5506

	Tratamiento 5	,50000*	,07461	,000	,2494	,7506
Tratamiento 4	Testigo	-3,80000*	,07461	,000	-4,0506	-3,5494
	Tratamiento 1	-1,20000*	,07461	,000	-1,4506	-,9494
	Tratamiento 2	-,80000*	,07461	,000	-1,0506	-,5494
	Tratamiento 3	-,30000*	,07461	,016	-,5506	-,0494
	Tratamiento 5	,20000	,07461	,151	-,0506	,4506
Tratamiento 5	Testigo	-4,00000*	,07461	,000	-4,2506	-3,7494
	Tratamiento 1	-1,40000*	,07461	,000	-1,6506	-1,1494
	Tratamiento 2	-1,00000*	,07461	,000	-1,2506	-,7494
	Tratamiento 3	-,50000*	,07461	,000	-,7506	-,2494
	Tratamiento 4	-,20000	,07461	,151	-,4506	,0506

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Humedad

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Tratamiento 5	3	13,2000				
Tratamiento 4	3	13,4000				
Tratamiento 3	3		13,7000			
Tratamiento 2	3			14,2000		
Tratamiento 1	3				14,6000	
Testigo	3					17,2000
Sig.		,151	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

HUMEDAD

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Tratamiento 5	3	a				
Tratamiento 4	3	a				
Tratamiento 3	3		b			
Tratamiento 2	3			c		
Tratamiento 1	3				d	
Testigo	3					e
Sig.		,151	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

ANEXO 12

Informe de evaluación estadística Caracterización físico química puré instantáneo (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅)

FIBRA

FIBRA

Prueba de homogeneidad de varianzas

Fibra

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,647	5	12	,669

ANOVA

Fibra

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,000	5	,800	95,808	,000
Dentro de grupos	,100	12	,008		
Total	4,100	17			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Fibra

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	Tratamiento 1	,20000	,07461	,151	-,0506	,4506
	Tratamiento 2	,00000	,07461	1,000	-,2506	,2506
	Tratamiento 3	-,50000*	,07461	,000	-,7506	-,2494
	Tratamiento 4	-,80000*	,07461	,000	-1,0506	-,5494
	Tratamiento 5	-1,10000*	,07461	,000	-1,3506	-,8494
Tratamiento 1	Testigo	-,20000	,07461	,151	-,4506	,0506
	Tratamiento 2	-,20000	,07461	,151	-,4506	,0506
	Tratamiento 3	-,70000*	,07461	,000	-,9506	-,4494
	Tratamiento 4	-1,00000*	,07461	,000	-1,2506	-,7494
	Tratamiento 5	-1,30000*	,07461	,000	-1,5506	-1,0494
Tratamiento 2	Testigo	,00000	,07461	1,000	-,2506	,2506
	Tratamiento 1	,20000	,07461	,151	-,0506	,4506
	Tratamiento 3	-,50000*	,07461	,000	-,7506	-,2494
	Tratamiento 4	-,80000*	,07461	,000	-1,0506	-,5494
	Tratamiento 5	-1,10000*	,07461	,000	-1,3506	-,8494
Tratamiento 3	Testigo	,50000*	,07461	,000	,2494	,7506
	Tratamiento 1	,70000*	,07461	,000	,4494	,9506

	Tratamiento 2	,50000*	,07461	,000	,2494	,7506
	Tratamiento 4	-,30000*	,07461	,016	-,5506	-,0494
	Tratamiento 5	-,60000*	,07461	,000	-,8506	-,3494
Tratamiento 4	Testigo	,80000*	,07461	,000	,5494	1,0506
	Tratamiento 1	1,00000*	,07461	,000	,7494	1,2506
	Tratamiento 2	,80000*	,07461	,000	,5494	1,0506
	Tratamiento 3	,30000*	,07461	,016	,0494	,5506
	Tratamiento 5	-,30000*	,07461	,016	-,5506	-,0494
Tratamiento 5	Testigo	1,10000*	,07461	,000	,8494	1,3506
	Tratamiento 1	1,30000*	,07461	,000	1,0494	1,5506
	Tratamiento 2	1,10000*	,07461	,000	,8494	1,3506
	Tratamiento 3	,60000*	,07461	,000	,3494	,8506
	Tratamiento 4	,30000*	,07461	,016	,0494	,5506

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Fibra

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Tratamiento 1	3	6,4000			
Testigo	3	6,6000			
Tratamiento 2	3	6,6000			
Tratamiento 3	3		7,1000		
Tratamiento 4	3			7,4000	
Tratamiento 5	3				7,7000
Sig.		,151	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

FIBRA

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Tratamiento 1	3	a			
Testigo	3	a			
Tratamiento 2	3	a			
Tratamiento 3	3		b		
Tratamiento 4	3			c	
Tratamiento 5	3				d
Sig.		,151	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

ANEXO 13

**Informe de evaluación estadística
caracterización físico química
puré instantáneo (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅)**

PROTEÍNA

PROTEINAS

Prueba de homogeneidad de varianzas

Proteínas

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,000	5	12	1,000

ANOVA

Proteínas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	22,720	5	4,544	454,400	,000
Dentro de grupos	,120	12	,010		
Total	22,840	17			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Proteínas

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	Tratamiento 1	,60000*	,08165	,000	,3257	,8743
	Tratamiento 2	,20000	,08165	,214	-,0743	,4743
	Tratamiento 3	-1,10000*	,08165	,000	-1,3743	-,8257
	Tratamiento 4	-1,80000*	,08165	,000	-2,0743	-1,5257
	Tratamiento 5	-2,50000*	,08165	,000	-2,7743	-2,2257
Tratamiento 1	Testigo	-,60000*	,08165	,000	-,8743	-,3257
	Tratamiento 2	-,40000*	,08165	,004	-,6743	-,1257
	Tratamiento 3	-1,70000*	,08165	,000	-1,9743	-1,4257
	Tratamiento 4	-2,40000*	,08165	,000	-2,6743	-2,1257
	Tratamiento 5	-3,10000*	,08165	,000	-3,3743	-2,8257
Tratamiento 2	Testigo	-,20000	,08165	,214	-,4743	,0743
	Tratamiento 1	,40000*	,08165	,004	,1257	,6743
	Tratamiento 3	-1,30000*	,08165	,000	-1,5743	-1,0257
	Tratamiento 4	-2,00000*	,08165	,000	-2,2743	-1,7257
	Tratamiento 5	-2,70000*	,08165	,000	-2,9743	-2,4257
Tratamiento 3	Testigo	1,10000*	,08165	,000	,8257	1,3743
	Tratamiento 1	1,70000*	,08165	,000	1,4257	1,9743
	Tratamiento 2	1,30000*	,08165	,000	1,0257	1,5743

	Tratamiento 4	-,70000*	,08165	,000	-,9743	-,4257
	Tratamiento 5	-1,40000*	,08165	,000	-1,6743	-1,1257
Tratamiento 4	Testigo	1,80000*	,08165	,000	1,5257	2,0743
	Tratamiento 1	2,40000*	,08165	,000	2,1257	2,6743
	Tratamiento 2	2,00000*	,08165	,000	1,7257	2,2743
	Tratamiento 3	,70000*	,08165	,000	,4257	,9743
	Tratamiento 5	-,70000*	,08165	,000	-,9743	-,4257
Tratamiento 5	Testigo	2,50000*	,08165	,000	2,2257	2,7743
	Tratamiento 1	3,10000*	,08165	,000	2,8257	3,3743
	Tratamiento 2	2,70000*	,08165	,000	2,4257	2,9743
	Tratamiento 3	1,40000*	,08165	,000	1,1257	1,6743
	Tratamiento 4	,70000*	,08165	,000	,4257	,9743

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Proteínas

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Tratamiento 1	3	6,8000				
Tratamiento 2	3		7,2000			
Testigo	3		7,4000			
Tratamiento 3	3			8,5000		
Tratamiento 4	3				9,2000	
Tratamiento 5	3					9,9000
Sig.		1,000	,214	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

PROTEÍNAS

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
Tratamiento 1	3	a				
Tratamiento 2	3		b			
Testigo	3		b			
Tratamiento 3	3			c		
Tratamiento 4	3				d	
Tratamiento 5	3					e
Sig.		1,000	,214	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

ANEXO 14

Informe de evaluación estadística Caracterización físico química puré instantáneo (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅)

ENERGÍA

ENERGIA

Prueba de homogeneidad de varianzas

Energía

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,000	5	12	1,000

ANOVA

Energía

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	9344,500	5	1868,900	1868,900	,000
Dentro de grupos	12,000	12	1,000		
Total	9356,500	17			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Energía

HSD Tukey

(I) Tratamiento	(J) Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Testigo	Tratamiento 1	4,00000*	,81650	,004	1,2575	6,7425
	Tratamiento 2	-21,00000*	,81650	,000	-23,7425	-18,2575
	Tratamiento 3	-34,00000*	,81650	,000	-36,7425	-31,2575
	Tratamiento 4	-45,00000*	,81650	,000	-47,7425	-42,2575
	Tratamiento 5	-59,00000*	,81650	,000	-61,7425	-56,2575
Tratamiento 1	Testigo	-4,00000*	,81650	,004	-6,7425	-1,2575
	Tratamiento 2	-25,00000*	,81650	,000	-27,7425	-22,2575
	Tratamiento 3	-38,00000*	,81650	,000	-40,7425	-35,2575
	Tratamiento 4	-49,00000*	,81650	,000	-51,7425	-46,2575
	Tratamiento 5	-63,00000*	,81650	,000	-65,7425	-60,2575
Tratamiento 2	Testigo	21,00000*	,81650	,000	18,2575	23,7425
	Tratamiento 1	25,00000*	,81650	,000	22,2575	27,7425
	Tratamiento 3	-13,00000*	,81650	,000	-15,7425	-10,2575
	Tratamiento 4	-24,00000*	,81650	,000	-26,7425	-21,2575
	Tratamiento 5	-38,00000*	,81650	,000	-40,7425	-35,2575
Tratamiento 3	Testigo	34,00000*	,81650	,000	31,2575	36,7425
	Tratamiento 1	38,00000*	,81650	,000	35,2575	40,7425
	Tratamiento 2	13,00000*	,81650	,000	10,2575	15,7425

	Tratamiento 4	-11,00000*	,81650	,000	-13,7425	-8,2575
	Tratamiento 5	-25,00000*	,81650	,000	-27,7425	-22,2575
Tratamiento 4	Testigo	45,00000*	,81650	,000	42,2575	47,7425
	Tratamiento 1	49,00000*	,81650	,000	46,2575	51,7425
	Tratamiento 2	24,00000*	,81650	,000	21,2575	26,7425
	Tratamiento 3	11,00000*	,81650	,000	8,2575	13,7425
	Tratamiento 5	-14,00000*	,81650	,000	-16,7425	-11,2575
Tratamiento 5	Testigo	59,00000*	,81650	,000	56,2575	61,7425
	Tratamiento 1	63,00000*	,81650	,000	60,2575	65,7425
	Tratamiento 2	38,00000*	,81650	,000	35,2575	40,7425
	Tratamiento 3	25,00000*	,81650	,000	22,2575	27,7425
	Tratamiento 4	14,00000*	,81650	,000	11,2575	16,7425

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Subconjuntos homogéneos

Energía

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Tratamiento 1	3	342,0000					
Testigo	3		346,0000				
Tratamiento 2	3			367,0000			
Tratamiento 3	3				380,0000		
Tratamiento 4	3					391,0000	
Tratamiento 5	3						405,0000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Energía

HSD Tukey^a

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05					
		1	2	3	4	5	6
Tratamiento 1	3	a					
Testigo	3		b				
Tratamiento 2	3			c			
Tratamiento 3	3				d		
Tratamiento 4	3					e	
Tratamiento 5	3						f
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

ANEXO 15

Informe de evaluación estadística características organolépticas puré instantáneo (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅)

ATRIBUTO: SABOR

SABOR

Prueba de Friedman

Rangos	
	Rango promedio
T0	3,33
T1	3,03
T2	3,27
T3	3,60
T4	3,63
T5	4,13

Estadísticos de prueba^a	
N	15
Chi-cuadrado	4,205
gl	5
Sig. asintótica	,520

$\alpha = 0.05$ y $gl = 5$ y $X^2(0.05; 5) = 11.17$

El valor del modelo estadístico obtenido con el software es: $T = 4,205$

ANEXO 16

Informe de evaluación estadística Características organolépticas puré instantáneo (T₀, T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅)

ATRIBUTO: COLOR

COLOR

Prueba de Friedman

Rangos	
	Rango promedio
T0	3,63
T1	3,30
T2	3,67
T3	3,33
T4	3,50
T5	3,57

Estadísticos de prueba^a	
N	15
Chi-cuadrado	,784
gl	5
Sig. asintótica	,978

ANEXO 17

Informe de evaluación estadística Características organolépticas Puré Instantáneo (T0, T1, T2, T3, T4 Y T5)

ATRIBUTO: CONSISTENCIA

CONSISTENCIA

Prueba de Friedman

Rangos	
	Rango promedio
T0	4,03
T1	2,63
T2	3,37
T3	3,33
T4	3,77
T5	3,87

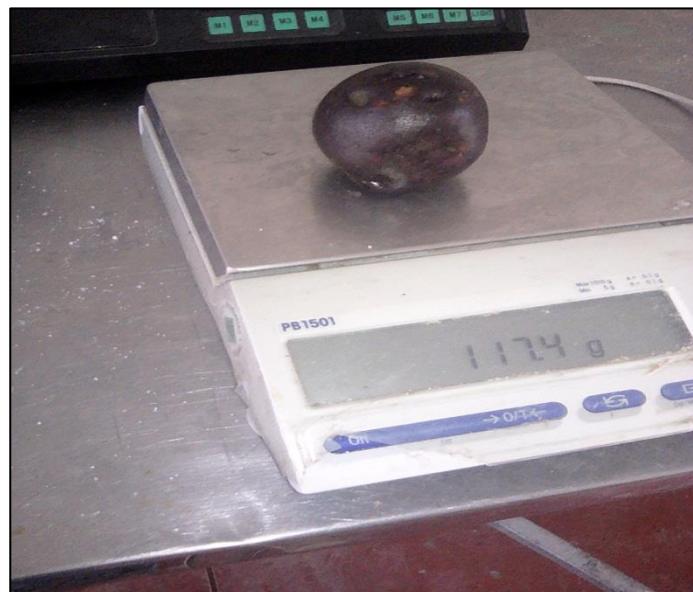
Estadísticos de prueba^a	
N	15
Chi-cuadrado	7,539
gl	5
Sig. asintótica	,184
a. Prueba de Friedman	

ANEXO 18

Galería fotográfica puré instantáneo



Caracterizacion biométrica de papa blanca hualash





Caracterización biométrica de papa blanca hualash



Selección y clasificado de variedad de papa blanca hualash



Enfriado de variedades de papa blanca hualash y amarilla nativa huagalina.



Deshidratado de papa blanca hualash



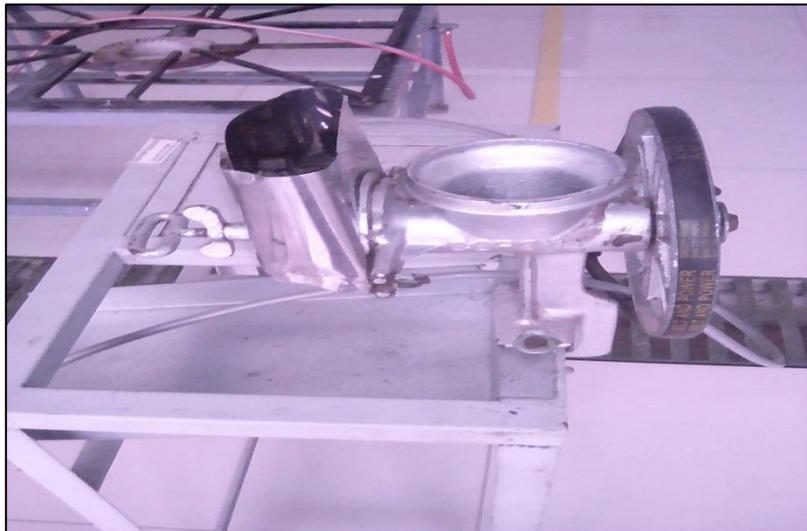
Deshidratado de papa amarilla nativa huagalina



Secador de bandejas



Molino manual



Embolsado de papa blanca deshidratada



Embolsado de papa amarilla nativa huagalina deshidratada



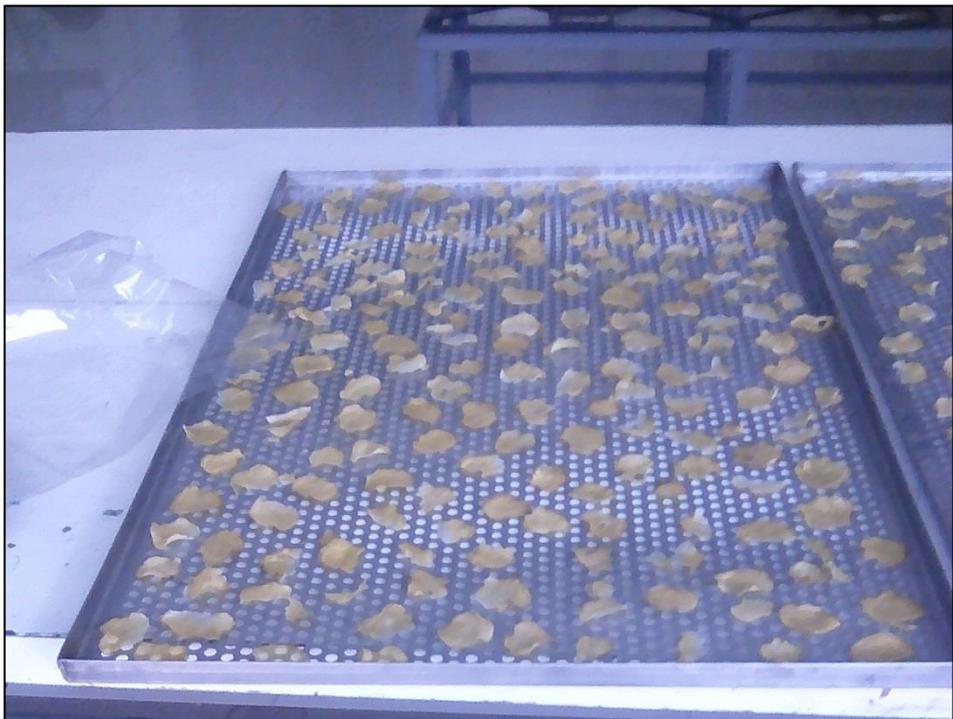


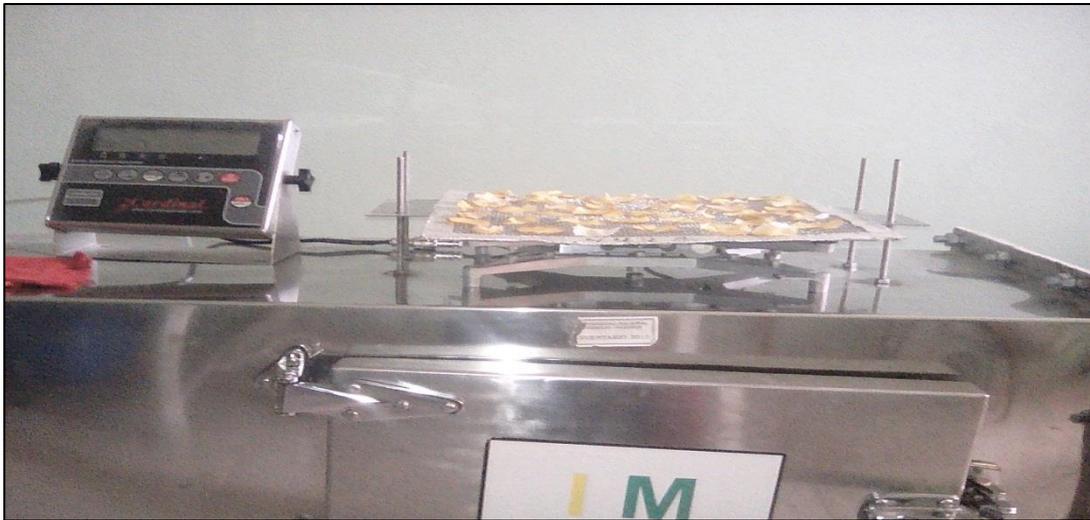
Enfriado de papa blanca deshidratada





Enfriado de papa amarilla nativa deshidratada





INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.15.01

XXV. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XXVI. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Papa Blanca Variedad Hualash (fresca)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN PROYECTO DE TESIS	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr. "Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN ANALISTA RESPONSABLE	NO REGISTRA Blgo. Carlos Gayoso A.. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-15
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-15
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-16
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-17

XXVII. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



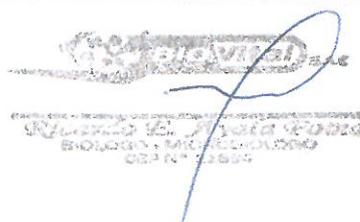
XXVIII. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
Papa Blanca Variedad Hualash**

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	53,8
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	11,4
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	1,6
GRASA	%	Soxhlet Method	0,2
HUMEDAD	%	Air Owen	76,05
FIBRA	%	Titrimetrico	2,1

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA HÚMEDA

Huánuco, 17 de octubre de 2017



BIOVital
SAC
SERVICIOS INTEGRALES
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
BIOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA
DPT N° 10000

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.15.02

XXIX. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XXX. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Papa Amarilla Variedad Nativa
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN PROYECTO DE TESIS	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr. "Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN ANALISTA RESPONSABLE	NO REGISTRA Blgo. Carlos Gayoso A.. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-15
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-15
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-16
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-17

XXXI. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



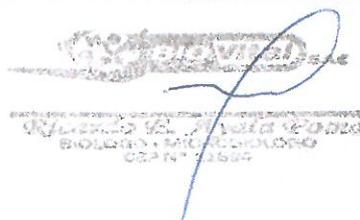
XXXII. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
Papa Amarilla Variedad Nativa Runtush (fresca)**

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	101,1
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	22,7
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	1,9
GRASA	%	Soxhlet Method	0,3
HUMEDAD	%	Air Owen	73,05
FIBRA	%	Titrimetrico	0,38

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA HÚMEDA

Huánuco, 17 de octubre de 2017



[Firma]
BIOVital SAC
 Calle El Yaya Pampa
 Huánuco - PERÚ
 CEP N° 31000

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.18.01

XXXIII. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XXXIV. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Harina de Papa Blanca Variedad Hualash
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	"Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-18
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-18
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-18
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-19

XXXV. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestro prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



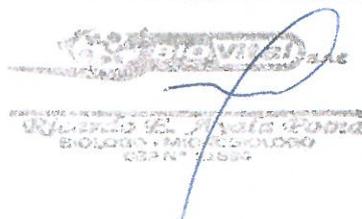
XXXVI. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
Harina de Papa Blanca Variedad Hualash**

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	304,4
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	70,6
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	4,5
GRASA	%	Soxhlet Method	0,4
HUMEDAD	%	Air Owen	14,8
FIBRA	%	Titrimetrico	3,0

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECA

Huánuco, 19 de octubre de 2017



BIOVital SAC
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO
BIOLAB - MICROBIOLOGÍA
ESP. N° 12004

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.18.02

XXXVII. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XXXVIII. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Harina de Papa Amarilla Variedad Nativa
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	"Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A.. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-18
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-18
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-18
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-19

XXXIX. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestro prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



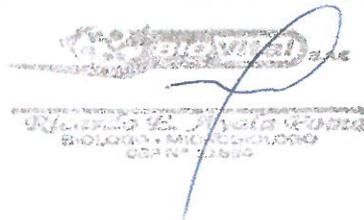
XL. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

RESULTADOS
 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
 Harina de Papa Amarilla Variedad Nativa

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	362,5
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	83,7
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	5,8
GRASA	%	Soxhlet Method	0,5
HUMEDAD	%	Air Owen	13,40
FIBRA	%	Titrimetrico	1,4

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECA

Huánuco, 19 de octubre de 2017




 UNIDAD EL AGUA ROSA
 BIOLÓGICA - MICROBIOLÓGICA
 CDP N° 13500

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.17.06

XXI. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XXII. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Puré Instantáneo (Maggi, comercial)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	"Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-20
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-20
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-21
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-22

XXIII. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



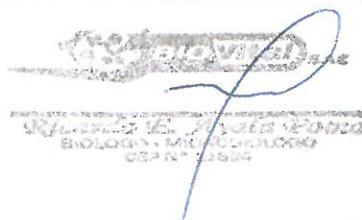
XXIV. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
T₀ : Puré instantáneo comercial (Maggi)

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	333,1
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	74,3
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	7,4
GRASA	%	Soxhlet Method	0,7
HUMEDAD	%	Air Owen	17,20
FIBRA	%	Titrimetrico	6,6

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECO

Huánuco, 22 de octubre de 2017



[Signature]
RIVERA M. ANITA ROSA
 BIÓLOGA - MICROBIOLOGA
 CEP N° 3380

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.17.01

I. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

II. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Puré Instantáneo (95% Hualash – 05% Amarilla)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	”Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo”
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-20
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-20
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-21
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-22

III. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestro prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



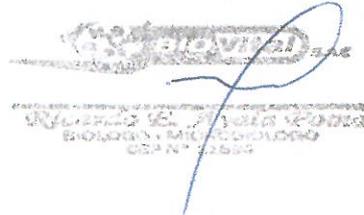
IV. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
T₁ : 95% Papa blanca Hualash – 05% Papa Amarilla Nativa

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	319
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	73,9
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	4,77
GRASA	%	Soxhlet Method	0,44
HUMEDAD	%	Air Owen	13,20
FIBRA	%	Titrimetrico	2,6

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECO

Huánuco, 22 de octubre de 2017



[Signature]
INSTITUTO VET. Y ZOOVETERINARIO
BIOLÓGICO - MICROBIOLÓGICO
DEPARTAMENTO

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.17.02

V. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

VI. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Puré Instantáneo (90% Hualash – 10% Amarilla)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	"Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A., Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-20
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-20
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-21
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-22

VII. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



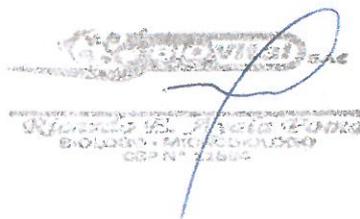
VIII. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
T₂ : 90% Papa blanca Hualash – 10% Papa Amarilla Nativa

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	316
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	73,2
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	4,72
GRASA	%	Soxhlet Method	0,45
HUMEDAD	%	Air Owen	13,40
FIBRA	%	Titrimetrico	2,68

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECO

Huánuco, 22 de octubre de 2017



[Signature]
BIOLABORATORIO
 BIOLABORATORIO S.A.C.
 BIOLABORATORIO S.A.C.
 BIOLABORATORIO S.A.C.

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.17.03

IX. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

X. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Puré Instantáneo (85% Hualash – 15% Amarilla)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	”Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo”
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A.. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-20
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-20
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-21
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-22

XI. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestro prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



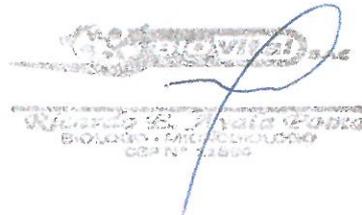
XII. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
T₃ : 85% Papa blanca Hualash – 15% Papa Amarilla Nativa

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	313
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	72,6
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	4,66
GRASA	%	Soxhlet Method	0,42
HUMEDAD	%	Air Owen	13,60
FIBRA	%	Titrimetrico	2,76

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECO

Huánuco, 22 de octubre de 2017



[Signature]
BIOVITAL SAC
BIOLÓGICO • FÍSICO QUÍMICO
CEP N° 12800

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.17.04

XIII. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XIV. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Puré Instantáneo (80% Hualash – 20% Amarilla)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr.
PROYECTO DE TESIS	”Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo”
FECHA DE PRODUCCIÓN	NO REGISTRA
ANALISTA RESPONSABLE	Blgo. Carlos Gayoso A.. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-20
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-20
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-21
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-22

XV. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestro prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



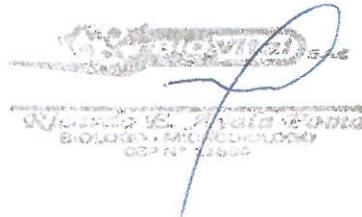
XVI. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
T₄ : 80% Papa blanca Hualash – 20% Papa Amarilla Nativa

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	310
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	71,9
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	4,6
GRASA	%	Soxhlet Method	0,41
HUMEDAD	%	Air Owen	14,20
FIBRA	%	Titrimetrico	2,84

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECO

Huánuco, 22 de octubre de 2017



BIOVITAL SAC
SERVICIOS INTEGRALES
ANÁLISIS DE AGUAS Y ALIMENTOS
CALLE N° 12345

INFORME DE ENSAYO
CERTIFICADO DE ANÁLISIS No. 22.10.17.05

XVII. SOLICITANTE:

RAZÓN SOCIAL	Tesista: BREITNER RAMOS ABAD
RESPONSABLE	Tesista: CÉSAR ULISES LOARTE RUBIO
DIRECCIÓN	Los solicitantes
TELÉFONO	Ripán, Dos de Mayo, Huánuco. 935445784

XVIII. INFORMACIÓN DE SERVICIO:

MUESTRA	Puré Instantáneo (75% Hualash – 25% Amarilla)
PROCEDENCIA DE MUESTRA	Laboratorio de Procesos de la EP de Ingeniería Agroindustrial —UNHEVAL
FORMA Y PRESENTACIÓN PROYECTO DE TESIS	Envase de plástico herméticamente cerrado de 200 gr. "Evaluación de dos variedades de papa en la elaboración de puré instantáneo"
FECHA DE PRODUCCIÓN ANALISTA RESPONSABLE	NO REGISTRA Blgo. Carlos Gayoso A.. Blgo. Ricardo Ayala P.
FECHA DE INGRESO	2017-10-20
ANÁLISIS SOLICITADOS	FISICOQUÍMICO
FECHA INICIO DE ENSAYO	2017-10-20
FECHA TERMINO DE ENSAYO	2017-10-21
FECHA EMISIÓN DE RESULTADOS	2017-10-22

XIX. DOCUMENTO NORMATIVO DE REFERENCIA:

BASE TÉCNICA	AOAC — Standard Methods 21th Edition COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS DE PEARSON 2da Edición 2012 ICJYL 591-2008 N.T.5 N° 071 MINSA/DIGESA <i>Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo humano</i>
NIVEL DE MUESTREO	Muestra prototipo
TIPO DE MUESTREO	Ensayo directo

*BAJO RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE



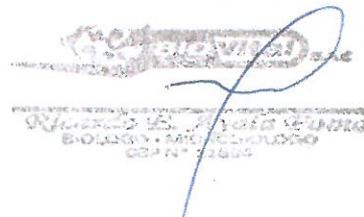
XX. RESULTADOS DE ANÁLISIS:

**RESULTADOS
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
T₅ : 75% Papa blanca Hualash – 25% Papa Amarilla Nativa

PARÁMETRO	UNIDADES	MÉTODO	RESULTADOS
ENERGÍA	Kcal	Conversión	307
CARBOHIDRATOS	%	Titrimetrico	71,3
PROTEÍNAS	%	Kjendahl Method	4,5
GRASA	%	Soxhlet Method	0,4
HUMEDAD	%	Air Owen	14,40
FIBRA	%	Titrimetrico	2,22

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SON EN BASE A 100 g DE MUESTRA SECO

Huánuco, 22 de octubre de 2017



WALTER E. AYALA FLORES
BIÓLOGO - MICROBIOLOGO
CCP N° 12355



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

En la ciudad de Huánuco a los 29 días del mes de agosto del año 2018, siendo las 17:00 horas de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos Profesionales de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 0353-2018-UNHEVAL-FCA-D, de fecha 21/08/2018, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"Evaluación de Dos Variedades de Papa (Solanum tuberosum) En C. Elaboración de Pape. Instantaneo"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agroindustrial:

Cesar Ulises Laorte Rubio

Bajo el asesoramiento del _____

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg. Rogar Estario Laguna
SECRETARIO : Dr. Rolden Alex Pajá Patal
VOCAL : Dr. Sergio Grimaldo Mung Cravay
ACCESITARIO : Ing. Jeli Ricardo Tora Claudio

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 y cualitativo de BUEVO, quedando el sustentante ADTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 18:30 horas.

Huánuco, 29 de Agosto del 2018

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

OBSERVACIONES:

Ninguna.

Huánuco, _____ de _____ del 20__



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, _____ de _____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUANUCO - PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

En la ciudad de Huánuco a los 29 días del mes de agosto del año 2018, siendo las 17:00 horas de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos Profesionales de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 0353-2018-UNHEVAL-FCA-D, de fecha 21/08/2018, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"Evaluación de Dos Variedades de Papa (Solonum tuberosum) en la Elaboración de Pure Instantáneo"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agroindustrial:

Breiter Ramos Abud

Bajo el asesoramiento del Mg. Gregorio Cisneros Santo

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Mg Rogo Estacio Laguna
SECRETARIO : Dr. Rubén Mox Rojas Patal
VOCAL : Dr. Sergio Grimaldo Mungu Garay
ACCESITARIO : Ing. Feli Ricardo Jora Claudio

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: APROBADO por UNANIMIDAD con el cuantitativo de 16 y cualitativo de BUENO, quedando el sustentante APTO para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 18:30 horas.

Huánuco, 29 de Agosto del 2018

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

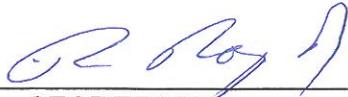
OBSERVACIONES:

Ninguna

Huánuco, ____ de ____ del 20__



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ del 20__

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: LOARTE RUBIO CÉSAR ULISES
 DNI: 46407457 Correo electrónico: loarte_rubio@hotmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 916974172 Oficina _____

Apellidos y Nombres: RAMOS ABAD BREITNER
 DNI: 46979450 Correo electrónico: breitramos@hotmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 997160998 Oficina _____

Apellidos y Nombres: _____

DNI: _____ Correo electrónico: _____

Teléfonos: Casa _____ Celular _____ Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado	
Facultad de: <u>CIENCIAS AGRARIAS</u>	
E. P. : <u>INGENIERIA AGROINDUSTRIAL</u>	

Título Profesional obtenido:

Título de la tesis: EVALUACIÓN DE DOS VARIETADES DE PAPA (Solanum tuberosum) EN LA ELABORACIÓN DE PURÉ INSTANTÁNEO

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	06/01/2017	2 de 2

EVALUACIÓN DE DOS VARIEDADES DE PAPA (Solanum tuberosum)
EN LA ELABORACIÓN DE PAPA INSTANTÁNEO.

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un 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.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
- () 2 años
- () 3 años
- () 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: 02 de agosto del 2019

Firma del autor y/o autores: