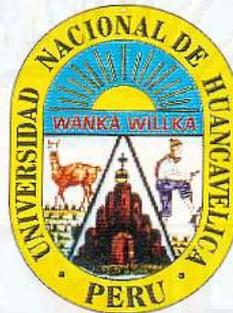


UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



TESIS

**“ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y PALATABILIDAD DE
CHULLCCE OBTENIDA DE OLLUCO (*Ullucus tuberosus*) CON TRES
FORMAS DE ESCALDADO”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

PRESENTADO POR:

Bach. Yertsin RIVEROS QUIÑONES

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

HUANCAVELICA, PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA
(Creada por la Ley N° 25265)
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



*

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Huancavelica, a los 19 días del mes de Diciembre del año 2019, a horas 03:00 p.m., se reunieron; los miembros del Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : Mtro. Miguel Ángel CASTRO MATTOS.
SECRETARIO : Mtro. Franklin ORE ARECHE.
VOCAL : Mtra. Lida Leny TELLO EVANGELISTA.

Designados con Resolución N° 400-2019-D-FCA-UNH; del proyecto de investigación, titulado "ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y PALATABILIDAD DE CHULLCCE OBTENIDA DE OLLUCO (*Ullucus tuberosus*) CON TRES FORMAS DE ESCALDADO".

Cuyo autor es : Bach. Yertsin RIVEROS QUIÑONES.
Asesorado por : M.Sc. Roberto Carlos CHUQUILIN GOICOCHEA

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de la tesis antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al publico presente y al sustentante abandonar el recinto y luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado.

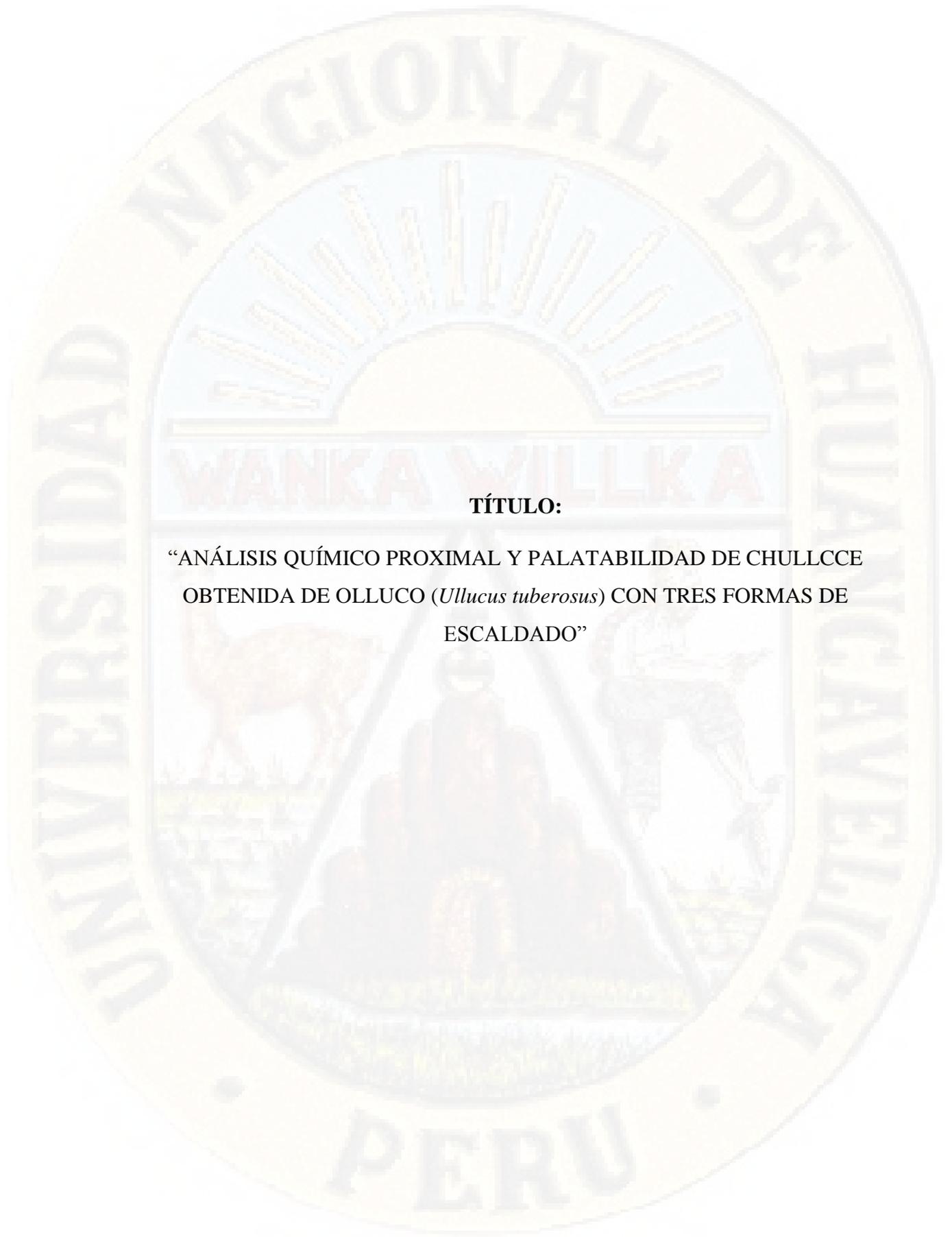
APROBADO **POR: MAYORIA**
DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.

Mtro. Miguel Ángel CASTRO MATTOS
PRESIDENTE

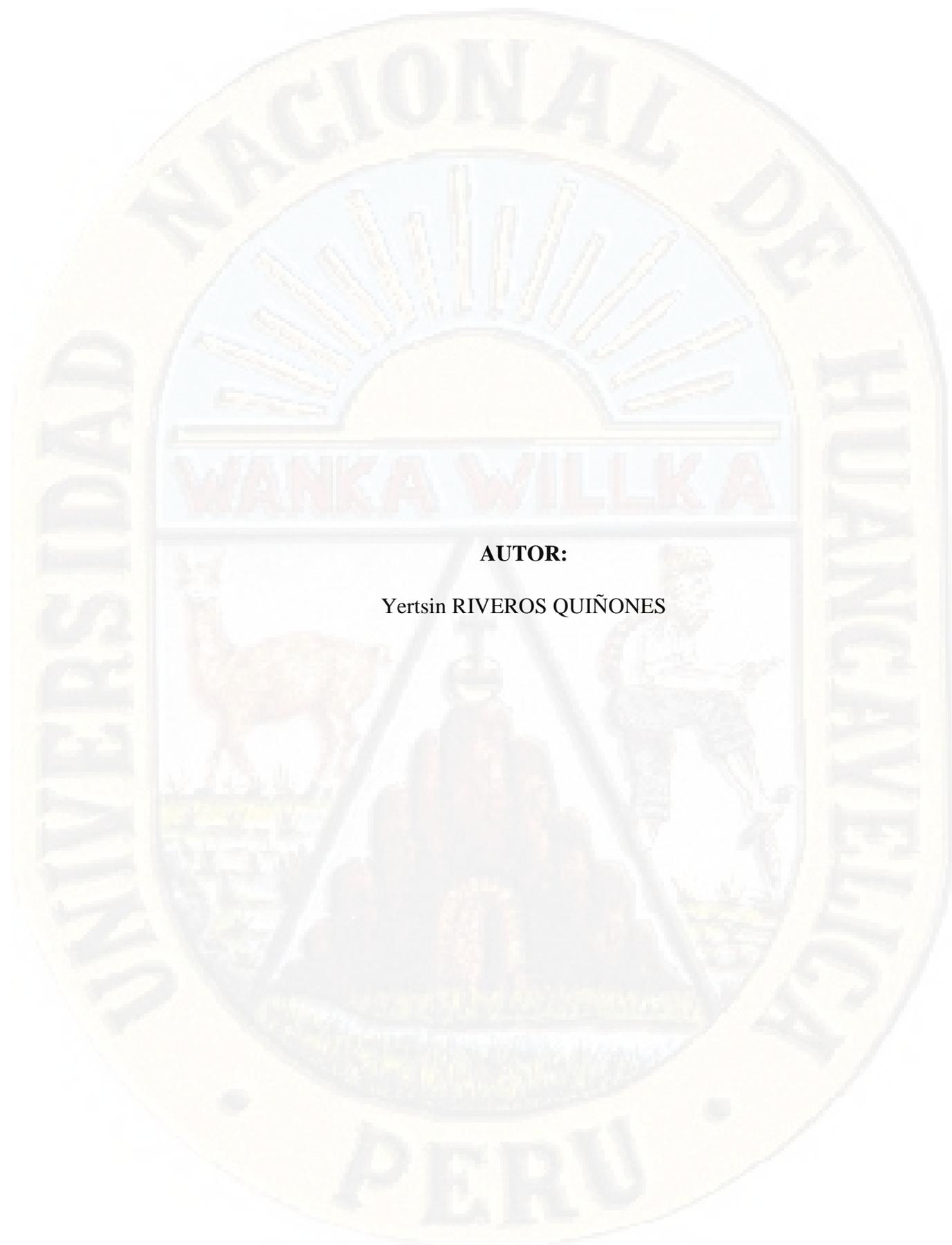
Mtro. Franklin ORE ARECHE
SECRETARIO

Mtra. Lida Leny TELLO EVANGELISTA
VOCAL



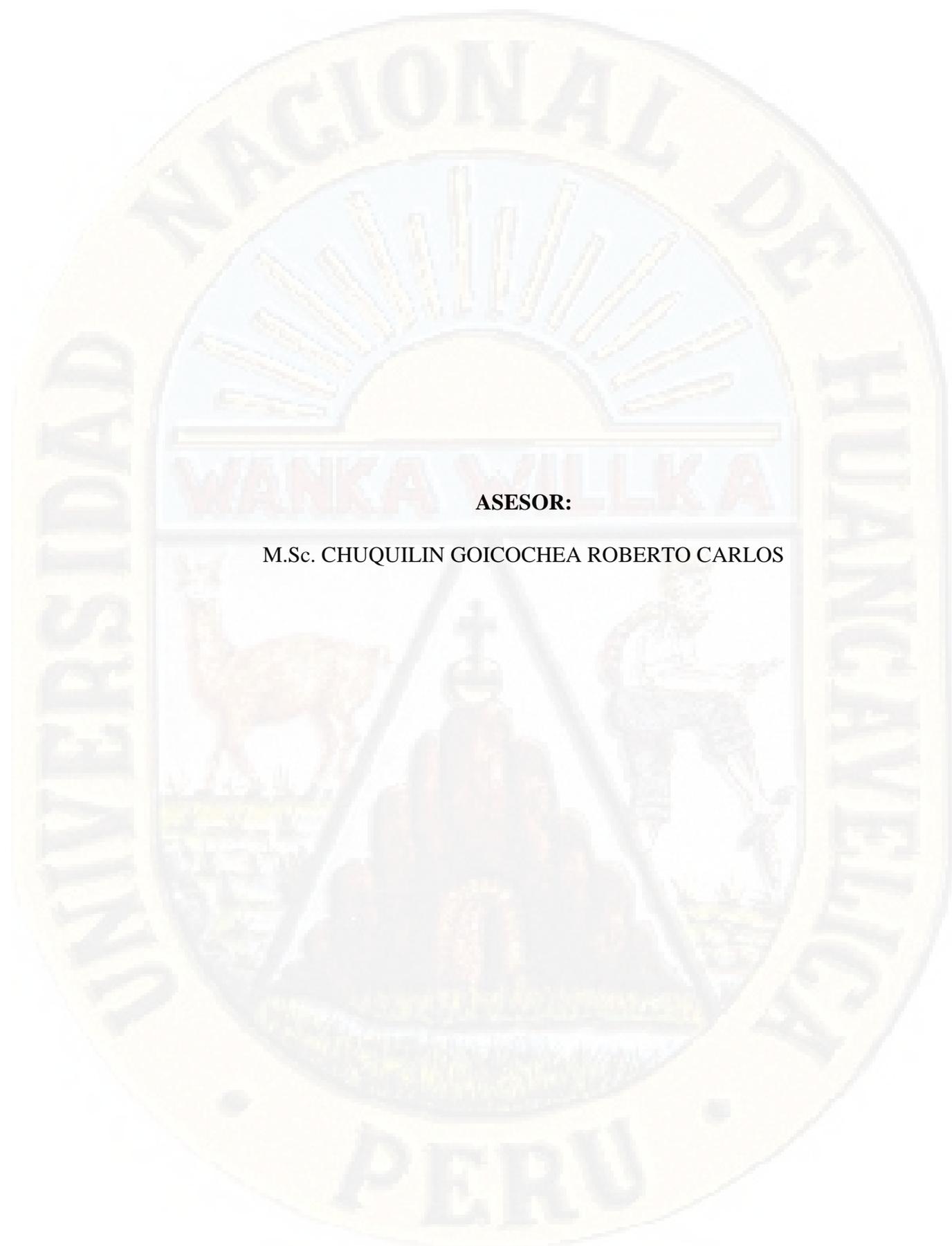
TÍTULO:

“ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y PALATABILIDAD DE CHULLCCE
OBTENIDA DE OLLUCO (*Ullucus tuberosus*) CON TRES FORMAS DE
ESCALDADO”



AUTOR:

Yertsin RIVEROS QUIÑONES



ASESOR:

M.Sc. CHUQUILIN GOICOCHEA ROBERTO CARLOS

A MI MADRE:

Matilde, QUIÑONES LANDEO, por su amor, confianza, cariño y ternura que siempre me brinda sin condición alguna.

A MIS HERMANOS:

Lisbeth, Teodoro y Jhongy; por estar conmigo en las buenas y en las malas, por su apoyo y cariño incondicional para todo lo que he pasado y decidido.

A MIS SOBRINOS:

Nayely, Alejandro y Maro; quienes son la luz de mis ojos, mi motor y motivo para cada logro que logro y anhelo.

A MI PAREJA:

Sandy Vialid, Que me acompaña con ternura, entusiasmo y amor, por estar a mi lado en las tristezas y alegrías.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela profesional de ingeniería agroindustrial por ser mi segunda casa, y albergarme en ella, dándome conocimientos en mi vida profesional.

A mis Docentes que dieron lo mejor de ellos para mi superación personal y profesional, siempre tuvieron las palabras idóneas para conmigo.

A mis padres, hermanos, familiares y amigos que contribuyeron antes y durante la ejecución de mi proyecto de investigación.

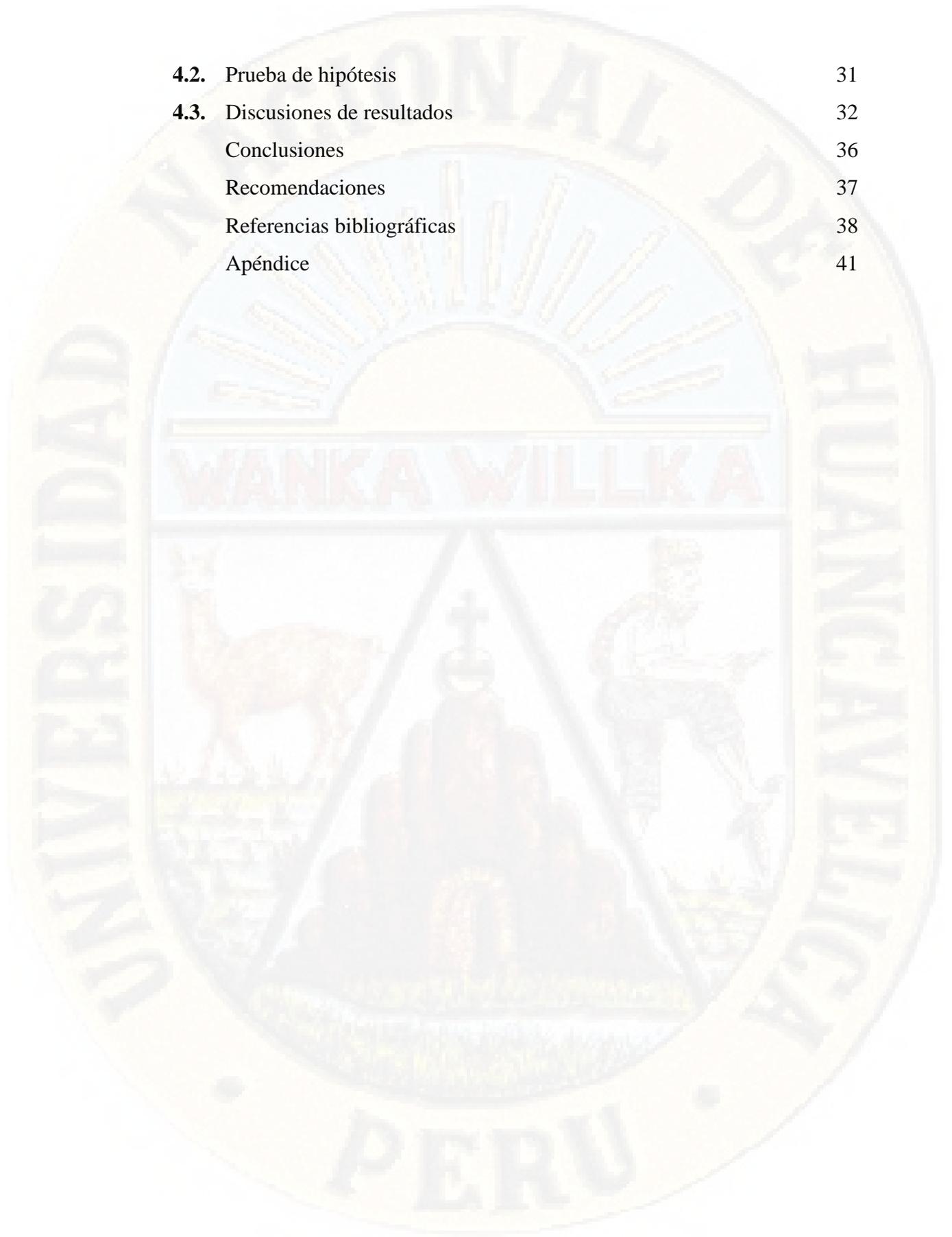
A mi asesor y jurados que hicieron posible que este trabajo sea un aporte a la sociedad, con nuevos conocimientos.

A Dios, que en las vicisitudes jamás hizo que me sintiera solo, cada momento me tiene con la compañía correcta.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción	x
Capítulo I: Planteamiento de problema	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Justificación	2
1.5. Limitaciones	3
Capitulo II: Marco Teórico	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Internacional	4
2.1.2. Nacional	6
2.1.3. Local	10
2.2. Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
2.3. Bases conceptuales	13
2.4. Definición de términos	20
2.5. Hipótesis	21
2.6. Variables	21
2.7. Operacionalización de variables	22
Capitulo III: Metodología de la Investigación	23
3.1. Ámbito temporal y espacial	23
3.2. Tipo de investigación	23
3.3. Nivel de investigación	23
3.4. Población, muestra y muestreo	23
3.5. Técnicas e instrumentos para recolección de datos	24
3.6. Técnicas y procesamiento de datos	27
Capitulo IV: Resultados	28
4.1. Análisis de información	28

4.2.	Prueba de hipótesis	31
4.3.	Discusiones de resultados	32
	Conclusiones	36
	Recomendaciones	37
	Referencias bibliográficas	38
	Apéndice	41



Resumen

En este estudio se probó tres formas de escaldado del olluco en el proceso de elaboración del chullcce, los cuales se son: (CHN) chullcce con escaldado natural, (CHS) chullcce escaldado con sal y (CHB) chullcce escaldado con bicarbonato. Esto con el objetivo de estandarizar un método que permita, bajar los costos y tiempo de producción, para una mejor conservación de sus características sensoriales y químico proximal. Por tanto se determinó la composición química proximal del chullcce, y se demostró que hubo diferencias significativas, entre los tres tratamientos con un valor de significancia de $p < 0,05$. En la palatabilidad (escala hedónica de 5 cortes) medida en el color, sabor y textura, resultó significativamente superior al chullcce elaborado por escaldado natural (CHN). De acuerdo a los resultados, ésta misma forma de escaldado resultó ser el mejor para su elaboración, conservación y comercialización.

Palabras clave: *Ullucus tuberosus*, chullcce, escaldado, soleado, liofilización.

Abstract

In this study, three forms of scalding of ulluco were tested in the process of making chullcce, which are: (CHN) chullcce with natural blanching, (CHS) chullcce scalded with salt and (CHB) chullcce scalded with bicarbonate. This with the objective of standardizing a method that allows, lower costs and production time, for a better conservation of its sensory characteristics and proximal chemical. Therefore, the proximal chemical composition of the chullcce was determined, and it was shown that there were significant differences between the three treatments with a significance value of $p < 0.05$. In palatability (hedonic scale of 5 cuts) measured in color, flavor and texture, it was significantly superior to chullcce made by natural scalding (CHN). According to the results, this same form of scalding proved to be the best for its elaboration, conservation and commercialization.

Keywords: *Ullucus tuberosus*, chullcce, scalded, sunny, lyophilization.

INTRODUCCIÓN

El Chullcce constituye distintos procesos, el resultado es un producto seco a base del ulluco (*Ullucus tuberosus*), es uno de los procesos ancestrales y menos estudiados, como es el caso del chuño, tocosh, y kaya. En este trabajo de investigación nos enfocaremos en el Chullcce uno de los productos alto andinos poco conocidos, pero no por eso de menor interés. Según lugareños del Centro Poblado de Puca Cruz, en épocas de frío en los andes se elaboran muchos productos como el famoso chuño o chuno de papa, sino también el Chullcce, que es obtenido por un proceso similar al del chuno, ya que es necesario utilizar temperaturas por debajo de cero grados (helada).

En Huancavelica se registra temperaturas bajo cero en meses de junio, julio y agosto, las cuales son aprovechadas para la elaboración de productos deshidratados a través de la liofilización natural, que consiste en la exposición de los alimentos al frío de los Andes y con los primeros rayos del sol del día y la baja presión atmosférica de este lugar produciendo la sublimación del agua obteniendo finalmente un producto seco. Entonces si se menciona los pasos de dicha elaboración, hablaremos del escaldado, congelado y secado; si nos enfocamos en la operación del escaldado como se ha ido practicando, veremos que el proceso empieza teniendo el ulluco en un recipiente con agua y tenerla a mayor temperatura en un tiempo alargado, donde estaremos perdiendo nutrientes, antioxidante si lo tuviera, y peor aún la vitamina C.

Por tanto, en este trabajo averiguaremos el escaldado con dos productos adicionales, el cloruro de sodio (NaCl) y el Bicarbonato de sodio (NaHCO₃), con la intención de reducir el tiempo de escaldado, y el mismo resquebrajando la capa superior de la cascara del ulluco, facilitando el pelado eficiente de este producto antes del congelado, la manera que influye estos productos en el escaldado en el producto final en el análisis químico proximal (proteína, lípidos, cenizas, humedad, carbohidrato) y el análisis sensorial (sabor, color y textura). De cada insumo utilizado en el escaldado también se evaluó el tiempo de secado; para evaluar cuál de ellos influye en la pérdida de humedad.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

Huancavelica es una de las regiones con una biodiversidad andina muy rica, que sigue sorprendiendo al mundo; sobre todo por su antigüedad y persistencia en productos andinos orgánicos, entre ellos se tiene los cuatro tubérculos más resaltantes y únicos en el mundo como son: papa, olluco, oca y la mashua, siendo de este grupo la más conocida la papa, entonces enfocando a uno de ellos que es el olluco merece profundizar el tema para mayor conocimiento acerca de ello.

Algunos distritos como Paucara, Anta, Rosario y Andabamba de la provincia de Acobamba siembra olluco donde también le dan un proceso por un método empírico y ancestral.

El olluco (*Ullucus tuberosus*) perteneciente a la familia de los basellaceae que fue representado en el arte precolombino, encontrados con 4251 años de antigüedad, este tubérculo presenta diferentes formas de alargado a curvados, midiendo de 12 a 5 cm, conocido también como melloco, rubas olluma o papa lisa. Constituye una buena fuente de carbohidratos, cosechados poseen humedad de 85%, mientras 14% de almidón y azúcares, y 1 y 2% contenido de proteínas. También cuentan con un alto contenido de Vitamina C, 0% de grasa, goma, y casi nada de fibra. Encontrándose una considerable variación nutricional, especialmente en el contenido proteínico.

En un diálogo con las personas de la zona de Puca cruz - Rosario sobre la manera de procesamiento del CHULLCCE, se encontró tres operaciones como es: escaldado, congelado y secado. Para lo cual se dio a conocer el proceso trabajado empíricamente y nada comprobado, proponiendo dos formas de escaldado además del ya trabajado, ya que es el primer paso fundamental para un producto final de calidad.

1.2. Formulación del problema

¿Existirán diferencia significativa entre las características del análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado

1.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Análisis químico proximal del chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado.
- ✓ Evaluación de palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado.
- ✓ Evaluar las tres formas de escaldado es la más adecuada según análisis químico proximal y palatabilidades.

1.4. Justificación

Mientras los años pasan las personas le damos mayor importancia e interés a los productos cultivados ancestralmente y poco conocidos por ahora, como es el caso del olluco, dándole un interés creciente sobre la investigación de productos andinos como son su composición químico proximal y sensorial y otros, para el tratamiento de enfermedades y la importancia en el arte culinario de la dieta y la prevención del desarrollo de algunas patologías. De manera que se pueda probar una de las formas de almacenamiento pos cosecha del tubérculo de olluco, como es la deshidratación por congelación, incorporando y estandarizando la tecnología de elaboración de Chullcce, ésta investigación va orientado a dar a conocer sobre el proceso de elaboración de chullcce, el cual es olluco deshidratado, y que permite prolongar la vida útil para su consumo o la venta a los mercados en épocas que no exista cosecha y que obtengan precios más altos; dando como resultado un producto deshidratado que juega un rol muy importante en la alimentación y nutrición, Además de cumplir un papel muy importante para el futuro de la humanidad hasta industrializar el

proceso de éste, brindando estabilidad, bienestar individual y familiar; mayor participación social y comunitaria de parte de la sociedad agricultora y lugares alto andinas.

1.5. Limitaciones

En el presente trabajo de investigación se encontró las siguientes limitaciones:

- a) En el ámbito bibliográfico se reportan solo datos de análisis químico proximal y análisis de palatabilidad no se reporta otros datos, ya que estos son esenciales para destinar su posterior uso, ya sea, para alimentos.
- b) Los resultados del trabajo de investigación realizado no se reporta otros datos, ya que estos son esenciales para destinar su posterior uso en alimentos.
- c) En los resultados observados aquellos aspectos que no se reportan ni discuten serán puestos en la sección de recomendaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacional

Mediante la aplicación del proceso conocido como crio-deseccación atmosférica (CDA) usando temperaturas bajas y cloruro de calcio o silicagel como agentes higroscópicos, se deshidrataron dos variedades de papa, Gabriela y Chaucha. A las papas se les realizó tres diferentes pretratamientos. Con los datos obtenidos se calcularon: (i) los valores de los coeficientes de transferencia superficial de masa (de 61,77 a 148,55 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$), (ii) de calor (de 5,75 a 11,22 $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{°C}^{-1}$), (iii) el número adimensional (de 1,03 a 3,98), (iv) el tiempo de secado (de 200,00 a 303,26 h), y (v) el índice de rehidratación (de 1,7 a 2,7). Además, se evaluó qué mecanismo de transferencia de masa controla la CDA, se analizó los cambios de color del producto durante tres etapas del proceso, empleando el índice de amarillez, y se evaluaron las propiedades microbiológicas de las papas crio-deseccadas atmosféricamente. Se concluye que el secado de rodajas de papa por CDA permite eliminar el crecimiento microbológico y las reacciones químicas, pero es necesario realizar pretratamientos para evitar el pardeamiento (Ramírez, 2016).

En la “Evaluación Físicoquímica, Proximal y Sensorial de una Bebida Láctea Fermentada Con Concentrado de Rubas (*Ullucus tuberosus*)” comenta que Algunos tubérculos autóctonos de la región boyacense han perdido popularidad entre los consumidores, obligando al agricultor a remplazarlos por otros tipos de cultivos con mayor demanda en el departamento, tal es el caso de las rubas (*Ullucus tuberosus*). Para rescatar este tipo de producto se realizó un yogurt basándose en las rubas como aditivo en la elaboración. El experimento se realizó en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Se utilizó las rubas en forma de concentrado añadiéndose directamente al yogurt después de la incubación;

se envaso el yogurt y se mantuvo en refrigeración durante 22 días, tiempo en el cual se determinó acidez, análisis proximal, sinéresis y evaluación sensorial. Los resultados mostraron que el concentrado de rubas tuvo efecto metabólico en las bacterias al aumentar la acidez hasta 1,28% de ácido láctico; la sinéresis del yogurt con rubas presentó 4,5% de sinéresis y el yogurt control 51% al final del almacenamiento. Sensorialmente los atributos evaluados tuvieron muy buena aceptabilidad entre los panelistas; nutricionalmente presentó mejores características el yogurt con concentrado de rubas con valores de proteína de 3,20%. Se concluye que las de rubas en la elaboración de yogurt fue una alternativa para la región, desde el punto de vista fisicoquímico, proximal y sensorialmente (Parra, 2012).

2.1.2. Nacional

Se evaluaron tres variedades de olluco según a su contenido de mucilago y valor nutritivo, y se encontró que no fueron significativamente diferentes en cuanto a su composición, antes del procesado tradicional. La variedad puka lisas posee un aumento de proteína y minerales a comparación de las variedades papa lisas y algo lisas. Las variedades de algo lisas y papa lisas poseen porcentajes mayores en carbohidratos a comparación de la variedad puka lisas. Las tres variedades son aptas para el procesamiento tradicional o chuño de lisas, por sus cualidades óptimas. Las tres variedades de olluco al someterse al proceso tradicional (lingli), pierden su contenido de mucilago (Márquez, 2019).

En esta investigación nos menciona que en el departamento de Puno el gorgojo de los Andes es una plaga que ocasiona daños en la producción de papa, siendo la incidencia de daño en la cosecha para las comunidades de dicho departamento de 75% para 1 ha de cultivo y las pérdidas económicas fluctúan entre S/ 4497,10 y S/ 6670,99 y es por eso que se recomienda el procesamiento y comercialización del chuño blanco teniendo en cuenta el comportamiento social y económico de las comunidades. (Julca M, 2016).

Se evaluó el efectos de pre-tratamiento (sin escaldar, escaldado en agua y escaldado en solución de NaCl 3%) y temperaturas del aire de secado (50, 60 y 70 °C) en el secado de las hojas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) variedad Salcedo INIA en un secador de lecho fijo con control adaptivo, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial; el secado de las hojas de quinua los datos experimentales fueron ajustados a cinco modelos matemáticos para placa que son; Henderson y Pabis, Midilli, Logarítmico, Page y Lewis, los tiempos de secado presentaron diferencia significativa ($P < 0,05$) con la temperatura, escaldado y la interacción, variando entre 388 a 135 minutos. La difusividad efectiva del agua varió de $3,871 \times 10^{-12}$ a $1,175 \times 10^{-11}$ m²/s. La energía de activación varió de 32,66 a 56,044 kJ/mol. Al evaluar la relación de rehidratación, las muestras escaldados en agua secados a 50 °C presentaron el mejor índice. En cuanto a los contenidos químico proximales, las muestras escaldadas en agua presentaron diferencias significativas $P < 0,05$ respecto a los demás pre-tratamientos, (Paquita, 2015).

El tocosh seco y molido fue administrado a ratas albinas. Intervenciones: A 6 grupos de ratas albinas machos (200 ± 50 g) se les dividió en: (GI) solución NaCl 0,9%, 10 ml/kg; (GII) etanol al 70% a 10 ml/kg; (GIII, IV y V) Tocosh equivalente a 900 mg/kg, 1 800 mg/kg y 2700 mg/kg, respectivamente, y (GVI) sucralfato 30 mg/kg. En todos los casos, una hora después se indujo injuria con etanol 70° a 10 ml/kg y por laparotomía abdominal se obtuvo el tejido gástrico. La dosis de 1800 mg/kg protegió un 97% del área de la mucosa gástrica, 2700 mg/kg un 95% y la de 900 mg/kg, 88% ($p < 0,05$). La dosis de 1800 mg/kg exhibió mejor efecto citoprotector y la de 2700 mg/kg mejor actividad antioxidante, comparada con sucralfato 30 mg/kg. El tocosh de *Solanum tuberosum* “papa” tuvo efecto citoprotector y actividad antioxidante (Sandoval, 2015).

Tres tubérculos andinos: Oca (*Oxalis tuberosa*), Olluco (*Ullucus tuberosus*) y Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) se evaluaron en estado fresco, mediante métodos de la AOAC y la FAO, encontrándose los

siguientes valores: Proteína 0,97%, 1,00%, 1,20%; grasa 0,80%, 0,0%, 0,2%; cenizas 0,57%, 0,52%, 0,70%, fibra 0,76%, 0,58%, 0,79%; carbohidratos 13,16%, 12,58%, 10,95%, respectivamente. Se aisló el almidón de los tres tubérculos siendo el rendimiento de 12,85%, 5,05% y 2,20% para la oca, olluco y mashua respectivamente; se encontró que los gránulos de almidón tenían la forma elíptica, triangular y globular con un tamaño promedio de 30,15 y 10 micras para la oca, olluco y mashua respectivamente. Se encontró que la solubilidad de los gránulos de los almidones a 60 °C fue de 6,97% para la oca, 2,75% para el olluco y 2,27% para la mashua; mientras que el poder de hinchamiento varió entre 11,85; 8,36% y 4,51% para cada uno de ellos, obteniéndose un producto alimenticio instantáneo (mazamorra) de buenas características organolépticas y un alto grado de aceptabilidad con un aporte calórico de 411,5 kcal por cada 100g (Surco Laos, 2004).

2.1.3. Local

En la "Determinación de los parámetros adecuados de la deshidratación de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) mediante lecho fluidizado para la obtención de harina", El investigador trabajó con ocas producidas en Torowichcana, perteneciente al Distrito de acobamba, éstas fueron sometidas a un lavado con agua a una concentración de 1 ppm de hipolorito e sodio, a continuación se sometió al sol por 10 días con la finalidad de reducción de agua y ácido oxálico, para ser nuevamente lavado y seleccionado, pasando a ser picado con un espesor de 1cm y se acondicionó en ácido cítrico al 0,4% por un tiempo de 5 minutos así evitando el pardeamiento enzimático, la oca entro con una humedad de 81,91%, ya después del deshidratado en el lecho fluidizado a temperaturas de 60, 70 y 80 °C con tiempos de 80 y 100 minutos. Al final se pudo destacar que el tratamiento sometido en tiempo de 100 minutos por temperatura de 60 °C, resultó el más adecuado por mantener sus características organolépticas propias de la oca, concluyendo que la harina mantiene las mismas características del producto para uso agroindustrial (Ore, 2015).

2.2. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.2.1. Elaboración de Chuño de ulluco

- Cocción del ulluco llegando al punto de ebullición con una temperatura de 87,7 °C por un tiempo de 1:20 horas.
- Lavado de ulluco cocido (extracción de la piel del ulluco), lavado con movimientos suaves en la fricción y automáticamente la piel del ulluco se desprende, quedando una cutícula capa encima del agua, lo que nos dice que el lavado culminó.
- Elección del terreno para la exposición a la helada, para la exposición a las heladas, y que posea condiciones geográficas adecuadas para la ejecución del experimento, limpieza para mantener en higiene el trabajo de investigación.
- Tendido, colocando los tubérculos en distanciamientos uniformes para una mejor acción del frío durante el tiempo de exposición.
- Exposición a helada, se determina desde la primera noche de exposición, visualizando características como el color y textura.
- Secado, realizado en la misma área de exposición a las heladas por un tiempo aproximado de 8 a 10 días (Márquez, 2019).

2.2.2. Palatabilidad

Durante muchos años se ha considerado que la palatabilidad o apetecibilidad era la cualidad del pienso que inducía a su selección; sólo el hambre induce a ingerir determinados alimentos menos gratos o ingratos. A pesar de que en los últimos 20 años se ha avanzado enormemente en la nutrición y producción de alimentos, incrementándose el tonelaje de piensos para conejos, hay una natural tendencia a olvidarse de la "palatabilidad" o "sabor" del alimento en sí. La ración de mínimo coste induce en ocasiones a formular con sustancias que son desecho, subproductos y compuestos sintéticos sometidos en último extremo a un proceso de granulación. La formulación por computador da a veces las raciones mejores con óptimo costo sin tener en cuenta la palatabilidad.

A menudo el concepto de palatabilidad se utiliza como sinónimo de la capacidad de los factores sensoriales para aumentar la ingesta, es decir, un aumento del consumo de una dieta podría verse como consecuencia de un aumento de su poder hedónico, otra definición, es la “hedónica recompensa proporcionada por alimentos o líquidos que sean aceptables para el paladar con respecto a la satisfacción homeostática del agua o de las necesidades nutricionales”.

La prueba de reactividad al sabor ha sido utilizada en humanos y otros mamíferos para cuantificar el valor hedónico de dietas y soluciones a través de expresiones faciales durante el consumo. Las pruebas de palatabilidad suelen utilizar compuestos innatamente hedónicos como la sacarosa la cual resulta ser palatable y una fuente eficaz para condicionar preferencias por aromas e inducir una mayor ingesta de alimentos. (UAB, 1979)

2.2.3. Escaldado

Es aquella operación básica que se aplica sobre frutas y verduras para destruir las enzimas que pueden provocar alteraciones en el alimento. El tiempo de calentamiento dependerá del método, la temperatura empleada y las propiedades físicas del producto. La finalidad básica del escaldado es la inactivación enzimática (Veliz, 2008).

El escaldado produce otros efectos deseables en el alimento:

- Limpieza: Elimina el polvo, los gases superficiales y modifica la tonalidad del alimento.
- Elimina la carga microbiana superficial.
- Incrementa la densidad del producto y de este modo no flota en el líquido de gobierno.
- Reduce el número de microorganismos presentes hasta en un 90%.
- La temperatura en el interior del envase coincide con la temperatura de saturación del vapor de agua para asegurar la hermeticidad del envase.
- La concentración de oxígeno residual en el interior del envase es mínima de forma que impide la oxidación del producto.

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Olluco

Es una planta de consistencia viscosa. Las hojas poseen largos pecíolos y el color depende del cultivo. Su cáscara es delgada y suave. Los tubérculos pueden ser alargados llegando a medir de unos 2 a unos 15 cm., también pueden ser curvados. En quechua y en aymara se llama ullucu o ulluma, en inglés melloco o ulluco, y en español es conocido como melloco, olluco, ulluco, rubas, rubia, ruba, tiquiño, mucuchi, michurui muguri, camarones de tierra, ruhuas, hubas, chugas, chigua, ulluca, ulluma o papa lisa. Donde se muestra en la tabla 1 la clasificación taxonómica. (Agronomía SAC, 2007)

Tabla 1

Taxonomía del ulluco

División	Espermatofita
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Centrospermas
Suborden	Portulacineas
Familia	Basellaceae
Genero	Ullucus
Especie	Tuberosus
subespecie	<i>U. tuberosos</i> aborígenes

Fuente: Página web PDDO.

El olluco constituye una buena fuente de carbohidratos. Los ollucos frescos poseen 85% de humedad, 14% de almidón y azúcares, y entre 1 y 2% de proteínas. Ellos poseen un alto contenido de Vitaminas C. Contienen goma, pero no grasa y casi nada de fibra. Existe una considerable variación nutricional, especialmente en su contenido proteínico (Agronomía SAC, 2007)

Se podría decir que este tubérculo es un apasionado de los desafíos. Se enfrenta a las adversidades impuestas por el frío de los andes, soporta

nefastas heladas y se cultiva principalmente en altitudes entre los 1,000 y 4,000 metros sobre el nivel del mar donde pocas plantas sobreviven. Aunque también se acondiciona con gran facilidad a temperaturas y altitudes inferiores es así donde se muestra en la figura 1 las formas del tubérculo del olluco. (Página web PDDO).

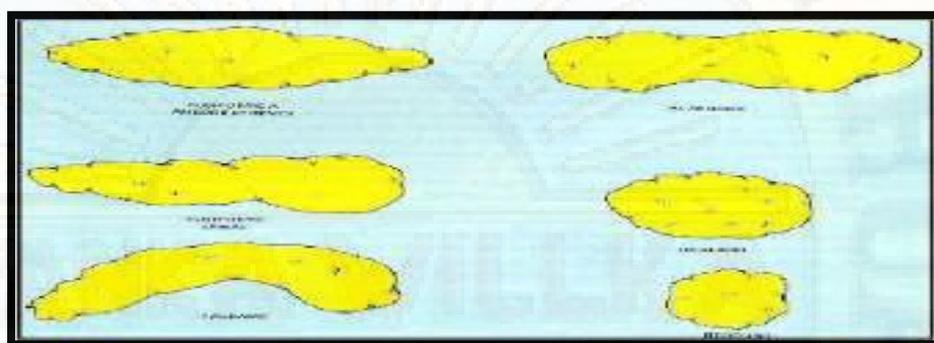


Figura 1. Formas de tubérculo – olluco.

Fuente: Página web PDDO.

2.3.2. Valor nutricional del olluco crudo

Las virtudes nutritivas y medicinales del olluco son numerosas, entre las cuales destacan su gran cantidad de carbohidratos, encargados de suministrarnos energía. Sus derivados, los cuales tienen un alto potencial alimenticio al poseer almidón, azúcares, proteínas, fibra, lípidos y un alto contenido de vitamina C, la variación del contenido de sus componentes es muy grande dependiendo de la variedad y la zona de cultivo. Es un alimento considerado dietético, debido a que su bajo contenido de calorías evita el sobrepeso. Dentro de los minerales, los contenidos de fósforo, lo que sería una ventaja muy particular del olluco en la alimentación humana, donde se muestra las propiedades nutricionales del olluco en la tabla 2. (Página web VSC7, 2012).

Tabla 2

Propiedades nutricionales del ulluco.

Elemento	Cantidad (*)	Cantidad (**)
Calorías	364 a 381 cal	Prom: 360 cal.
Proteínas	10 a 16 g	10 a 15 %
Carbohidratos	72 a 75 g	72 a 75 %
Fibra	4 a 6 g	4 a 6 %
Cenizas	3 a 5 g	-
Grasa	0,6 a 1,4 g	1 %

*(Página web VSC7, 2012), ** (Página web PDDO).

2.3.3. Morfología

Las variedades cultivadas de ulluco en los sistemas de cultivo en el Perú, pueden identificarse visualmente a través de ciertos caracteres de la planta y de los tubérculos. Entre los caracteres importantes de la planta, para identificar una variedad de ulluco, se consideran el porte de la planta, la elongación y aspecto de los tallos, el color del follaje, la forma de las hojas y el color del envés, color y tamaño del pecíolo, hábito de floración, forma y color del eje de la inflorescencia, y el color de los sépalos y pétalos. En los caracteres de los tubérculos se tienen en cuenta su forma, el color predominante de su superficie, y el color de la pulpa, donde se muestran en la figura 2. (López, 2004).



Figura 2. Forma y color del ulluco.

Fuente: López (2004).

2.3.4. Zonas de producción: El cultivo normalmente es propagado plantando los tubérculos pequeños. Sin embargo, la planta es fácilmente propagada utilizando los tallos cortados o trozos del tubérculo, sin la ayuda de hormonas u otro tratamiento especial. Los tubérculos germinan y crecen fácilmente con temperaturas por encima de los 18 °C, pero soportan temperaturas menores incluso debajo de 0 °C. El ulluco se cultiva igual que la oca, mashua y papas. Las principales zonas de producción se encuentran principalmente en las serranías de Huancavelica, Junín y Andahuaylas (Agronomía SAC, 2007).

Los suelos óptimos para el cultivo de ulluco se caracterizan por ser suelos sueltos y livianos, con una estructura franca, y una capa arable mayor a 30 cm, poca pendiente, con cierta tendencia a la acidez (pH entre 6 a 7), con buena cantidad de materia orgánica y retención de humedad. En algunas zonas productoras de la sierra central, como en La Libertad y Pampas, el ulluco se siembra en terrenos con poco contenido de materia orgánica, pues los cultivares Jaspeado y Canario, que se cultivan en la zona, son muy susceptibles al exceso de humedad (Página web VSC7, 2012).

2.3.5. Uso almacenamiento: Su consumo es directo, el almacenamiento hacerlo en lugares oscuros, para evitar el verdeo, evitar la humedad, luz, presencia de insectos, y roedores, debajo de los tubérculos poner paja, no guardar en sacos porque ocasiona pudrición por la humedad que se forma por la transpiración de los tubérculos. A nivel comercial la variedad que tiene mayor aceptación en el mercado es el Amarillo, por su sabor y presencia, verdea tardíamente, en cambio las otras variedades se verdean y brotan rápido (Agencia Agraria, 2010).

Factores de pérdidas durante el almacenamiento:

1. Factores físicos. Se incluyen las pérdidas debidas a lesiones mecánicas ocasionadas no solamente en la cosecha sino en todo el proceso desde el campo hasta el mismo almacén. Estas lesiones muchas veces pasan inadvertidas en el proceso de selección y constituyen una puerta de ingreso a las enfermedades, así como

también en una vía de pérdida de agua y por tanto de peso (López, 2004).

2. Factores fisiológicos. Debido a que los tubérculos de ulluco son órganos vivos, durante el almacenamiento se produce la pérdida de agua por deshidratación, evaporación respiración, brotamiento y formación de cavidades dentro de los tubérculos. El monto de estas pérdidas dependerá del ambiente del almacén y será mayor en los tubérculos dañados y enfermos que en los tubérculos sanos (López, 2004).

3. Factores bióticos. Infestación por el gorgojo del ulluco y otros insectos, roedores, Las larvas del gorgojo del ulluco *Amathynetoides nitidiventris* Hustache (*Coleóptera, Curculionidae*), causan picaduras en los tubérculos especialmente en los estados tardíos del cultivo y Algunos roedores y especialmente las ratas (*Rattus spp.*) pueden constituirse por su voracidad en un severo factor de pérdidas durante el almacenamiento (López, 2004).

2.3.6. Deshidratado

La deshidratación es una de las formas más antiguas de procesar alimentos. Consiste en eliminar una buena parte de la humedad de los alimentos, para que no se arruinen Se considera de mucha importancia la conservación de alimentos pues esto nos permite alargar la vida útil de las frutas y poder tener acceso a mercados más distantes, otra de las importancias de conservar frutas deshidratadas es debido a que podremos contar con frutas en épocas que normalmente no se producen, logrando así mejores precios (Veliz, 2008).

Los tubérculos de ulluco tienen entre 80 y 85% de agua al momento de la cosecha y son muy susceptibles de perder agua cuando son almacenados en ambientes con baja humedad relativa. Toda el agua que pierdan los tubérculos significará una disminución de las utilidades ya que estos son vendidos por peso (López, 2004).

Deshidratado de ulluco: A fin de asegurar una calidad uniforme, se clasifican de acuerdo al color y tamaño y se eliminan aquellos tubérculos partidos, picados y deteriorados. Los tubérculos se lavan con abundante agua para eliminar la tierra impregnada (López, 2004).

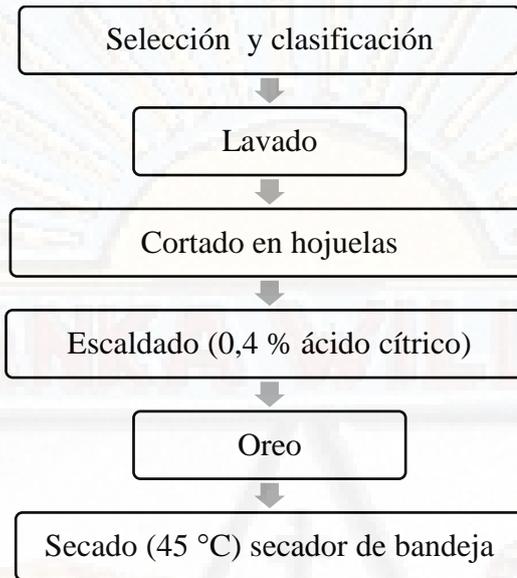


Figura 3. Obtención de ulluco deshidratado.

Fuente: López (2004).

2.3.7. Secado al sol

El simple secado al sol es el método más utilizado en el mundo. Este método de secado tiene las siguientes ventajas: no requiere de ningún costo adicional y no necesita estructuras permanentes ya que los productos se secan extendidos sobre los techos o patios. Sin embargo, tiene ciertas limitaciones como, por ejemplo, que la pérdida de humedad no es constante porque depende del clima. El proceso es muy lento y esto aumenta el riesgo de contaminación. Los niveles finales de humedad no son lo suficientemente bajos para poder garantizar su posterior conservación (Márquez: 2019).

2.3.8. Escaldado en alimentos

Es un tratamiento térmico que se aplica, sobre todo, a productos vegetales. A diferencia de otros procesos, el escaldado no destruye los

microorganismos ni alarga la vida útil de los alimentos. Es una técnica previa a un segundo tratamiento, como puede ser la congelación, el enlatado, la liofilización o el secado, y produce un ablandamiento en el alimento que facilita el pelado, en el caso de los tomates, la limpieza y su posterior envasado (Gimferrer, 2012).

Escaldado con agua caliente: Es el más utilizado y común. Consiste en sumergir la pieza o alimento en agua caliente hasta lograr el punto ideal para su conservación o pelado. Las ventajas de este método son su eficiencia, el control sobre el proceso y la uniformidad que se logra. Las desventajas son que se requiere un volumen importante de agua. Además, produce un proceso de lixiviación o pérdida de ácidos, minerales y vitaminas en los alimentos. Por otro lado, se generan grandes cantidades de aguas residuales que contienen un alto porcentaje de materia orgánica (Gimferrer, 2012).

Escaldado químico: Debido a que los métodos de escaldado con agua caliente y vapor dañan a algunos productos como las fresas, los higos, etc. Entonces se emplea el escaldado mediante la aplicación de un compuesto químico. Consiste en sumergir los alimentos en una solución de ácido ascórbico, dióxido de azufre, sulfitos, bisulfitos o meta bisulfitos.

La ventaja que ofrece este método es que minimiza la oxidación de los alimentos y prolonga su conservación al impedir el desarrollo microbiano. La desventaja de este método es que puede producir alergias en algunas personas (Gimferrer, 2012).

Escaldado de un producto: Sumergir en agua con una concentración de 3% de bicarbonato de sodio en ebullición por 10 segundos, con el fin de fijar el color. Algunas técnicas mejoran el escaldado y, a su vez, la calidad del producto final. Es el caso del vapor húmedo. De esta manera, no se pierden nutrientes hidrosolubles, como las vitaminas, por lixiviación, y se mantiene el peso en el producto. Para proteger la clorofila en los alimentos vegetales y poderla fijar, es posible añadir al agua de escaldado aproximadamente un 0,125% de carbonato sódico u óxido de calcio. Por otra parte, también suelen utilizarse diversas salmueras diluidas para evitar

el pardeamiento enzimático, sobre todo de las manzanas y las patatas cortadas (Gimferrer, 2012).

Requerimiento de una adecuada inactivación de enzimas:

1. Calentamiento rápido hasta una T° determinada
2. Mantenimiento de la T° durante el tiempo necesario
3. Enfriamiento rápido hasta una temperatura próxima al ambiente.

2.4. Definición de términos

- 2.4.1. Chullece:** producto obtenido del ulluco, por un proceso de liofilización natural, con la intención de alargar su vida útil y manteniendo sus propiedades nutricionales.
- 2.4.2. Escaldado:** consistente en la cocción de los alimentos en agua o líquido hirviendo durante un periodo breve de tiempo (entre 10 y 30 segundos), produce un ablandamiento en el alimento que facilita el pelado
- 2.4.3. Congelación:** La congelación sobreviene en temperaturas frías, inferiores a 0 °C siendo muy frecuente y por tanto debiendo extremar las precauciones cuando la temperatura ambiental es menor de unos -10 °C. Es el proceso y el resultado de congelar: hacer que un líquido se vuelva sólido por la acción del frío. Este verbo también se refiere a almacenar alimentos, medicamentos u otros elementos a una temperatura muy baja para que se mantengan en buenas condiciones.
- 2.4.4. Soleado:** Tener expuesta al sol una cosa por algún tiempo.
- 2.4.5. Liofilización:** método de desecación en el que se elimina el agua por congelación del producto húmedo y posterior sublimación del hielo en condiciones de vacío. Al suministrar calor el hielo sublima y se evita el paso por la fase líquida.
- 2.4.6. Sublimación:** La sublimación es el proceso que consiste en el cambio de estado de sólido al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido.
- 2.4.7. Secado o deshidratación:** El secado o deshidratado consiste en la extracción del agua contenida en los alimentos por medios físicos hasta que el nivel de agua sea adecuado sea para su conservación por largos periodos.

2.5. Hipótesis

Ho: No Existe diferencia significativa en el análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado.

Hi: Existe diferencia significativa en el análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado.

2.6. Variables

2.6.1. Variable independiente

- Formas de obtención del chullcce.
 - Escaldado natural
 - Escaldado con sal (NaCl al 3%)
 - Escaldado con bicarbonato (NaHCO₃ al 3%)

2.6.2. Variable dependiente

- Composición químico proximal:
 - Humedad
 - Proteína
 - Lípidos y/o grasas
 - Cenizas
 - Carbohidratos
- Características sensoriales:
 - Evaluación de palatabilidad

2.7. Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Formas de obtención de chullcce	CHN CHS CHB	Orden de operación	Nominal
Características químico proximal	Humedad Proteína Lípidos Ceniza	AOAC	g/100 g
Características sensoriales	Carbohidratos Palatabilidad	Comparación pareada	De 1 a 5

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito temporal y espacial

Este trabajo se realizó en los meses de junio, julio y agosto ya que en esta temporada se cuenta con temperaturas bajas denominadas “Heladas”, llegando a temperaturas bajo cero, para el procesamiento de chuño y otros, de esta manera se aprovechó las heladas para el procesamiento del chulluce en Puca Cruz. Que según Clima-Data, indica que a nivel Huancavelica se registra temperaturas mínimas en °C como sigue; junio (-1.3), julio (-1.8), y agosto (-0,8). Por tal motivo se aprovechó la temperatura bajo cero.

La investigación se realizó en el Centro Poblado de Puca Cruz, donde el procesamiento del chulluce se obtuvo tomando el ulluco procedente de esta misma zona, el escaldado, lavado y las muestras para el congelamiento y secado se llevó al lugar llamado Millpo Huaicco, que pertenece también al mismo Centro Poblado, siendo ésta un lugar donde se realiza el procesamiento de chuño de papa, brindando una condición adecuada de espacio para la realización del proyecto, como en el campo abierto, para su congelado y secado correspondiente.

3.2. Tipo de investigación

La investigación es aplicada.

3.3. Nivel de investigación

La presente investigación es de nivel cuasi-experimental.

3.4. Población muestra y muestreo

3.4.1. Población: ulluco procedente del centro poblado de Puca Cruz, Rosario Acobamba.

3.4.2. Muestra: para cada tratamiento en escaldado se trabajó con 30 kilos de ulluco.

3.4.3. Muestreo: el muestreo se realizó al azar.

3.5. Técnicas e instrumentos para recolección de datos

3.5.1. Técnicas

Descripción de la obtención del chullce por las tres formas:

1. Recepción de materia prima 40 kg de olluco fresco.
2. Pesado del olluco y los insumos 30 kg para cada uno, con cloruro de sodio, con bicarbonato y escaldado natural.
3. Escaldado del olluco. 30kg para cada escaldado, con cloruro de sodio al 3% , con bicarbonato al 3% y escaldado natural.
4. Lavado del olluco después del escaldado por un tiempo de 10 a 12 min.
5. Congelado fue al terminar el lavado, a temperatura ambiente (temperatura registrada hasta $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.).
6. A continuación, esta fue llevada a temperatura ambiente para su secado correspondiente, hasta llegar a un peso constante.

Todo esto nos lleva al siguiente diagrama de flujo con la que se trabajará para las tres formas de escaldado.

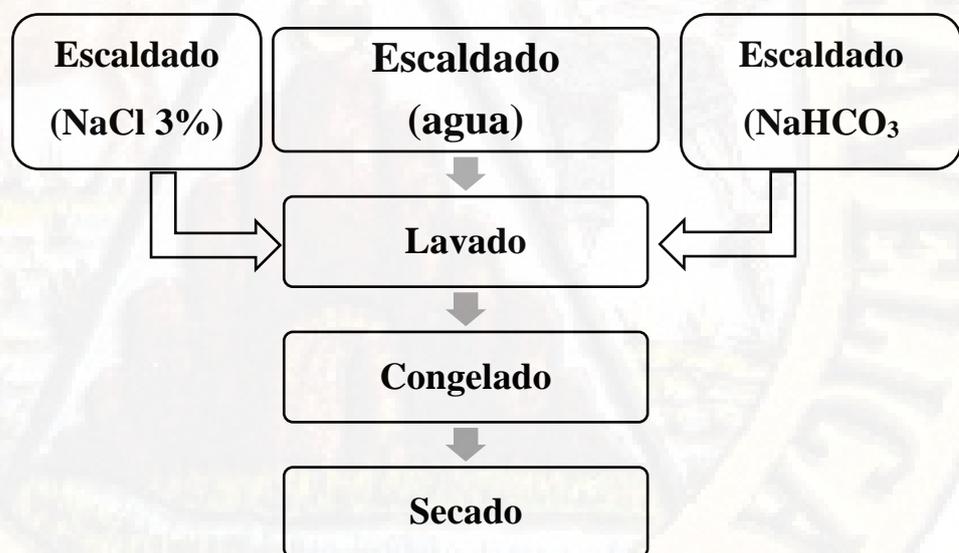


Figura 4. Diagrama de flujo para obtención de Chullce con tres formas de escaldado.

Descripción del proceso de obtención del chullece con escaldado natural:

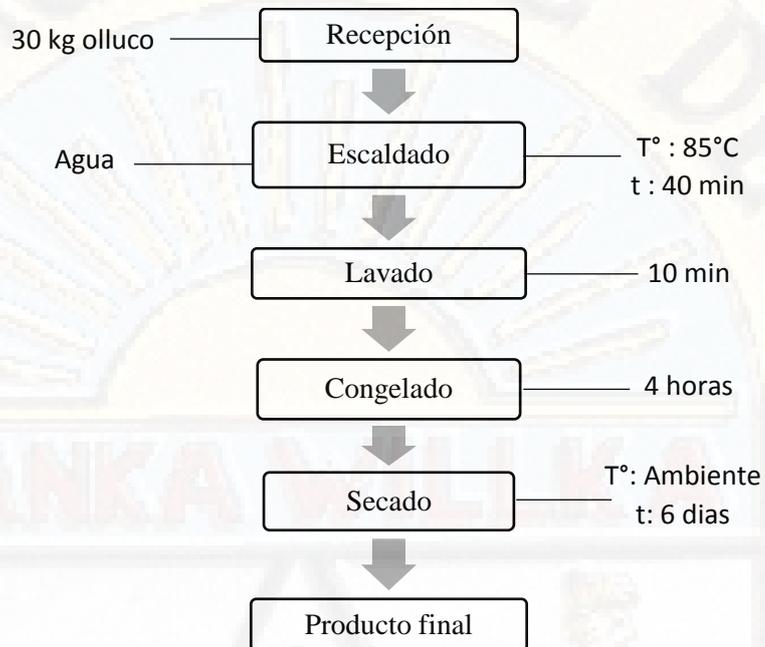


Figura 5. Diagrama de flujo para obtención de Chullece con escaldado natural.

Descripción del proceso de obtención del chullece, escaldado con sal

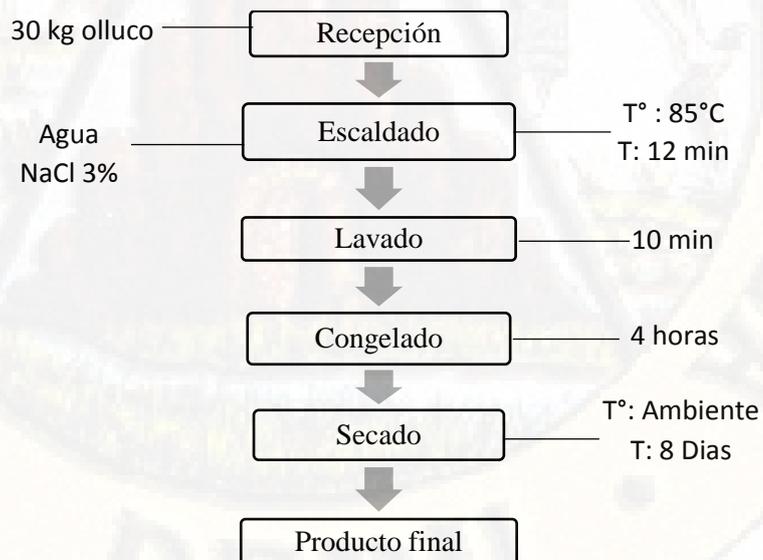


Figura 6. Diagrama de flujo para obtención de Chullece , escaldado con sal (NaCl).

Descripción del proceso de obtención del chullce, escaldado con bicarbonato:

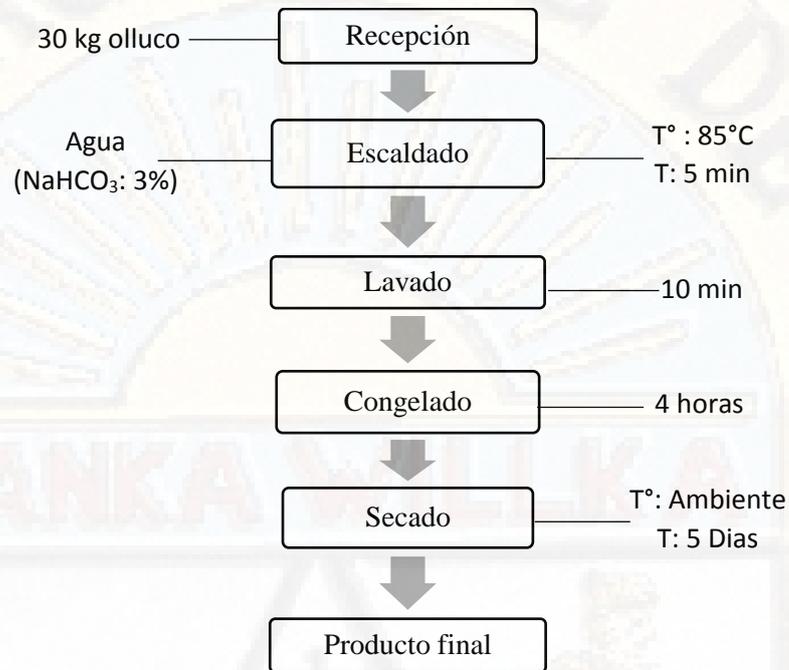


Figura 7. Diagrama de flujo para obtención de Chullce, escaldado con bicarbonato (NaHCO_3 3%)

3.5.2. Instrumentos

- Registro de información tomada en toso el procesamiento del chullce dos las tres formas de escaldado.
- Fichas de análisis de palatabilidad obtenidas con un aprueba de escala hedónica con cinco puntuaciones.

3.5.3. Recolección de datos.

La técnica principal que se utilizó para recolectar la información primaria como base empírica para probar las hipótesis planteadas en la presente investigación, fueron la aplicación y/o evaluación de palatabilidad y a la vez se llevó las muestras a un laboratorio donde fueron analizadas y por ende se tiene su análisis de químico proximal.

Recolección de datos para análisis químico proximal

- ✓ **Determinación de humedad:** se determinó en una estufa a 100°C – 110°C hasta obtener un peso constante, método por secado en estufa.
- ✓ **Determinación de proteína:** se determinó por el método Kjeldahl.

- ✓ **Determinación de lípidos:** el contenido de grasa se cuantificó por el método Soxhlet.
- ✓ **Determinación de cenizas:** se determinó la muestra en horno mufla, hasta ceniza blanca en una cápsula, se realizó por incineración directa (NTP N° 205.004:1 979).
- ✓ **Determinación de carbohidratos:** se determinó por diferencia.

Recolección de datos para evaluación de palatabilidad

Se evaluó el conjunto de los atributos de calidad (prueba afectiva), con 30 panelistas no entrenados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, la técnica empleada fue en preparar un segundo de chullce y evaluado en platos descartables con números aleatorios cada tratamiento. Así conocer la palatabilidad por escala hedónica como trabajó Méndez (2016) en su tesis evaluando Palatabilidad. En este caso se trabajó con una escala hedónica verbal de 5 puntos que irá de me disgusta mucho a me gusta mucho, en sabor, color y textura, por ser estas tres características las que más afectan el tipo de escaldado o producto utilizado en el escaldado con un DCA.

3.6. Técnicas y procesamiento de datos

Obtenidos los datos se procedió al procesamiento de los datos con apoyo del software MS Excel 2010 para el análisis de palatabilidad y MINITAB para prueba de Kruskal-Wallis de la evaluación sensorial, así mismo se usó el software de MINITAB para el Análisis de varianza para la composición química proximal de chullce.

Estos datos fueron sometidos a diversas pruebas estadísticas de carácter inferencial para luego probar las hipótesis planteadas en el estudio.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Análisis de información

Tabla 4

Composición química proximal del chullcce (base seca)

Análisis	Mp	Chullcce		
		Natural	Sal	Bicarbonato
Resultado (en 100 g de muestra)				
Humedad (bh)	86,01 ± 0,02 g	6,22 ± 0,02 g ^a	7,42 ± 0,01 g ^b	6,81 ± 0,01 g ^c
Ceniza	25,95 ± 0,03 g	3,77 ± 0,07 g ^a	6,75 ± 0,02 g ^b	5,08 ± 0,02 g ^c
Grasa	5,930 ± 0,02 g	0,65 ± 0,01 g ^a	0,55 ± 0,02 g ^b	0,47 ± 0,02 g ^c
Proteína	49,68 ± 0,06 g	7,25 ± 0,10 g ^a	7,10 ± 0,06 g ^b	7,69 ± 0,06 g ^b
Fibra	10,29 ± 0,06 g	1,11 ± 0,06 g ^a	1,99 ± 0,08 g ^b	1,50 ± 0,08 g ^c
Carbohidratos	8,01 ± 0,08 g	87,18 ± 0,03 g ^a	83,65 ± 0,03 g ^b	85,21 ± 0,10 g ^c
Energía total (bh)	39,52 kcal	339,4 kcal ^a	321,29 kcal ^b	330,5 kcal ^c
Rendimiento		10,90 %	11,44 %	9,54 %

Mp: olluco fresco.

^{a,b,c} Diferentes letras indican que son estadísticamente diferentes.

La Tabla 4 muestra los resultados de composición química proximal en base seca que son producto de un promedio de 3 repeticiones. Se puede observar que, hubo una variación significativa de los tres productos estudiados con respecto a la materia prima u olluco fresco, esta variación se muestra con diferentes letras ^{a,b,c} donde indican que son estadísticamente diferentes.

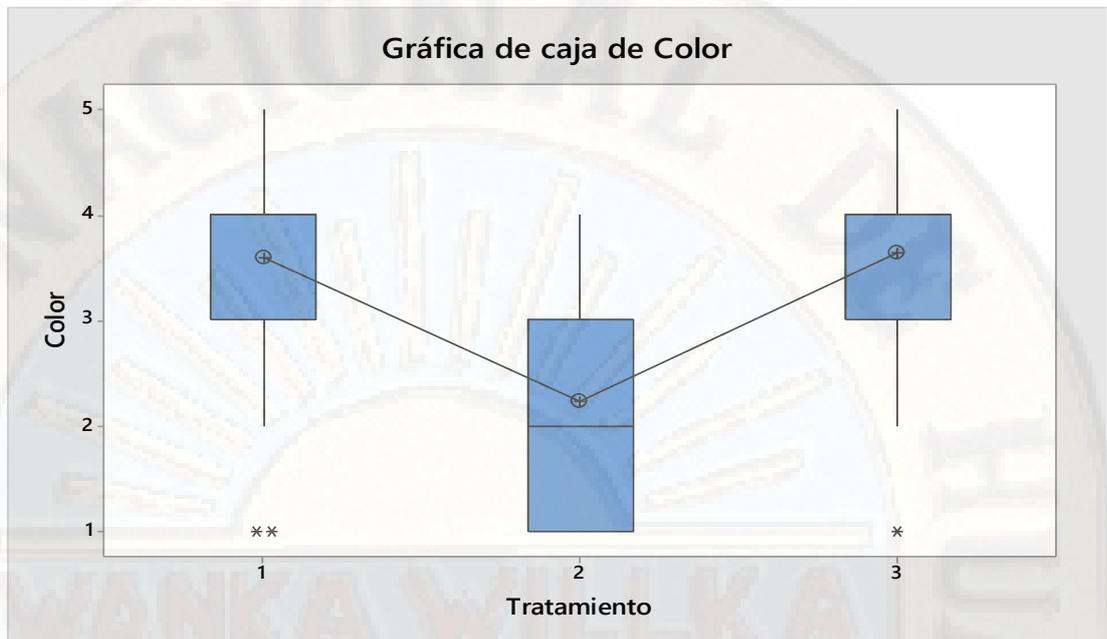


Figura 8. Gráfico de cajas de color.

La grafica de color nos muestra que el primer tratamiento tiene mejor aceptabilidad con respecto a los otros dos resultados.

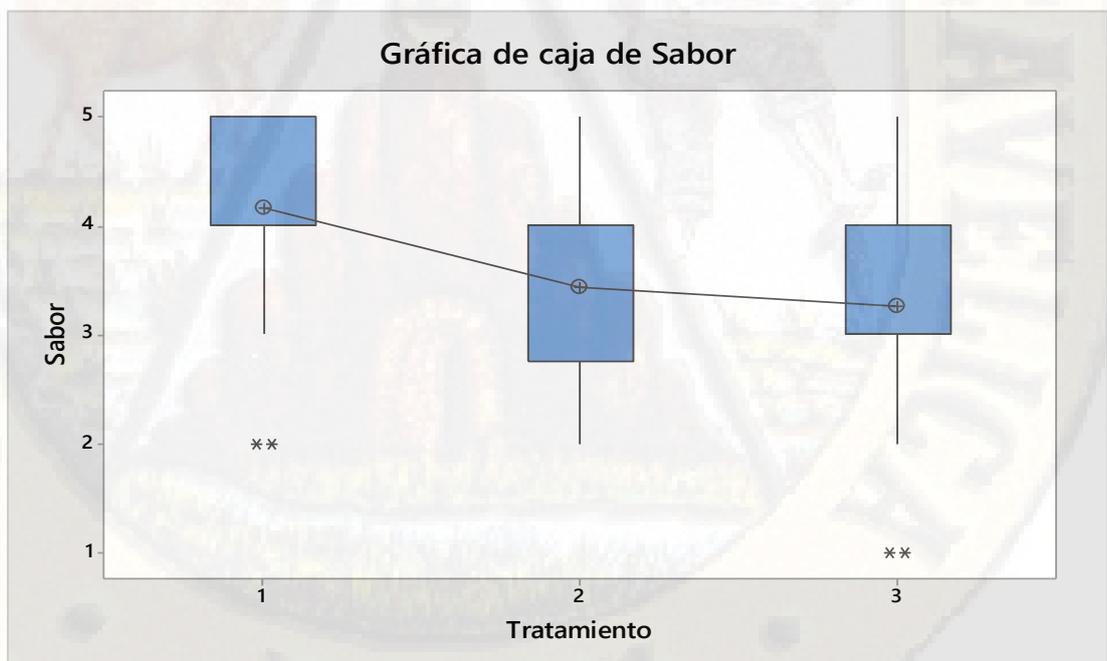


Figura 9. Gráfico de cajas de sabor.

La grafica de sabor nos muestra que el primer tratamiento es superior a los otros dos tratamientos.

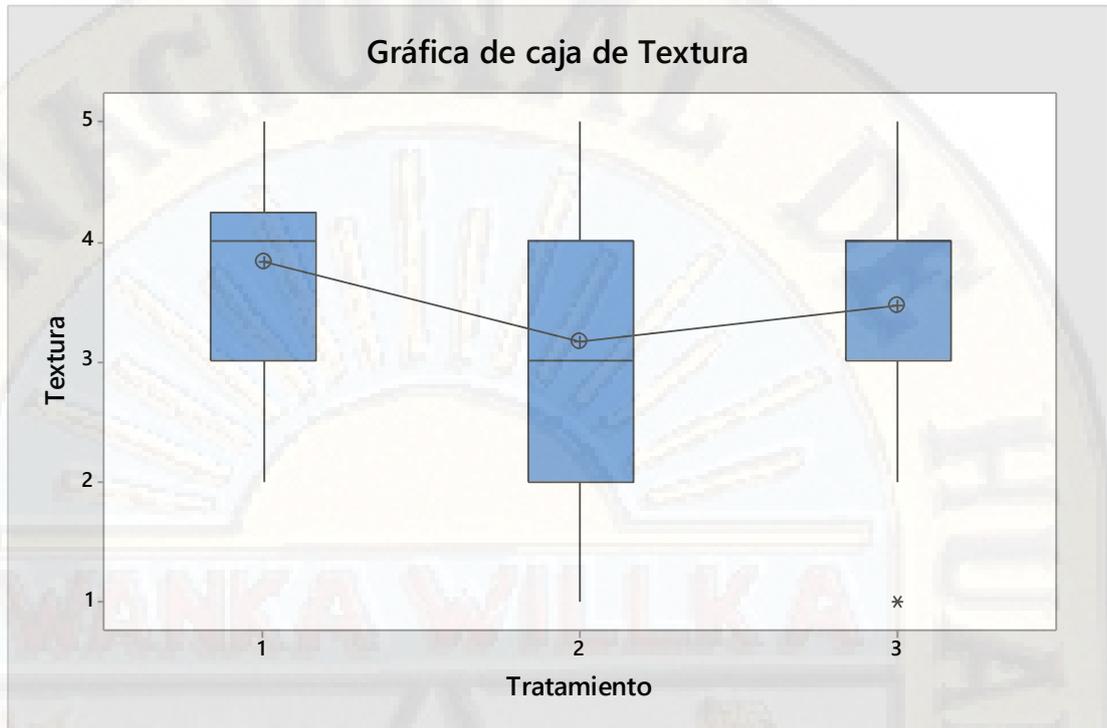
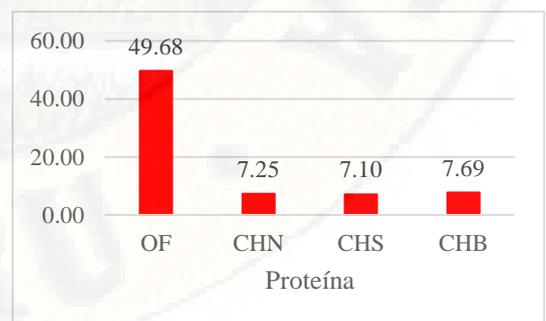
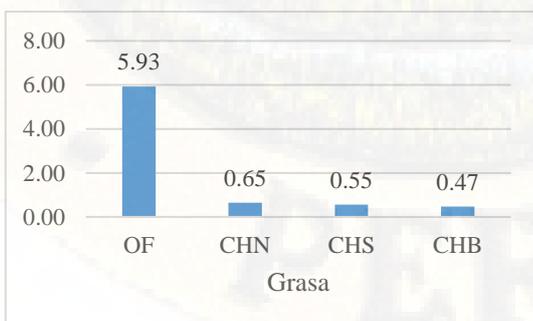
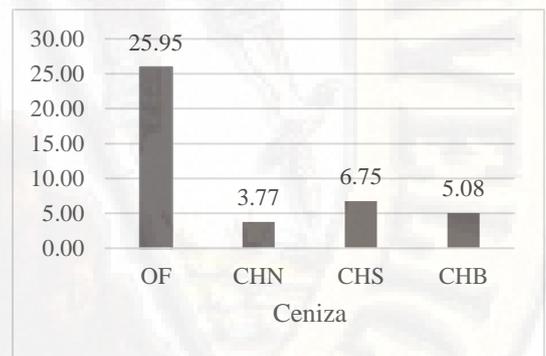
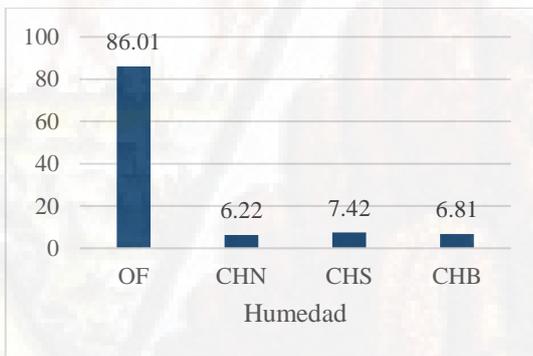
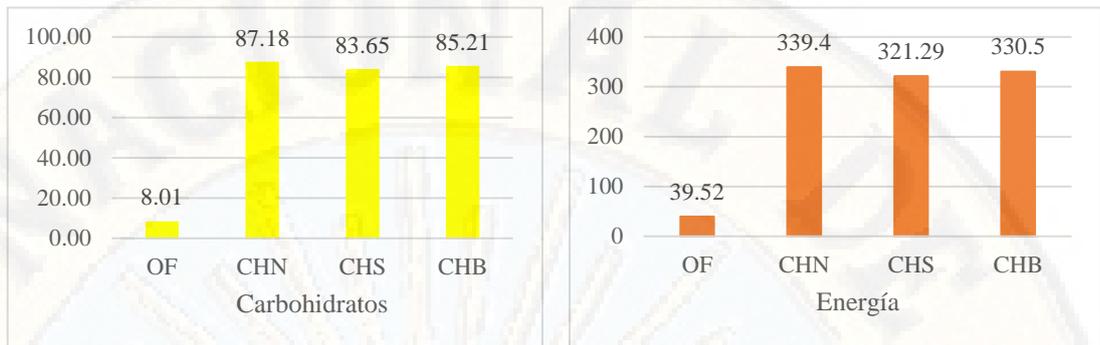


Figura 10. Gráfico de cajas de textura.

La grafica de textura nos indica que el primer tratamiento es superior en la aceptabilidad con respecto a los otros dos tratamientos.





OF: Olluco fresco, CHN: Chullce natural, CHS: Chullce con sal, CHB: Chullce con bicarbonato.

Figura 11. Comparación de resultados de composición química proximal.

La Figura 11. Muestra la comparación de los resultados de composición química proximal en base seca. Se puede observar que, hubo una variación significativa de los tres productos estudiados con respecto a la materia prima u olluco fresco, esta variación nos indica que son estadísticamente diferentes.

4.2. Prueba de hipótesis

Tabla 5

Prueba de Kruskal-Wallis de la evaluación sensorial

Característica sensorial	Tratamiento	Z	H	p
Color	CHN	2,45	26,50	0,000*
	CHS	4,96		
	CHB	2,51		
Sabor	CHN	3,50	13,69	0,001*
	CHS	-1,25		
	CHB	-2,25		
Textura	CHN	2,17	6,43	0,040*
	CHS	-1,99		
	CHB	-0,18		

CHN: chullce natural; CHS: chullce con sal; CHB: chullce con bicarbonato

*Significativo a $\alpha = 0,05$

Dados los resultados de evaluación sensorial, se puede afirmar que el tratamiento, con escaldado natural (CHN) fue el mejor en color, sabor y textura y por lo tanto se observa que si hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Tabla 6*Análisis de varianza para la composición química proximal de chullcce*

Análisis	p
Humedad	0,000*
Ceniza	0,000*
Grasa	0,000*
Proteína	0,000*
Carbohidratos	0,000*
Energía total	0,000*

*Significativo a $\alpha = 0,05$

La Tabla 6, contiene análisis de varianza de los componentes químicos de Chullcce. Se puede observar que, se encontraron diferencias significativas en todos los componentes para las tres formas.

4.3. Discusión de resultados

Antes de iniciar a discutir los resultados, se debe tomar en cuenta que este método ancestral se aplicó en un ambiente cuya temperatura en el día soleado varió entre 13,5 °C y 23,5 °C, y en la noche -10 °C y 6,5 °C. Estas condiciones naturales permitieron obtener un producto del olluco llamado chullcce. Para ellos se usaron tres formas de escaldado, cuyas denominaciones son: Chullcce natutal (CHN), Chullcce con sal (CHS) y Chullcce con bicarbonato (CHB).

4.3.1. Composición química proximal de chullcce

La Tabla 4 muestra los resultados de composición química proximal en base seca que son producto de un promedio de 3 repeticiones.

Se puede observar que, hubo una variación significativa de los tres productos estudiados con respecto a la materia prima u olluco fresco, por un 92,77% de pérdida de humedad en promedio.

En la humedad se puede observar, que difieren notablemente los tres métodos de obtención de chullcce, como la prueba de Tukey aplicada lo indica (las letras diferentes indican diferencia). En general, cuanto menor es el contenido de humedad de un producto, mayor es la vida útil potencial de almacenamiento (Adegunwa, Bakare, & Akinola, 2012). Sin embargo,

tomando como referencia a la Norma Técnica Peruana para Tunta (papa deshidratada) precisa que la humedad máxima debe ser de 15% (Indecopi, 2007), el chullcce obtenido por tres métodos, cumplen con esta norma homóloga (CHN = $6,22 \pm 0,02$ g/100 g, CHS = $7,42 \pm 0,01$ g/100 g y CHB = $6,81 \pm 0,01$ g/100 g).

El contenido de ceniza varió abruptamente con el deshidratado por los tres métodos, siendo en orden ascendente superior $6,75 \pm 0,02$ g/100 g, $5,08 \pm 0,02$ g/100 g, y $3,77 \pm 0,07$ g para CHN, CHS y CHB respectivamente. El nivel de cenizas puede considerarse como una medida de la calidad o el grado de la harina, y a menudo, un criterio útil para identificar la autenticidad de los alimentos (Adegunwa, Bakare, & Akinola, 2012). Al referirnos a la norma técnica establecida para tunta, el contenido en ceniza máximo debe ser de 2,5% (Indecopi, 2007); de este modo todos los métodos estudiados proporcionaron un chullcce con contenido superior en cenizas, a la tunta.

Además, se puede observar que, hay diferencias significativas entre todos los tratamientos.

Sobre el contenido de grasa, se puede observar que, siendo el ulluco un producto vegetal, específicamente un tubérculo, es una fuente pobre en grasa ($M_p = 5,93 \pm 0,02$ g/100 g). Al secarlo por las tres formas se redujo el contenido de grasa (CHN = $0,65 \pm 0,01$ g/100 g, CHS = $0,55 \pm 0,02$ g/100 g y CHB = $0,47 \pm 0,02$ g/100 g). Se puede observar que, todos los tratamientos fueron estadísticamente diferentes en contenido graso.

Con respecto a la proteína, se puede observar que, las tres formas de secado obtuvieron $7,25 \pm 0,10$ g/100 g, $7,10 \pm 0,06$ g/100 g y $7,69 \pm 0,06$ g/100 g, para CHN, CHS y CHB, respectivamente; y sólo el tratamiento CHN fue estadísticamente diferente a otros dos.

En fibra, se puede observar que, las tres formas de secado obtuvieron $1,11 \pm 0,06$ g/100 g, $1,99 \pm 0,08$ g/100 g y $1,50 \pm 0,08$ g/100 g, para CHN, CHS

y CHB, respectivamente; y todos los tratamientos fueron estadísticamente diferente. La muestra CHS tuvo mayor cantidad de agua esto podría deberse al alto contenido de fibra final que tuvo el chullcce, que terminó absorbiendo más agua durante el proceso de escaldado (Adegunwa, Bakare, & Akinola, 2012).

Los carbohidratos no sufrieron un descenso aparentemente observable, al ser secados por las tres formas (CHN = $87,18 \pm 0,03$ g/100, CHS = $83,65 \pm 0,03$ g/100 y CHB = $85,21 \pm 0,10$ g/100), sin embargo, la prueba de Tukey indicó que fueron todos, estadísticamente diferentes. Los carbohidratos del olluco son principalmente almidón, según algunos autores, el melloco (*Ullucus tuberosus*), ha demostrado poseer más del 35% de almidón, junto con una alta resistencia a las plagas, bajas temperaturas y sequía (Campos, Chirinos, Gálvez Ranilla, & Pedreschi, 2018).

Finalmente, en cuanto a la energía total capaz de proporcionar olluco en fresco, y en sus derivados deshidratados, se observa que se incrementó en un 766,39% (CHN), 771,55% (CHS) y 736,29% (CHB), con respecto a la materia prima. Algunos autores coinciden que, hay muchas especies de plantas valiosas mejoradas por culturas antiguas y cultivadas localmente, pero de expansión muy limitada en todo el mundo. Algunas se consideran especies desatendidas y subutilizadas, como los cultivos de raíces y tubérculos de los Andes, constituyen fuentes de energía tradicionales básicas para la seguridad alimentaria en la región, pero también son una gran fuente de alimentos funcionales y existe un conocimiento tradicional asociado sobre sus propiedades (Leidi, Altamirano, Mercado, Rodriguez, Ramos, Alandia & J, 2018).

Finalmente se puede observar que, el mayor rendimiento fue obtenido en el chullcce con sal (11,44%), seguido por el rendimiento del chullcce natural (10,90%) y, por último, el chullcce con bicarbonato (9,54%).

La Tabla 6, contiene análisis de varianza de los componentes químicos de Chullcce. Se puede observar que, se encontraron diferencias significativas en todos los componentes para las tres formas.

El contenido de las características química cayó con respecto al producto fresco, excepto en el contenido de carbohidratos y energía total que se incrementaron por el secado (Figura 4).

4.3.2. Evaluación sensorial de chullcce

La evaluación sensorial se llevó a cabo mediante una prueba hedónica con escala de 5 puntos, y un panel de 30 jueces. Se evaluó primero el color, en el que se halló, diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$), de acuerdo con Fernández-García *et al.* (2012), el color es probablemente el primer atributo que los consumidores evalúan para determinar la calidad y el aspecto de un producto y, por lo tanto, su aceptabilidad (Fernández-García *et al.*, 2012).

Luego se evaluó el sabor, y se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). El sabor se vio afectado por el escaldado, según señalan algunos autores, una de las ventajas relacionadas con el escaldado es la eliminación de burbujas de aire de los espacios intersticiales en las verduras, la reducción de la carga microbiana inicial, la limpieza de alimentos de materias primas y la mejora del color, el sabor y la textura en condiciones óptimas (Rahman, Turkall, & Skowronski, 2007).

Finalmente se evaluó la textura, y se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). El escaldado tiene un efecto de ablandar tejidos y por ende, afecta a la textura en condiciones óptimas (Rahman, Turkall, & Skowronski, 2007).

Dados los resultados de evaluación sensorial, se puede afirmar que el tratamiento, con escaldado natural (CHN) fue el mejor en color, sabor y textura y por lo tanto se observa que si hay diferencia significativa entre los tratamientos.

Conclusiones

- La composición química proximal en base seca fue para 100 g chullece, donde podemos observar que hay diferencia significativa entre los tres tratamientos, chullece natural (CHN): $6,22 \pm 0,02$ g de humedad (bh), $3,77 \pm 0,07$ g de ceniza; $0,65 \pm 0,01$ g de grasa, $7,25 \pm 0,10$ g de proteína, $1,11 \pm 0,06$ g de fibra, $87,18 \pm 0,03$ g de carbohidratos y 339,40 kcal; para 100 g de chullece con sal (CHS): $7,42 \pm 0,01$ g de humedad (bh), $6,75 \pm 0,02$ g de ceniza; $0,55 \pm 0,02$ g de grasa, $7,10 \pm 0,06$ g de proteína, $1,99 \pm 0,08$ g de fibra, $83,65 \pm 0,03$ g de carbohidratos y 321,29 kcal; y para 100 g de chullece con bicarbonato (CHB): $6,81 \pm 0,01$ g de humedad (bh), $5,08 \pm 0,02$ g de ceniza; $0,47 \pm 0,02$ g de grasa, $7,69 \pm 0,06$ g de proteína, $1,50 \pm 0,08$ g de fibra, $85,21 \pm 0,10$ g de carbohidratos y 330,50 kcal.
- La evaluación de palatabilidad, demostró que el chullece natural (CHN) significativamente tuvo mayor aceptación al, chullece con sal (CHS) y chullece con bicarbonato (CHB).
- Obtenida los resultados finalmente podemos observar que el chullece natural CHN resulta ser mejor para su elaboración y comercialización y tuvo un rendimiento de 10,90%.

Recomendaciones

- Evaluar otras alternativas tecnológicas para el uso del chullcce, por ejemplo, panes bajos en gluten.
- Evaluar estrategias de marketing incorporación del chullcce en el mercado nacional y mundial.
- Estudiar la estabilidad del chullcce y determinar su tiempo de vida útil en diferentes envases.
- Estudiar los componentes bioactivos y propiedades funcionales del chullcce que permitan resaltar su importancia en el mercado agroalimentario.

Referencia bibliográfica

- Adegunwa, M. O., Bakare, H. A., & Akinola, O. F. (2012). *Enrichment of Noodles with Soy Flour and Carrot Powder*. *Nigerian Food Journal*, 30(1), 74–81. [https://doi.org/10.1016/s0189-7241\(15\)30016-3](https://doi.org/10.1016/s0189-7241(15)30016-3).
- Agencia Agraria, Gerencia Regional de Agricultura Gran Chimú. (2010). Conéctate a la red de Información Agraria” Informar Para Crecer”. Disponible en: dia.lalibertad@minag.gob.pe o www.agrolalibertad.gob.pe.
- Agronomía SAC. Olluco, 2007 - 2010 página web disponible en: <http://agromania.pe/?p=202>.
- Campos, D., Chirinos, R., Gálvez Ranilla, L., & Pedreschi, R. (2018). Bioactive Potential of Andean Fruits, Seeds, and Tubers. In *Advances in Food and Nutrition Research* (Vol. 84, pp. 287–343). <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.12.005>.
- Contreras S. Escaldado de alimentos: proceso, tipos, ventajas y desventajas. Página web Lifeder.com, disponible en: <https://www.lifeder.com/escaldado-alimentos/>.
- Fernández-García, E., Carvajal-Lérida, I., Jarén-Galán, M., Garrido-Fernández, J., Pérez-Gálvez, A., & Hornero-Méndez, D. (2012, May). Carotenoids bioavailability from foods: From plant pigments to efficient biological activities. *Food Research International*, Vol. 46, pp. 438–450. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.007>
- Gimferrer Morató.. Escaldado de alimentos para mayor inocuidad. Fundación Eroski junio 2012., página web disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2009/05/25/185488.php>.
- Indecopi. (2007). *Norma Técnica Peruana Requisitos y definiciones “Alianza institucional para el desarrollo competitivo de la Tunta.”* Retrieved from <http://www.asocam.org/sites/default/files/publicaciones/files/086d8d077f3eaa3bd5c221b2918238d.pdf>
- Méndez Vásquez. Evaluación de Palatabilidad de Medios de Conservación de la Inflorescencia de Loroco (Fernaldia Pandurata) en la Mancomunidad de

- Municipios del Cono Sur, Jutiapa. Sede Regional Jutiapa; junio 2015.
- Marquez Mendoza. (2019) . “Composición Nutricional y De Mucílago de Tres Variedades de Olluco (*Ullucus tuberosus* loz.) Para la Obtención de Chuño de Olluco en el Distrito de Santo Tomás – Cusco. Cusco – Perú.
- Leidi, E. O., Altamirano, A. M., Mercado, G., Rodriguez, J. P., Ramos, A., Alandia, G., ... Jacobsen, S. E. (2018, December 1). Andean roots and tubers crops as sources of functional foods. *Journal of Functional Foods*, Vol. 51, pp. 86–93. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.10.007>
- López y Hernán. (2004) .El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú. Lima Perú.
- Ore A. (2015). Determinación de los parametros adecuados de la deshidratación de oca (*oxalis tuberosa* mol.) mediante lecho fluidizado para la obtención de harina (Universidad Nacional de Huancavelica). Retrieved from <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/117/TP - UNH AGROIND 0031.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Página web Scribd, Planta de Deshidratación De Olluco, se encuentra el: <https://es.scribd.com/document/374469337/123492058-Planta-de-Deshidratacion-de-Olluco-Jl>.
- Paquita Ninaraqui. (2015). Efecto del escaldado y temperatura en la cinético de secado de hojas de quinua, variedad Salcedo Inia. Puno – Perú.
- Parra H. y Ricardo A. “Evaluación Físicoquímica, Proximal y Sensorial de una Bebida Láctea Fermentada Con Concentrado de Rubas (*Ullucus Tuberosus*)” Medellín, Colombia, vol. 19, enero-abril, 2012.
- Ramírez Navas, Cañizares S, Acevedo C. (2016). Criodesecación atmosférica de papa (*Solanum tuberosum*). *Revista Redalyc*; Ecuador; 1(1): 74-82.
- Rahman, M. S. A., Turkall, R. M., & Skowronski, G. A. (2007). Effects of soil matrix and aging on the dermal bioavariability of hydrocarbons and metals in the soil: Dermal bioa vail ability of soil contaminants. *Association for Environmental*

Health and Sciences - 23rd Annual International Conference on Soils, Sediments and Water 2007, 13, 403–415.

Sandoval et al. (2015) “Efecto antioxidante y citoprotector del tocosh de *Solanum tuberosum* “papa” en la mucosa gástrica de animales de experimentación”. Lima -Peru; obtenido de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/11070>.

Surco Laos, F. A. (2004). *Caracterización de almidones aislados de tubérculos andinos: mashua (*tropaeolum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*), olluco (*Ullucus tuberosus*) para su aplicación tecnológica* (Universidad Nacional Mayor de San Marcos). Retrieved from http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2588/Surco_lf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Universidad Autónoma de Barcelona. (1979). *Alimentación - La Palatabilidad del Pienso*. Navarra.

Veliz Escobar. (2008). *Diseño del proceso de loroco (*Fernaldia pandurata*) en salmuera a nivel planta piloto*. Guatemala.

Apéndice 1.1. Ficha de evaluación sensorial

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL- PALATABILIDAD

Instrucciones: Ud. Recibirá 3 muestras para evaluar, en el orden indicado de izquierda a derecha las características que se indican. Por favor marque con (X) la alternativa (escala) para cada característica de cada muestra.]

Sexo: F M Nombre: Fecha:/...../.....

CARACTERÍSTICAS A EVALUAR	PUNT.	ALTERNATIVAS	MUESTRA 7838	MUESTRA 8236	MUESTRA 7878
COLOR	1	ME DISGUSTA MUCHO			
	2	ME DISGUSTA LIGERAMENTE			
	3	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
	4	ME GUSTA			
	5	ME GUSTA MUCHO			
SABOR	1	ME DISGUSTA MUCHO			
	2	ME DISGUSTA			
	3	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
	4	ME GUSTA			
	5	ME GUSTA MUCHO			
TEXTURA	1	ME DISGUSTA MUCHO			
	2	ME DISGUSTA LIGERAMENTE			
	3	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA			
	4	ME GUSTA			
	5	ME GUSTA MUCHO			

COMENTARIOS:.....

***Muchas Gracias**

Apéndice 1.2. Base de datos del análisis químico proximal

análisis	producto			
	olluco fresco	chullcce natural	chullcce con sal	chullcce con bicarbonato
químico proximal				
humedad (g/100g de muestra original)	86.01	6.22	7.42	6.81
ceniza (g/100g de muestra original)	25.95	3.77	6.75	5.08
grasa (g/100g de muestra original)	5.93	0.65	0.55	0.47
proteína (g/100g de muestra original)	49.68	7.25	7.10	7.69
fibra(g/100g de muestra original)	10.29	1.11	1.99	1.50
carbohidratos (g/100g de muestra original)	8.01	87.18	83.65	85.21
energía total (kcal/100g de muestra original)	39.52	339.4	321.29	330.5

Apéndice 1.3. Base de datos de análisis de palatabilidad

JUEZ	análisis de sabor			análisis de color			análisis de textura		
	chullicce natural	chullicce con bicarbonat	chullicce con sal	chullicce natural	chullicce con bicarbonat	chullicce con sal	chullicce natural	chullicce con bicarbonat	chullicce con sal
1	3	2	3	3	1	2	3	2	4
2	5	4	2	5	2	5	4	4	4
3	5	4	3	4	3	3	4	3	4
4	5	3	4	4	1	5	4	2	4
5	5	4	4	5	3	4	4	3	5
6	4	2	3	4	1	2	5	2	4
7	4	3	3	2	1	4	3	2	4
8	2	2	3	1	3	1	4	2	2
9	3	4	4	4	4	4	4	4	3
10	5	3	4	4	2	3	5	3	4
11	5	3	4	4	2	4	3	4	4
12	4	3	1	2	1	2	2	1	4
13	4	2	5	2	1	4	5	2	3
14	5	4	3	4	2	4	5	4	3
15	2	3	4	4	3	5	3	5	4
16	4	4	5	4	2	4	4	5	4
17	5	2	4	2	4	4	4	3	4
18	4	5	3	4	2	4	4	2	3
19	5	4	3	5	1	3	4	3	2
20	4	5	4	4	3	4	5	5	4
21	3	4	3	3	2	3	2	2	2
22	5	4	4	4	3	4	5	4	5
23	3	2	4	4	2	4	4	4	3
24	4	5	2	4	3	5	2	4	4
25	5	4	3	5	4	3	4	2	4
26	5	4	2	4	1	5	4	3	1
27	4	2	3	1	3	2	2	3	2
28	4	5	3	3	2	4	4	4	3
29	4	3	1	4	2	4	4	3	3
30	5	4	4	5	3	4	5	5	4

1.4. Matriz de consistencia

Título: “Análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (*Ullucus tuberosus*) con tres formas de escaldado”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES
<p>¿Existirá diferencia significativa en el Análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>) con tres formas de escaldado?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>“Análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>) con tres formas de escaldado”</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis químico proximal del chullcce obtenida de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>) con tres formas de escaldado” • Evaluación de palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>) con tres formas de escaldado” • Determinar cuál de las tres formas de escaldado es la más adecuada según análisis químico proximal y palatabilidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe diferencia significativa en el análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>) con tres formas de escaldado. • No Existe diferencia significativa en el análisis químico proximal y palatabilidad de chullcce obtenida de olluco (<i>Ullucus tuberosus</i>) con tres formas de escaldado. 	<p>Variable independiente</p> <p>3 formas diferentes de escaldado en la obtención de chullcce de ulluco.</p> <p>Variable dependiente</p> <p>Análisis químico proximal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad • Proteína • Lípidos • Cenizas • Carbohidratos <p>Palatabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escala hedónica

Apéndice 2. Testimonio fotográfico



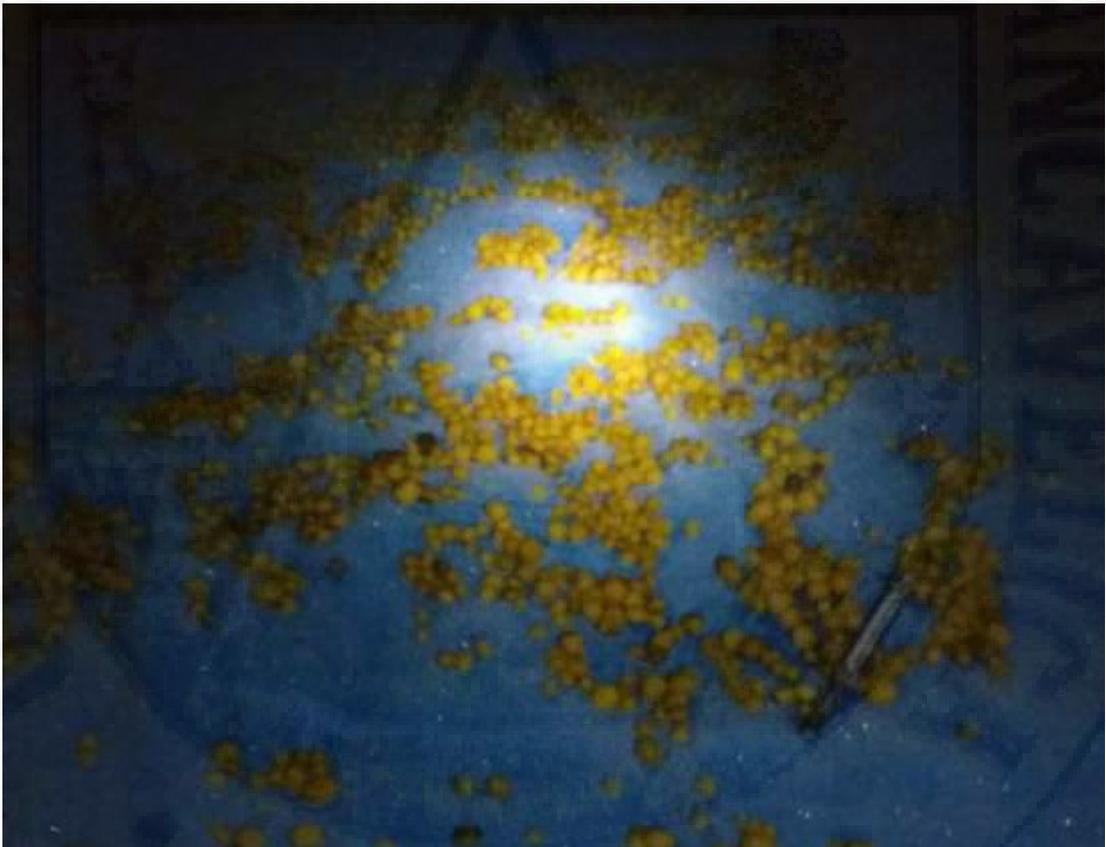
Fotografía 1. Preparación de materia prima.



Fotografía 2. Escaldado de materia prima.



Fotografía 3. Acondicionado del producto escaldado.



Fotografía 4. Congelación del producto escaldado.



Fotografía 5. Temperatura de producto congelado.



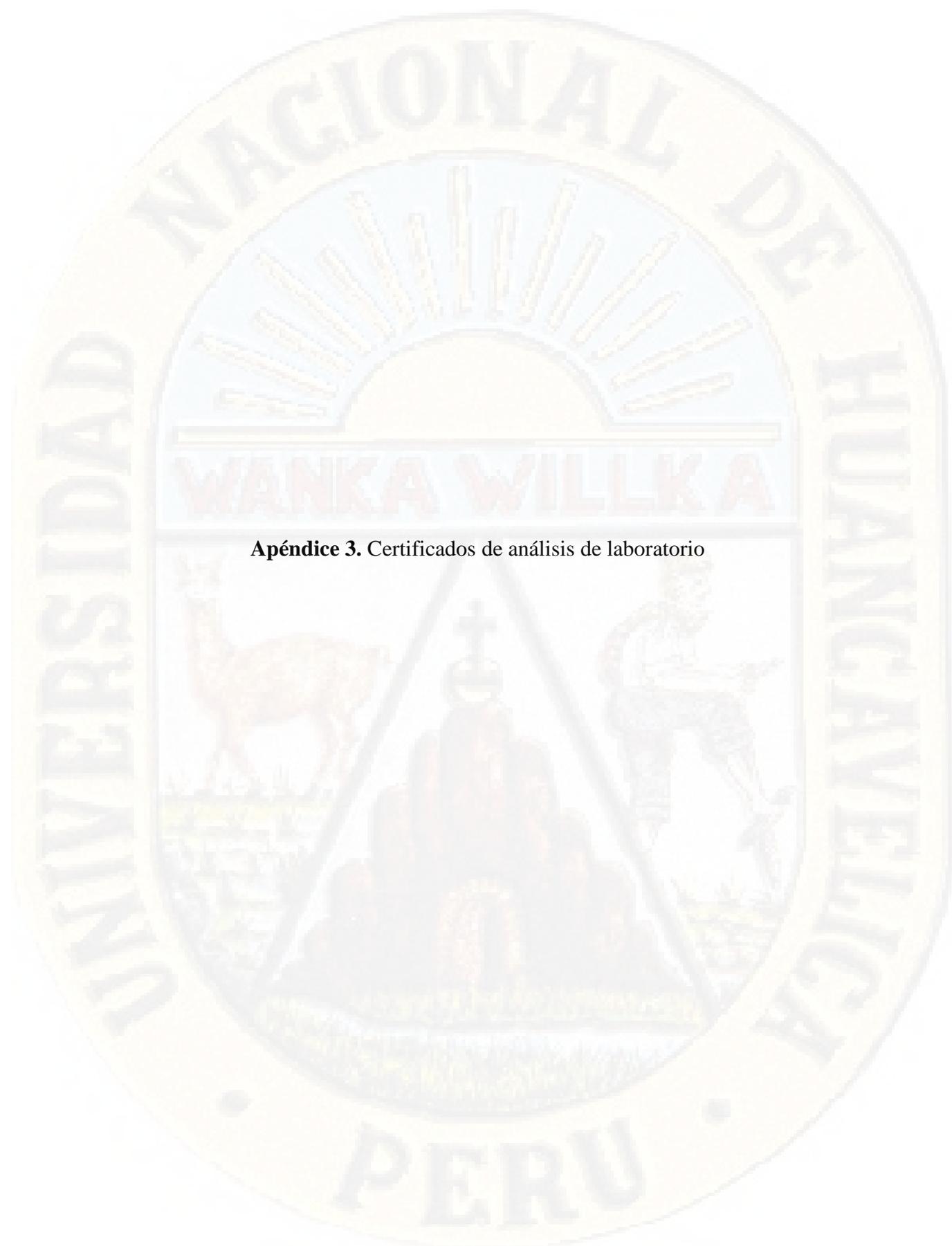
Fotografía 6. Producto congelado.



Fotografía 7. Producto congelado iniciando el soleado.



Fotografía 7. Chullcce.



Apéndice 3. Certificados de análisis de laboratorio

3.1. Certificados de análisis de laboratorio de olluco fresco.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
LABORATORIO DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO (LASAQ)



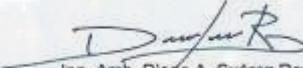
INFORME DE ENSAYOS
LASQA N° 034A-2019-DQ

SOLICITANTE	: Yertsin RIVEROS QUIÑONES
PRODUCTO DECLARADO	: Olluco fresco (<i>Ollucus tuberosus</i>)
NUMERO DE MUESTRAS	: 01
CANTIDAD RECIBIDA	: 500 g
FORMA DE PRESENTACIÓN	: En bolsa plástica
MUESTREO POR	: Muestra proporcionada por el solicitante
FECHA DE RECEPCIÓN	: 02 de Octubre del 2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: 12 de Octubre del 2019
ENSAYO SOLICITADOS	: QUIMICO PROXIMAL

Análisis	Resultado
1.- Humedad (g/100g de muestra original)	86.01 ± 0.009
2.- Ceniza (g/100g de muestra original)	3.63 ± 0.069
3.- Grasa (g/100g de muestra original)	0.83 ± 0.020
4.- Proteína (g/100g de muestra original)	6.95 ± 0.035
5.- Fibra (g/100g de muestra original)	1.44 ± 0.012
6.- Carbohidratos (g/100g de muestra original)	1.12
7.- Energía total (kcal/100g de muestra original)	39.52

Métodos Utilizados:
1.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.925.10
2.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.923.03
3.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.922.06
4.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.87
5.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.86
6.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS
7.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS

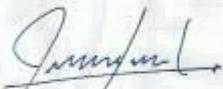
Atentamente:



Ing. Amb. Diego A. Suárez Ramos
JEFE DE LABORATORIO DE
ANÁLISIS QUÍMICO



DIRECCIÓN



Mg. Sc. Juan Carlos Palma
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
ACADEMICO DE QUIMICA

Departamento Académico de Química - Tlf: 6147800 Anexos (305-307)
Av. La Molina s/n La Molina Facultad de Ciencias (1er. Piso)
Email: dqumica@lamolina.edu.pe

3.2. Certificados de análisis de laboratorio de chullice natural.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
LABORATORIO DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO (LASAQ)



INFORME DE ENSAYOS
LASAQ N° 037A-2019-DQ

SOLICITANTE	: Yertsin RIVEROS QUIÑONES
PRODUCTO DECLARADO	: Chullice Natural
NUMERO DE MUESTRAS	: 01
CANTIDAD RECIBIDA	: 500 g
FORMA DE PRESENTACIÓN	: En bolsa plástica
MUESTREADO POR	: Muestra proporcionada por el solicitante
FECHA DE RECEPCIÓN	: 02 de Octubre del 2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: 12 de Octubre del 2019
ENSAYO SOLICITADOS	: QUIMICO PROXIMAL

Análisis	Resultado
1.- Humedad (g/100g de muestra original)	6.22 ± 0.033
2.- Ceniza (g/100g de muestra original)	3.54 ± 0.005
3.- Grasa (g/100g de muestra original)	0.61 ± 0.012
4.- Proteína (g/100g de muestra original)	6.80 ± 0.099
5.- Fibra (g/100g de muestra original)	1.04 ± 0.039
6.- Carbohidratos (g/100g de muestra original)	81.76
7.- Energía total (kcal/100g de muestra original)	339.40

Métodos Utilizados.

- 1.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.925.10
- 2.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.923.03
- 3.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.922.06
- 4.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.87
- 5.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.86
- 6.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS
- 7.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS

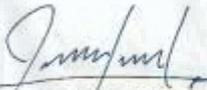
Atentamente:



Ing. Amb. Diego A. Suárez Ramos
JEFE DE LABORATORIO DE
ANÁLISIS QUÍMICO



DIRECCIÓN
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA



Mg. Sc. Juan Carlos Palma
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
ACADÉMICO DE QUÍMICA

Departamento Académico de Química - Tlf: 6147860 Anexos (305-307)
Av. La Molina s/n La Molina Facultad de Ciencias (1er. Piso)
Email: dq@unlamolina.edu.pe

3.3. Certificados de análisis de laboratorio de chullice con sal (NaCl).



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
LABORATORIO DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO (LASAQ)



INFORME DE ENSAYOS
LASAQ N° 035A-2019-DQ

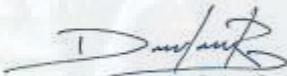
SOLICITANTE	: Yertsin RIVEROS QUIÑONES
PRODUCTO DECLARADO	: Chullice con sal (NaCl)
NUMERO DE MUESTRAS	: 01
CANTIDAD RECIBIDA	: 500 g
FORMA DE PRESENTACIÓN	: En bolsa plástica
MUESTREO POR	: Muestra proporcionada por el solicitante
FECHA DE RECEPCIÓN	: 02 de Octubre del 2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: 12 de Octubre del 2019
ENSAYO SOLICITADOS	: QUIMICO PROXIMAL

Análisis	Resultado
1.- Humedad (g/100g de muestra original)	7.42 ± 0.190
2.- Ceniza (g/100g de muestra original)	6.25 ± 0.125
3.- Grasa (g/100g de muestra original)	0.51 ± 0.007
4.- Proteína (g/100g de muestra original)	6.57 ± 0.032
5.- Fibra (g/100g de muestra original)	1.84 ± 0.038
6.- Carbohidratos (g/100g de muestra original)	77.44
7.- Energía total (kcal/100g de muestra original)	321.29

Métodos Utilizados.

- 1.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.925.10
- 2.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.923.03
- 3.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.922.06
- 4.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.87
- 5.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.86
- 6.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS
- 7.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS

Atentamente:

 Ing. AMB. Diego A. Suárez Ramos JEFE DE LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO	 Mg./Sc. Juan Carlos Palma DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA
--	---

Departamento Académico de Química - Tlf: 6147800 Anexos (305-307)
Av. La Molina s/n La Molina Facultad de Ciencias (1er. Piso)
Email: dqimica@lamolina.edu.pe

3.4. Certificados de análisis de laboratorio de chullece con sal (NaHCO_3).



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
LABORATORIO DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO (LASAQ)



INFORME DE ENSAYOS
LASAQ N° 036A-2019-DQ

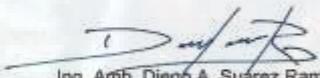
SOLICITANTE	: Yertsin RIVEROS QUIÑONES
PRODUCTO DECLARADO	: Chullece con bicarbonato de sodio (NaHCO_3)
NUMERO DE MUESTRAS	: 01
CANTIDAD RECIBIDA	: 500 g
FORMA DE PRESENTACIÓN	: En bolsa plástica
MUESTREADO POR	: Muestra proporcionada por el solicitante
FECHA DE RECEPCIÓN	: 02 de Octubre del 2019
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS	: 12 de Octubre del 2019
ENSAYO SOLICITADOS	: QUIMICO PROXIMAL

Análisis	Resultado
1.- Humedad (g/100g de muestra original)	6.81 ± 0.076
2.- Ceniza (g/100g de muestra original)	4.73 ± 0.114
3.- Grasa (g/100g de muestra original)	0.44 ± 0.012
4.- Proteína (g/100g de muestra original)	7.17 ± 0.061
5.- Fibra (g/100g de muestra original)	1.40 ± 0.019
6.- Carbohidratos (g/100g de muestra original)	79.41
7.- Energía total (kcal/100g de muestra original)	330.50

Métodos Utilizados.

- 1.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.925.10
- 2.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.923.03
- 3.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.922.06
- 4.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.87
- 5.- AOAC International official methods of Analysis 19 th Edition 2012.920.86
- 6.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS
- 7.- Por cálculo de tabla de composición de alimentos 2009 – INS

Atentamente:



Ing. Amb. Diego A. Suárez Ramos
JEFE DE LABORATORIO DE
ANÁLISIS QUÍMICO



DIRECCIÓN
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA



Mg. Sc. Juan Carlos Palma
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO
ACADEMICO DE QUIMICA

Departamento Académico de Química : Tlf. 6147800 Anexos (305-307)
Av. La Molina s/n La Molina Facultad de Ciencias (1er. Piso)
Email : dqumica@lamolina.edu.pe