

UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**OBTENCIÓN DE UN FILTRANTE DE PAPAYITA DE MONTE (*Carica pubescens*)
UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE SECADO Y DIFERENTES PARTES DEL
FRUTO**

TESIS

Para obtener el título profesional de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTOR : Bach. Romel Atalaya Granda

ASESOR : Ms. Segundo Grimaldo Chávez Quintana

CHACHAPOYAS-PERÚ

2017

UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

OBTENCIÓN DE UN FILTRANTE DE PAPAYITA DE MONTE (*Carica pubescens*)

UTILIZANDO DOS TÉCNICAS DE SECADO Y DIFERENTES PARTES DEL

FRUTO

TESIS

Para obtener el título profesional de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTOR : Bach. Romel Atalaya Granda

ASESOR : Ms. Segundo Grimaldo Chávez Quintana

CHACHAPOYAS-PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios, Luz que guía mis pasos

A mi madre Danny Granda Angulo, por su sacrificio, apoyo incondicional y amor.

A mi tía Nancy Granda Angulo, por sus sabios consejos. Así mismo a mi hijo Mark Joshua Atalaya López que es mi fuerza, presente y futuro.
A mi abuelita Gregoria Angulo Santilla por estar siempre presente en lo largo de mi vida.

A mis tíos(as) y primos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar mis pasos y forjarme en su fe.

A mi madre Danny Granda Angulo, quien me apoyo siempre, con mucho sacrificio y esmero.

A mi tía Nancy por su apoyo en los momentos dificultosos y contribuir al desarrollo de habilidades.

A mi abuelita Gregoria Angulo Santillán por ser tan atenta y servicial.

A la Universidad, laboratorios y asesor que apoyaron el desarrollo de esta investigación.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

RECTOR

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

M. Sc. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERI

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS
AGRARIAS

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El docente de la UNTRM que suscribe, hace constar que ha asesorado la realización de la tesis titulada **Obtención de un filtrante de papayita de monte (*Carica pubescens*) utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto**, del egresado de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNTRM del

Bach. Romel Atalaya Granda

Se da el **Visto Bueno** al informe final de la tesis mencionada, dándole pase para que sea sometido a la revisión del Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones dadas por el Jurado Evaluador, para su posterior Sustentación.

Chachapoyas, 29 de noviembre de 2017

Ms. Segundo Grimaldo Chávez Quintana

Asesor

JURADO EVALUADOR

Dra. Elena Victoria Torres Mamani
PRESIDENTE

M. Sc. Tony Steven Chuquizuta Trigoso
SECRETARIO

Ing. Mg. Lizette Daniana Méndez Fasabi
VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo **ROMEL ATALAYA GRANDA** identificado con DNI 47036244, egresado de la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial de la facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaramos bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada

Obtención de un filtrante de papayita de monte (*Carica pubescens*) utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto

La misma que presento para optar:

El título de **Ingeniero Agroindustrial**.

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo por la presente nos comprometemos asumir todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente: asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas 29 de noviembre de 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL

TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

ANEXO 2-N

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 01 de Diciembre del año 2017, siendo las 3:00 horas, el aspirante: Romel Atalaya Granda defiende públicamente la tesis titulada: Obtención de un filtrante de papayita de monte (Carica pubescens) utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto para optar el Título Profesional Ingeniero Agroindustrial, otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado, constituido por: Presidente: Elena Victoria Torres Mamani
 Secretario: Tony Estiven Chugvizuta Trigoso
 Vocal: Lizette Daniana Méndez Fasabi



Procedió el (los) aspirante (s) a hacer la exposición de los antecedentes, contenido de la tesis y conclusiones obtenidas de la misma, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la tesis presentada, los miembros del jurado pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones u objeciones consideraran oportunas, las cuales fueron contestadas por el los aspirante (s).

Tras la intervención de los miembros del jurado y las oportunas contestaciones del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los miembros del jurado presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el jurado determinará la calificación global concedida a la tesis, en términos de:

Notable o sobresaliente () Aprobado () No apto ()

Otorgada la calificación el presidente del Jurado comunica, en sesión pública, la calificación concedida. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 4:00 horas del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación de la tesis.

[Signature]
SECRETARIO

[Signature]
PRESIDENTE

[Signature]
VOCAL

OBSERVACIONES:

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	v
JURADO EVALUADOR	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO	viii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS	ix
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
II. OBJETIVO.....	16
III. MARCO TEÓRICO	17
3.1. Antecedentes	17
3.2. Bases teóricas.....	18
3.2.1. Papayita de monte.....	18
3.2.2. Propagación y habidad.....	18
3.2.3. Composición proximal de papayita de monte.....	19
3.2.4. Infusión	20
3.2.5. Tipos de infusiones.....	20
IV. MATERIAL Y METODOS	21
4.1. Lugar de ejecución.....	21
4.2. Materiales y equipos	21

4.3.	Diseño de investigación	22
4.4.	Procedimiento experimental	22
4.5.	Proceso.....	24
4.6.	Evaluación del tiempo de infusión.....	25
4.7.	Evaluación de análisis de color.....	25
4.8.	Evaluación de análisis sensorial.....	25
4.9.	Análisis de datos	26
V.	RESULTADOS.....	27
5.1	Tiempo de infusión del filtrante de papayita de monte.....	27
5.2.	Evaluación de color por espectrofotometría	28
5.3.	Evaluación de análisis sensorial.....	30
VI.	DISCUSIÓN.....	33
VII.	CONCLUSIONES.....	34
VIII.	RECOMENDACIONES	35
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
	ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición proximal de papayita de monte	19
Tabla 2. Capacidad antioxidante y contenido de compuestos bioactivos.....	20
Tabla 3. Combinación de las variables independientes	22
Tabla 4. Tiempo de infusión de los tratamientos.....	27
Tabla 5. Pruebas de efectos inter-sujetos para color.....	29
Tabla 6. Pruebas de comparaciones múltiples para color espectrofotométrico.....	30
Tabla 7. Pruebas de efectos intersujetos del análisis sensorial.....	31
Tabla 8. Pruebas de comparaciones múltiples con respecto al sabor	31
Tabla 9. Pruebas de Friedman para todos los tratamientos y los atributos color, sabor y aroma	32
Tabla 10. Ficha de evaluación sensorial “Obtención de un filtrante de papayita “Carica pubescens”, utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto”.	41
Tabla 11. Resultados de análisis por espectrofotometría de los tratamientos.	42
Tabla 12. ficha de evaluación sensorial para los panelistas.....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Papayita de monte	19
Figura 2. Diagrama de flujo del proceso - Adaptado de (Campoverde y Sozoranga, 2012).....	23
Figura 3. Comparaciones entre ambos tratamientos.....	28
Figura 4. Pesado de la papayita	39
Figura 5. Adición de hipoclorito de sodio	39
Figura 6. Secado en estufa.....	39
Figura 7. Papayita en proceso de ósmosis	39
Figura 8. Pesado de pulpa después de secado en estufa	39
Figura 9. Prueba de tiempo de infusión.....	39
Figura 10. Panelistas catando infusiones.....	40
Figura 11. Evaluación del color de la infusión en el espectrofotómetro	40
Figura 12. Color de las infusiones con proceso de ósmosis + estufa	40
Figura 13. Color de las infusiones con secado en estufa.....	40
Figura 14. Promedio de análisis de color por espectrofotometría.	44
Figura 15. Promedio de análisis sensorial.	44

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue obtener un filtrante de papayita de monte (*Carica pubescens*) utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto. Se trabajó bajo un diseño factorial 2A X 6B, donde A= técnica de deshidratado (estufa y osmodeshidratado + estufa), B = parte del fruto (Cáscara, pulpa, semilla, cáscara + semilla, pulpa + cáscara, pulpa +semilla y cáscara), con tres repeticiones y cada unidad experimental tuvo un peso de 3 g. Para realizar las pruebas, las bolsitas de té fueron colocadas en vasos acrílicos con agua hirviente a 50 mL y tapadas con placas Petri, extrayendo la máxima sustancia, controladas con un filtrante comercial y un cronometro. En una primera etapa, se midió la absorbancia a 380, 430 y 480 nm y el tiempo de infusión. En función al tiempo de infusión, se seleccionó los siete mejores tratamientos para el análisis sensorial, para lo cual se empleó una escala tipo Likert de cinco niveles y se trabajó con 15 panelistas de nivel consumidor; se midió los parámetros sensoriales color, sabor y aroma de la infusión. La infusión con fruta secada en estufa a partir de pulpa obtuvo un tiempo de infusión de 6 min (más próximo al control) y los que contenían pulpa, mayor absorbancia. Las infusiones que contenían cáscara, fueron los que obtuvieron mayor aceptación sensorial. En conclusión, las infusiones de papayita deshidratada permiten obtener menores tiempos de infusión y las infusiones con fruta osmodeshidratada son más aceptadas, sin embargo, no tienen buenas características físicas.

Palabras clave: infusión, *Carica pubescens*, papayita de monte, ósmosis, secado en estufa.

ABSTRACT

The objective of the research was to obtain a filler of Monte papayita (*Carica pubescens*) using two drying techniques and different parts of the fruit. We worked under a factorial design 2A X 6B, where A = dehydrated technique (stove and osmodehydrated + stove), B = part of the fruit (husk, pulp, seed, husk + seed, pulp + husk, pulp + seed and husk) , with three repetitions and each experimental unit had a weight of 3 g. To perform the tests, the tea bags were placed in acrylic glasses with boiling water at 50 mL and covered with Petri dishes, extracting the maximum substance, controlled with a commercial filter and a timer. In a first stage, the absorbance at 380, 430 and 480 nm and the infusion time were measured. Based on the infusion time, the seven best treatments for sensory analysis were selected, for which a five-level Likert scale was used and 15 consumer-level panelists were worked on; the color, taste and aroma sensory parameters of the infusion were measured. The infusion with fruit dried in an oven from pulp obtained an infusion time of 6 min (closer to the control) and those containing pulp, higher absorbance. The infusions that contained husk, were those that obtained greater sensory acceptance. In conclusion, infusions of dehydrated papaya allow for shorter infusion times and infusions with osmodehydrated fruit are more accepted, however, they do not have good physical characteristics.

Key words: infusion, *Carica pubescens*, papayita de monte, osmosis, stove drying.

I. INTRODUCCIÓN

La papayita de monte (*Carica pubescens*) es conocida en el Perú por distintos nombres comunes tales como papayita andina, papayita de monte y papaya de montaña. Una fruta que podemos encontrar en las distintas partes del Perú (Amazonas, Cajamarca, Huánuco, Ancash, Junín, Arequipa y Puno) (Balcázar, 2014). En la zona sur del Perú existe una Asociación de Productores de Papaya Andina Orgánica (ASPPAO), dedicada la producción y comercialización de papaya andina en Sandía – Puno. Donde en el 2014 se comercializó 264 580 kg de papaya andina (Los Andes, 2015).

Se utiliza principalmente la parte del fruto, aunque otras partes de la planta también tienen una importancia medicinal. El fruto maduro se utiliza en los hogares para hacer conservas y bebidas. La papayita de monte verde hervida o al horno se puede comer como un vegetal; cuando está verde también es un material de origen para el látex. La fruta se utiliza para ablandar la carne de vacuno resistente. Para ello, el látex se retira y se frota en la carne. Según el saber popular, el látex se usa contra las micosis de la piel y la verruga plana, también se utiliza como antihelmíntico en el tratamiento de enteritis en los niños durante el período de la dentición, y contra la diabetes y las enfermedades del hígado (Hernández y León, 1992).

La vida útil de esta fruta es muy corta. El desarrollo de métodos de conservación, es fundamental para su aprovechamiento adecuado en la agroindustria. Un método de conservación es la deshidratación para luego utilizarla en el consumo directo o en la elaboración de otros productos.

II. OBJETIVO

Obtener un filtrante de papayita de monte utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

La papayita ha sido estudiada a nivel de laboratorio para obtener fruta deshidratada con fines de industrialización, así tenemos a Lemus-Mondaca y otros (2009), quienes obtuvieron fruta deshidratada con hasta $0,10 \pm 0,01$ g de agua / g de materia seca. De manera similar Concha, Guevara y Araujo (2002), obtuvieron papaya de monte deshidratada por atomización con características aceptables y recomiendan que se trabaje a menos de 180 °C. Estos antecedentes indican que es posible deshidratar esta fruta, sin embargo su aplicación industrial no ha sido evaluada aún.

Si bien es cierto para obtener un filtrante se pueden emplear distintos tipos de hojas, teniendo en cuenta diversos parámetros de elaboración; así por ejemplo, Mori y otros (2014), elaboraron un filtrante de anís de monte edulcoradas con hojas de estevia, donde determinaron que empleando de 80 a 85% hojas + flores de anís de monte y 15 a 20% de hojas de estevia, se obtiene un filtrante con adecuadas características organolépticas. Por otro lado, Vargas (2012) realizó la elaboración de un té aromático a base de cedrón toronjil y estevia, definiendo como los parámetros adecuados el uso de 10 g de cedrón, 7 g de toronjil y 3 g de estevia, sometido a una deshidratación natural.

También se han realizado ensayos que empleen frutas deshidratadas en infusiones, tal es el caso de Campoverde y Sozoranga (2012), quienes utilizaron piña y mango secadas por ósmosis por un lapso de 120 min y luego secadas a 85°C por 4 h; encontrando que la osmodeshidratación ayuda a retener las características aromáticas y de sabor del fruto.

Chávez y Fuentes, (2009) han realizado infusiones con frutas deshidratadas empleando rodajas de piña, manzana, naranja, naranjilla y frutilla. Añadiendo a estas frutas secas hierba luisa y flor de jamaica.

En cuanto a papayita deshidratada, Lemus-Mondaca y otros (2009), concluyeron que el pretratamiento osmótico mejora la calidad de papayas rehidratadas, que muestra la retención de

ácido ascórbico más alto, mejor firmeza, color y microestructura; efecto que podría ser aprovechado para desarrollar filtrantes a partir de este producto.

Existen otras formas de obtener infusiones tal es el caso de Acuña y Torres (2010) quienes realizaron infusión en base a Jengibre donde realizaron el secado en estufa con aire caliente obteniendo una óptima temperatura de secado 75 °C por los primeros 90 minutos y luego bajaron a los 55 °C debido que el secado en los primeros 90 minutos disminuye la pérdida de nutrientes.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Papayita de monte

Según National Research Council citado por Ritva y Christian (2008), el fruto de *C. pubescens*, es una baya, de pericarpio delgado, jugoso, de color amarillo (pulpa y piel), pasando por color verde durante la madurez. El centro es hueco y se encuentra totalmente ocupado por las semillas envueltas en un tejido mucilaginoso; presenta una forma oblongo - ovoide de 5 a 10 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho y tiende a ser ovalada, con los extremos aguzados.

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana citado por Oliva y Arévalo (2010) en las alturas del Perú específicamente en los huertos familiares a 2 800 m, existen plantas de papayita de monte donde sus plantas tienen características superiores tales como: robustas, ramificadas y de gran altura. Cualidades reflejadas en la producción y el tamaño de los frutos, llegando a contar que una planta adulta produce hasta 30 frutos.

3.2.2. Propagación y hábitad

Los frutos al alcanzar la madurez son comidos por aves, las mismas que al perforar el mesocarpio provocan la caída de las semillas. Estas tienen gran capacidad de germinación, sin necesidad de pasar por un período de dormición. Las semillas inician su germinación a los 20 días, habiéndose comprobado un 70 por ciento de germinación.

Este frutal crece en climas templados a frío, en general, las Caricáceas de altura habitan la zona de bosque seco montano bajo. En los Andes, estas zonas se ubican entre los 2 000-3 000 m según la

latitud y corresponden a las zonas agroecológicas de jalca y quechua en el Perú. Las temperaturas promedio oscilan entre 12 y 22 °C y el clima es subhúmedo. La especie es sensible a las bajas temperaturas del amanecer y al intenso sol del mediodía en el invierno.

Los rendimientos por unidad de superficie son desconocidos, pero conteos en plantas de huertos indican que pueden producir 20-40 frutos en un período de crecimiento que dura aproximadamente 9 meses.



Figura 1. Papayita de monte

3.2.3. Composición proximal de papayita de monte

Tabla 1. Composición proximal de papayita de monte

Componentes (g/100 g de fruta)	
Humedad (%)	93,7
Cenizas (%)	0,5
Proteína cruda (%)	0,9
Fibra cruda (%)	0,6
Carbohidratos (%)	4,9
Energía total (kcal/100g de muestra)	23,2

Fuente: Repo de Carrasco y Encina Zelada (2008)

Tabla 2. Capacidad antioxidante y contenido de compuestos bioactivos

Componentes	
DPPH (g trolox / g de tejido)	1936
ABTS (g trolox / g de tejido)	2141
Fenoles totales (mg ácido gálico / 100 g muestra)	167
Vitamina C (mg ácido ascórbico / 100 g muestra)	31,41

Fuente: Repo de Carrasco y Encina Zelada (2008)

3.2.4. Infusión

son preparados bebibles muy usuales a nivel doméstico y que se toman con fines dietéticos o medicamentosos. A nivel comercial las infusiones se presenta en forma de sobres de papel filtrante con la sustancia vegetal en su interior. Para su preparación, el sobre se coloca en una taza o recipiente similar, se añade agua hervida y se deja en reposo hasta que la temperatura descienda para poder ser bebida (Casado Sánchez, 2012).

3.2.5. Tipos de infusiones

Según Hurtado, Menses, Resendiz (2012), hay cuatro tipos de infusiones preparados a base de té.

Té Oolong: El té Oolong es el que sufre una fermentación incompleta, llamado también semifermentado.

Te blanco: Las yemas nuevas se recolectan antes de que se abran, se dejan marchitar para que se evapore la humedad natural y a continuación se desecan.

Te Verde: Té sin fermentar. La elaboración se inicia al dejar secar las hojas recién cogidas, y luego se produce el enrollado en algunos casos. Después se aplica un tratamiento de calor para matar las enzimas y así evitar la fermentación que provocaría la descomposición de la hoja.

Te aromatizado: Los tés aromatizados son el resultado de mezclar tés verdes, Oolongs o negros ya procesados, con especias, hierbas, pétalos de flores o aceites esenciales de frutas.

En la región andina mucha gente cultiva pequeñas cantidades de manzanilla en los bordes de sus campos y vende una cantidad sustancial en los mercados locales (Oti-Boateng & Axtell, 1993).

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1. Lugar de ejecución

La ejecución de esta investigación se realizó en el Laboratorio de Tecnología Agroindustrial de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Agroindustrial, el secado en estufa se realizó en el Laboratorio de Entomología y Fitopatología. Y el análisis de color por espectrofotómetro se ejecutó en el laboratorio de química perteneciente a la Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

4.2. Materiales y equipos

Utensilios

- cuchillo de cocina
- tabla de cortar
- recipientes
- ollas

Protección personal

- guantes quirúrgicos
- gorro protector
- mandil de laboratorio
- mascarilla

Materiales

- vasos acrílicos
- placas Petri
- plumón indeleble
- regla
- cuaderno de apuntes
- lapicero

Equipos:

- balanza electrónica
- balanza mecánica
- Estufa

- Espectrofotómetro
- Computadora portátil.

4.3. Diseño de investigación

Se empleó el diseño factorial 2A X 6B donde el factor A fue la técnica de deshidratado (deshidratado en ósmosis, secado en estufa), B parte del fruto (cáscara, pulpa, semilla, pulpa + cáscara, semilla + cáscara, cáscara + pulpa + semilla). La variable respuesta tiempo de filtración, color de filtración y análisis sensorial.

Tabla 3. Combinación de las variables independientes

Técnica de deshidratado	ÓSMOSIS + ESTUFA						ESTUFA					
	pulpa	semilla	cáscara	pulpa + cáscara	semilla + cáscara	cáscara c+s+p	pulpa	semilla	cáscara	pulpa + cáscara	semilla + cáscara	cáscara c+s+p
Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
Repeticiones	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2
	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3	R3

Leyenda: c+s+p = Cáscara + Semilla + Pulpa

4.4. Procedimiento experimental

Se recepcionó la papayita de monte pesando la materia prima, seguidamente se clasificó y seleccionó las frutas, las cuales se lavaron con hipoclorito de sodio a 50 ppm, se procedió a la separación de las diferentes partes de la papayita (cáscara, pulpa y semilla) siendo estas peladas y trozadas en forma cubitos de 0,5 cm, luego una partes se le sometió a un proceso de osmodeshidratado por 2 horas (en relación fruta/azúcar blanca 1/0,75) y a las otras parte de las muestras no recibieron ningún tratamiento osmótico. Ambas muestras se deshidrataron en estufa a 45°C por 48 horas las de osmodeshidratado y 36 horas a las que no recibieron ningún tratamiento.

A las muestras deshidratadas se pesaron en 3 gramos por filtrante en diferentes combinaciones de cáscara, pulpa y semilla. Obteniendo 12 combinaciones diferentes entre muestras deshidratadas y

osmodeshidratadas. Luego fueron sometidas a molido con un mortero las muestras que no recibieron el tratamiento de ósmosis, finalmente envasadas en los saquitos de té.

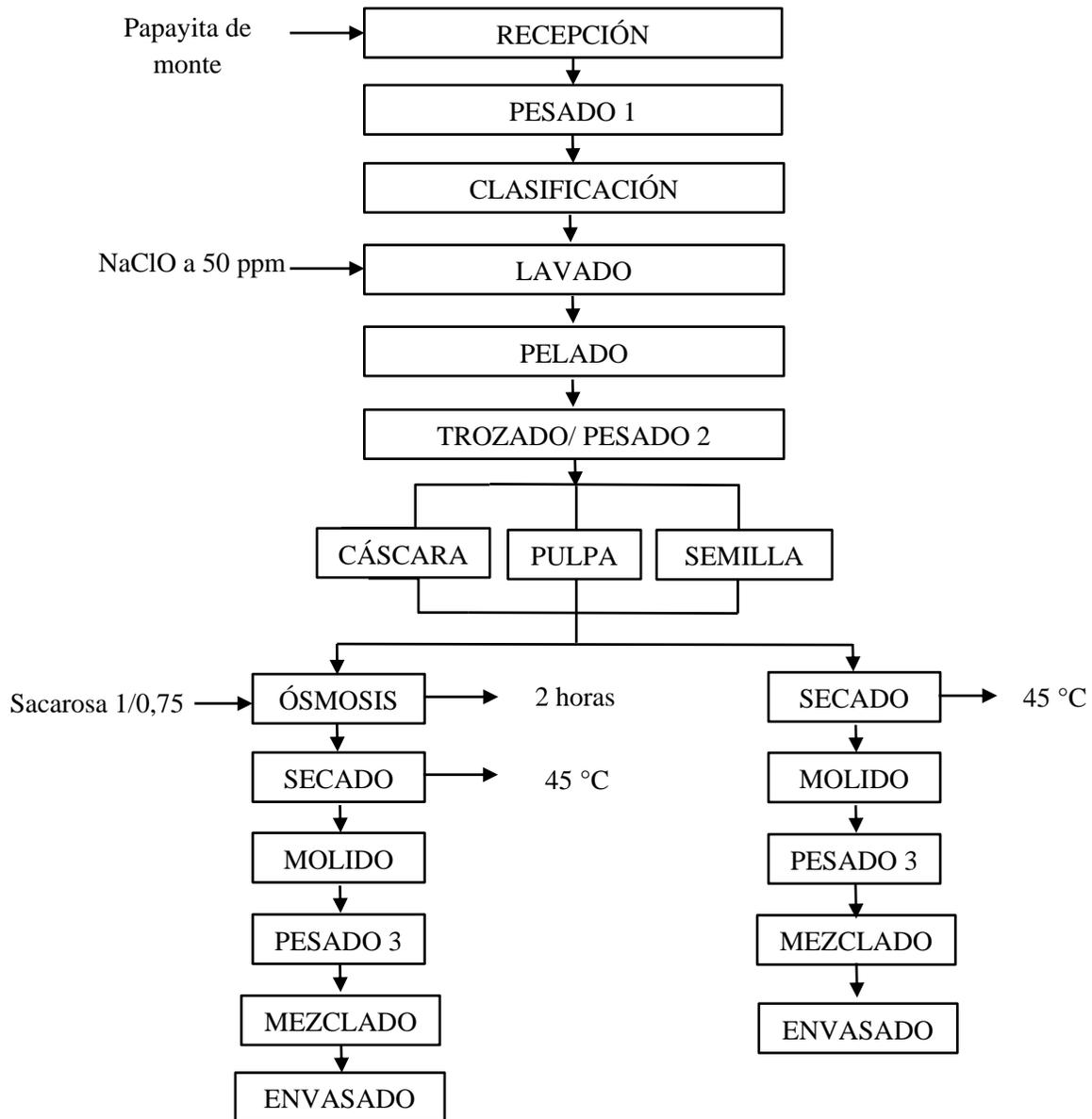


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso - Adaptado de (Campoverde y Sozorange, 2012)

4.5. Proceso

- 1. Recepción:** la materia prima papayita de monte proveniente del mercado local de Chachapoyas.
- 2. Pesado 1:** se procedió a pesar la materia prima en la balanza mecánica, cuantificando el total a producir para la obtención de la infusión.
- 3. Clasificación:** se clasificó la materia prima teniendo en consideración la homogeneidad de color, peso y tamaño exento de daños mecánicos.
- 4. Lavado:** se lavó la papayita de monte eliminando las impurezas con agua, remojado en hipoclorito de sodio a 50 ppm por 10 min seguido de un lavado para eliminar la traza de hipoclorito.
- 5. Pelado:** se procedió al pelado de la cáscara de la papayita de monte con un cortapluma esterilizado por tener un mejor filo y guantes quirúrgicos.
- 6. Trozado:** el trozado de la papayita a 5 mm aproximadamente con un cuchillo sobre una tabla de picar y con guantes quirúrgicos.
- 7. Pesado 2:** se procedió a pesar las muestras por separado cáscara, pulpa y semilla en la balanza mecánica.
- 8. Ósmosis:** al 50 % de toda la materia prima se sometió al proceso de ósmosis añadiendo sacarosa con una proporción de 1:0,75 (fruta/azúcar) kg. Sobre una superficie se añadió una primera capa de azúcar, luego agregando las partes de la materia prima; cáscara, pulpa y semilla, finalmente cubriendo con una segunda capa de azúcar impalpable dejando reposar por un lapso de 2 horas.
- 9. Secado:** ambas materias primas tanto la que recibió el pretratamiento osmótico como la que no recibió ningún tratamiento se les sometió a secado en estufa a 45°C por 2 días sobre papel aluminio.
- 10. Molido:** se procedió al molido de las muestras con el pilón y mortero.

11. Pesado 3: se procedió a pesar en función a las diferentes combinaciones y en función a cada filtrante que tendrá un total de 3 g.

12. Mezclado: se procedió a mezclar los tratamientos.

13. Envasado: se procedió a envasar las muestras y separar por cada combinación.

4.6. Evaluación del tiempo de infusión

Las muestras envasadas en bolsitas de té fueron colocadas en vasos acrílicos de 100 ml cubierto con placas de Petri, la que fueron previamente rotuladas y se agregó 50 ml de agua hirviente, iniciando la contabilización desde el inicio que se vertió el agua en la infusión hasta la extracción máxima del compuesto. Haciendo una comparación con el tiempo de infusión de las marcas comerciales (Millones, Mori, Bacalla, Vásquez, & Tafur, 2014).

4.7. Evaluación de análisis de color

Las muestras que se obtuvieron del tiempo de infusión se utilizaron para evaluar el color de la infusión mediante el espectrofotómetro tomando a las absorbancias de 380, 430 y 480 nm (Millones, Mori, Bacalla, Vásquez, & Tafur, 2014).

4.8. Evaluación de análisis sensorial

Se evaluó el análisis sensorial en función al color, sabor y aroma del filtrante, empleando una prueba tipo Likert de cinco escalas (Pastor, Mellado, Ramírez, & Dolores, 2008), para lo cual se utilizó 15 panelistas tipo consumidor.

Se preparó las infusiones en vasos acrílicos de 50 ml, los tratamientos que mejor tiempo de infusión obtuvieron (T1, T3, T5, T6, T9, T11 y T12).

4.9.Análisis de datos

Los datos fueron analizados bajo el diseño factorial 2A X 6B, siendo A= técnica de deshidratado, B=parte del fruto. La variable respuesta es: color, tiempo de filtración y análisis sensorial(color, aroma y sabor). Los resultados obtenidos fueron procesados utilizando el Analisis multivariante (Manova) al 5% de significancia. Se aplicó la prueba de Friedman para determinar la diferencia estadística entre los variables sensoriales y la prueba de comparaciones múltiples; todos los analisis se realizaron con el software SPSS V. 23.

V. RESULTADOS

5.1 Tiempo de infusión del filtrante de papayita de monte

En la Tabla 4 y la Figura 3, se observa las diferencias notables en cuanto al tiempo de infusión de ambas técnicas de obtención (ósmosis y secado en estufa). Donde se aprecia que los mejores tiempos de infusión lo obtienen las muestras secadas en estufa sin ósmosis, donde TP (tratamiento pulpa) lleva un menor tiempo de infusión con 6 min, siendo simultáneamente comparados con las marcas comerciales se extrajo la sustancia máxima en 5 minutos. En cambio, las muestras que se sometieron a ósmosis fueron las que más tiempo demoraron para la extracción total de sustancia donde TS (tratamiento semilla + ósmosis) obtuvo un tiempo mayor de infusión de 40 min.

Los filtrantes que contenían sacarosa, producto de la ósmosis, requieren de mayor tiempo (hasta 40 min) para preparar una infusión comparable con la comercial.

Tabla 4. Tiempo de infusión de los tratamientos

	Tratamientos					
	TP	TS	TC	TPS	TSC	TCSP
Secado en estufa (min) (A)	6	24	9	17	8	7
Ósmosis más estufa (min) (B)	30	40	10	37	14	17

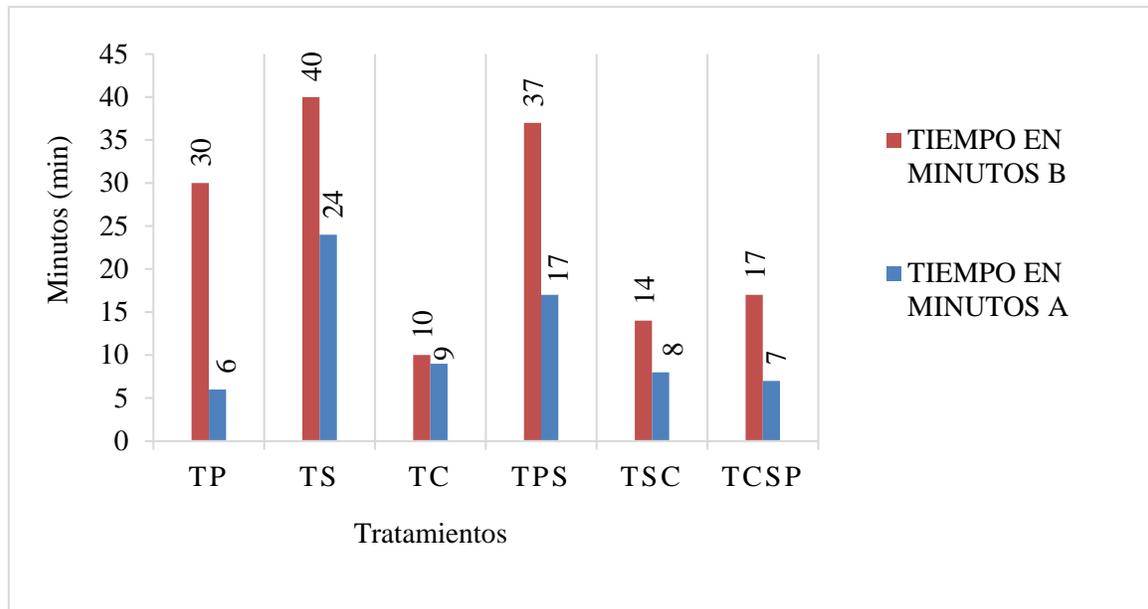


Figura 3. Comparaciones entre ambos tratamientos

5.2. Evaluación de color por espectrofotometría

La prueba de efectos intersujetos arroja que existen diferencias significativas en la evaluación de color por espectrofotometría. Y en la tabla 6 observamos que las pruebas de comparaciones múltiples Tukey - Duncan arroja 3 y 4 grupos homogéneos diferentes donde ambas pruebas seleccionan a TP1 (tratamiento pulpa) como el tratamiento con mayor absorbancia (ver Tabla 11 en Anexos).

Tabla 5. Pruebas de efectos inter-sujetos para color

Origen	Longitud de onda	Sig.
Modelo corregido	380	0,000
	430	0,000
	480	0,000
Interceptación	380	0,000
	430	0,000
	480	0,000
TRATAMIENTOS	380	0,000**
	430	0,000**
	480	0,000**
Error	380	
	430	
	480	
Total	380	
	430	
	480	
Total corregido	380	
	430	
	480	

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos en cuanto a la absorbancia, a tres longitudes de onda de lectura (Tabla 5). Además, con las pruebas de comparaciones múltiples HSD- Tukey y Duncan, mostradas en la Tabla 6, se encontró tres y cuatro grupos respectivamente. Con TP1 (pulpa deshidratada) se obtiene la infusión más oscura (indicador de mayor extracción de solutos), seguido por TC1 (cáscara y semilla deshidratadas) y TPS1 (pulpa y semilla deshidratada). Tal como lo demuestra el gráfico en los anexos (Figura 14).

Tabla 6. Pruebas de comparaciones múltiples para color espectrofotométrico

	TRATAMIENTOS	N	Subconjunto				
			1	2	3	4	
HSD Tukey^{a,b}	OP1	3	0,01933				
	OS1	3	0,02533				
	OPS1	3	0,02933				
	OCSP1	3	0,03033				
	OSC1	3	0,03833				
	TS1	3	0,04667				
	OC1	3	0,07600				
	TSC1	3		0,25500			
	TCSP1	3		0,27333			
	TPS1	3		0,36267			
	TC1	3		0,36900			
	TP1	3			0,55833		
	Sig.		0,965	0,289	1,000		
	Duncan^{a,b}	OP1	3	0,01933			
		OS1	3	0,02533			
OPS1		3	0,02933				
OCSP1		3	0,03033				
OSC1		3	0,03833				
TS1		3	0,04667				
OC1		3	0,07600				
TSC1		3		0,25500			
TCSP1		3		0,27333			
TPS1		3			0,36267		
TC1		3			0,36900		
TP1		3				0,55833	
Sig.			0,255	0,669	0,883	1,000	

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

5.3. Evaluación de análisis sensorial

Los tratamientos son diferentes, solo en el atributo sabor (Tabla 7). Los mejores tratamientos fueron los que contenían cáscara y con los que tuvieron un promedio menor cáscara más semilla osmodeshidratadas, pero en el mismo grupo se encuentra también la infusión de sólo cáscara deshidratada (Tabla 8) y como se aprecia en el gráfico en anexos (Figura 15).

Tabla 7. Pruebas de efectos intersujetos del análisis sensorial

ORIGEN	VARIABLE DEPENDIENTE	SIG.
Modelo corregido	Color	0,198
	Aroma	0,141
	Sabor	0,000**
Interceptación	Color	0,000
	Aroma	0,000
	Sabor	0,000
TRATAMIENTOS	Color	0,198
	Aroma	0,141
	Sabor	0,000**

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Tabla 8. Pruebas de comparaciones múltiples con respecto al sabor

	TRATAMIENTOS	N	Subconjunto			
			1	2	3	4
HSD Tukey^{a,b}	TSC1	15	-0,200			
	TP1	15	-0,067	-0,067		
	TCSP1	15	0,267	0,267	0,267	
	TC1	15	0,533	0,533	0,533	0,533
	TCSP2	15		0,933	0,933	0,933
	TSC2	15			1,000	1,000
	TC2	15				1,333
	Sig.		0,309	0,053	0,309	0,213
	Duncan^{a,b}	TSC1	15	-0,200		
TP1		15	-0,067	-0,067		
TCSP1		15	0,267	0,267	0,267	
TC1		15		0,533	0,533	0,533
TCSP2		15			0,933	0,933
TSC2		15				1,000
TC2		15				1,333
Sig.			0,192	0,093	0,062	0,192

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Puesto que se realizó un análisis sensorial con una escala con números enteros para medir los atributos se realizó la prueba no paramétrica de Friedman para determinar las diferencias entre los tratamientos (Tabla 9). Los resultados coinciden con el análisis de varianza presentado en la Tabla 4, los tratamientos son diferentes solamente en el atributo sabor.

Tabla 9. Pruebas de Friedman para todos los tratamientos y los atributos color, sabor y aroma

Estadísticos de prueba^a	Color	Sabor	Aroma
N	15	15	15
Chi-cuadrado	9,485	33,957	11,881
gl	6	6	6
Sig. asintótica	0,148	0,000	0,065

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

VI. DISCUSIÓN

El menor tiempo de infusión encontrado en los tratamientos fue TP con 6 minutos donde según la NTC3408 (Citado por Millones, Mori, Bacalla, Vásquez y Tafur, 2014) la duración de la infusión de té no debe ser mayor a seis minutos.

Los tratamientos osmodeshidratados, demandaron de mayor tiempo de deshidratación frente a los tratamientos de fruta deshidratada por aire caliente; esto pudo deberse a que el agente osmodeshidratante, forma películas en la superficie de la fruta, aislándola y dificultando el transporte del solvente (agua) y solutos (Zuluaga, Cortes-Rodríguez, & Rodríguez-Sandoval, 2010). Asimismo, los tratamientos sin osmodeshidratación permitieron obtener infusiones más oscuras; es posible que la fruta osmodeshidratada haya perdido solutos en el jarabe osmodeshidratante, al respecto la literatura científica reporta que los jarabes de osmodeshidratación, además del agua de la fruta, también extraen otros solutos y componentes del aroma (Giraldo, Arango, & Márquez, 2004), también, puede deberse a que las frutas osmodeshidratadas, tienen mayor humedad de equilibrio frente a las frutas deshidratadas solamente con aire caliente (Lemus-Mondaca, y otros, 2014).

Las infusiones con fruta osmodeshidratada tuvieron mayor aceptación según el atributo sabor, lo que pudo deberse a que contenían azúcar (película de sacarosa) y algunos atributos que son reforzados por el jarabe (Lemus-Mondaca, y otros, 2014), sin embargo la infusión de la cáscara sin azúcar, obtuvo promedios de aceptación considerables, lo que sumados a las características antes descritas podría ser la mejor alternativa para elaborar una infusión de papayita deshidratada.

Tal como se evidencia en trabajos precedentes, es posible obtener infusiones filtrantes de frutas deshidratadas y productos distintos a hojas, con buena aceptación y adecuadas características fisicoquímicas (Chávez & Fuentes, 2009; Acuña & Torres, 2010).

VII. CONCLUSIONES

Las infusiones de papayita deshidratada permiten obtener menores tiempos de infusión (6 min) ante la fruta deshidratada por ósmosis con sacarosa y se puede emplear cualquier parte del fruto menos las semillas, sobresaliendo la pulpa.

Según la evaluación sensorial las infusiones con fruta osmodeshidratada son más aceptadas por los panelistas en comparación con la fruta deshidratada, sin embargo, no tienen buenas características físicas por lo que, puede considerarse como una buena alternativa tecnológica el empleo de la cáscara deshidratada sin ningún tratamiento adicional para desarrollar infusiones de papayita.

Con el menor tiempo de infusión (6 min) y una infusión más oscura (0,6 nm de absorbancia) estas características hacen que el tratamiento pulpa sin osmosis (TP1) sea la parte de la fruta con mejores características físicas para la obtención de una infusión de papayita de monte.

VIII. RECOMENDACIONES

En función a los resultados encontrados, se recomienda:

Para la prueba hedónica es recomendable agregar un porcentaje de azúcar a la solución del filtrante de papayita deshidratada, para equiparar los valores con las muestras osmodeshidratadas.

Debe compararse con otros agentes osmodeshidratantes alternativos a la sacarosa.

Evaluar otras características fisicoquímicas y funcionales del filtrante como: polifenoles, antioxidantes y aromas en general.

Para obtener cáscara de papayita deshidratada en estufa se recomienda aumentar la cantidad de materia prima debido a que la cáscara es muy fina y en proceso de secado pierde gran cantidad de agua obteniendo una proporción 13 gr en base a 1 kg de papayita.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, O., & Torres, A. (2010). Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*zingiber officinale*) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa. *Revista Politécnica*, 60-70. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4343>
- Balcázar, L. (2014). *Biodiversidad papayo de altura y sus potencialidades*. Taller , Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Recuperado el 15 de febrero de 2017, de <http://www.iiap.org.pe/Upload/Conferencia/CONF257.pdf>
- Bosmediano, E. F., & Coronel, J. F. (2014). *Efectos del procesamiento de productos derivados del chamburo en la actividad antioxidante*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7189/1/BOSMEDIANO-CORNEJO.pdf>
- Casado Sánchez, y. o. (2012). *Operaciones Básicas Laboratorio*. Madrid: Paraninfo.
- Chávez, D. C., & Fuentes, V. G. (2009). *Infusión de frutas deshidratadas*. Tesis Título de Ingeniería de Alimentos, Cumbayá.
- Giraldo, D. p., Arango, L. M., & Márquez, C. J. (2004). Osmodeshidratación de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*) con tres agentes edulcorantes. *Revista de la Facultad Nacional de Agronomía-Medellin*, 57(1). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v57n1/a08v57n1.pdf?>
- Hurtado, C. A., Menses, J. A., & Resendiz, J. A. (2012). *Tés e Infusiones*. Mexico.
- Lemus-Mondaca, R., Miranda, M., Andres, A., Briones, V., Villalobos, R., & Vega-Gálvez, A. (2014). Effect of Osmotic pretreatment on hot air drying kinetics and quality of chilean papaya (*Carica pubescens*). *Drying Technology: An International Journal*, 27, 1105-1115. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/07373930903221291>
- Los Andes. (04 de junio de 2015). Productores de papaya andina de Puno vendieron más de 450 mil nuevos soles. *Los Andes*, pág. 2. Recuperado el 14 de marzo de 2017, de <http://www.losandes.com.pe/Regional/20150604/89028.html>

- Millones, C., Mori, G., Bacalla, J., Vásquez, E., & Tafur, R. (2014). Obtención de un filtrante de anís de monte (*Tagetes filifolia* Lag.) edulcorado con hojas de estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Scientia Agropecuaria*.
- Oliva, M., & Arévalo, V. (2010). *Propagación botánica y evaluación del crecimiento de plantas de papayita andina Carica pubescens en condiciones manejadas de vivero en el Distrito de Valera, Región Amazonas*. Chachapoyas: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP-Amazonas.
- Oti-Boateng, P., & Axtell, B. (1993). *Técnicas de envasado y empaque* (Vol. 5). New York: UNIFEM.
- Pastor, L. F., Mellado, B. M., Ramírez, A. A., & Dolores, R. R. (2008). Evaluación sensorial de queso de leche de cabra tipo Boursin sabor natural y ceniza. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(8), 1-8.
- Paucar-menacho, L. M., Salvador-Reyes, r., Guillén-Sánchez, J., Capa-Robles, J., & Moreno-Rojo, C. (2015). Estudio comparativo de las características físico-químicas del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), aceite de oliva (*Olea europaea*) y aceite crudo de pescado. *Scientia Agropecuaria*, 6(4), 279-290. doi:DOI: 10.17268/sci.agropecu.2015.04.05
- Repo de Carrasco, R., & Encina Zelada, C. (2008). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Revista de la sociedad química del Perú*, 113.
- Tafurt, G., Martínez, J. R., & Stashenko, E. E. (2005). Evaluación de la actividad antioxidante de aceites en emulsiones degradadas por radiación ultravioleta. *Revista Colombiana de Química*, 34(1), 4355. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-28042005000100004
- Zuluaga, J. D., Cortes-Rodríguez, M., & Rodríguez-Sandoval, E. (2010). Evaluación de las características físicas de mango deshidratado aplicando secado por aire caliente y deshidratación osmótica. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, 25(4), 127-135. Obtenido de <https://goo.gl/KQF8ER>

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías del desarrollo experimental



Figura 4. Pesado de la papayita



Figura 5. Adición de hipoclorito de sodio



Figura 7. Papayita en proceso de ósmosis



Figura 6. Secado en estufa



Figura 8. Pesado de pulpa después de secado en estufa



Figura 9. Prueba de tiempo de infusión



Figura 10. Panelistas catando infusiones

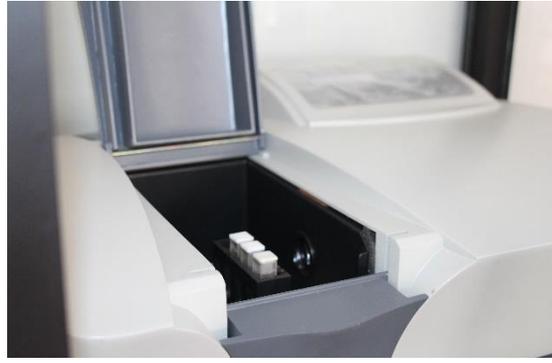


Figura 11. Evaluación del color de la infusión en el espectrofotómetro



Figura 13. Color de las infusiones con secado en estufa



Figura 12. Color de las infusiones con proceso de ósmosis + estufa

Tabla 10. Ficha de evaluación sensorial “Obtención de un filtrante de papayita “Carica pubescens”, utilizando dos técnicas de secado y diferentes partes del fruto”.

N° panelista:

Fecha.....

Escala	Color						
	TP1	TC1	TSC1	TCSP1	TC2	TSC2	TCSP2
Me gusta mucho							
Me gusta							
Ni me gusta ni me disgusta							
Me disgusta							
Me disgusta mucho							

Escala	Aroma						
	TP1	TC1	TSC1	TCSP1	TC2	TSC2	TCSP2
Me gusta mucho							
Me gusta							
Ni me gusta ni me disgusta							
Me disgusta							
Me disgusta mucho							

Escala	Sabor						
	TP1	TC1	TSC1	TCSP1	TC2	TSC2	TCSP2
Me gusta mucho							
Me gusta							
Ni me gusta ni me disgusta							
Me disgusta							
Me disgusta mucho							

Tabla 11. Resultados de análisis por espectrofotometría de los tratamientos.

Absorbancia	TP1	TS1	TC1	TPS1	TSC1	TCSP1	0P1	OS1	OC1	OPS1	OSC1	OCSP1
380	1.088	0.081	1.160	0.677	1.113	1.127	0.075	0.051	0.842	0.069	0.286	0.249
	0.907	0.014	1.460	0.746	1.254	1.000	0.065	0.049	0.843	0.073	0.386	0.233
	0.898	0.045	1.774	0.629	0.816	0.714	0.063	0.06	0.607	0.077	0.332	0.217
Promedio	0.964	0.047	1.465	0.684	1.061	0.947	0.068	0.053	0.764	0.073	0.335	0.233
430	0.820	0.133	0.482	0.441	0.488	0.422	0.04	0.029	0.288	0.038	0.099	0.08
	0.614	0.026	0.605	0.526	0.462	0.518	0.03	0.029	0.27	0.042	0.112	0.066
	0.649	0.074	0.812	0.426	0.336	0.349	0.026	0.037	0.201	0.044	0.102	0.044
Promedio	0.694	0.078	0.633	0.464	0.429	0.430	0.032	0.032	0.253	0.041	0.104	0.063
480	0.682	0.081	0.273	0.334	0.299	0.272	0.027	0.021	0.106	0.026	0.032	0.036
	0.477	0.014	0.370	0.421	0.271	0.336	0.017	0.027	0.07	0.03	0.037	0.037
	0.516	0.045	0.464	0.333	0.195	0.212	0.014	0.028	0.052	0.032	0.046	0.018
Promedio	0.558	0.047	0.369	0.363	0.255	0.273	0.019	0.025	0.076	0.029	0.038	0.030

Tabla 12. ficha de evaluación sensorial para los panelistas.

Panelistas	tp1			tc1			tsc1			tcs1			tc2			tsc2			tcs2		
	C	A	S	C	A	S	C	A	S	C	A	S	C	A	S	C	A	S	C	A	S
1	1	1	0	2	0	0	0	1	0	2	2	1	1	1	2	1	0	2	2	2	2
2	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	-1	1	2	0
3	-1	0	1	0	1	2	0	0	0	1	1	1	-1	1	2	-1	0	2	-1	0	1
4	1	1	0	1	2	1	2	-2	-1	-1	1	-2	0	0	2	0	0	2	0	-1	1
5	0	0	-1	2	1	0	1	-1	0	2	1	-1	-1	0	1	-1	0	0	-2	-1	0
6	0	1	0	1	2	1	0	-1	-1	0	1	1	1	-1	2	-1	0	1	-2	-2	0
7	-1	0	-1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	2
8	0	0	0	0	0	0	1	-1	-1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	2	1
9	-1	-1	0	-1	-1	0	-2	1	-2	-1	-1	0	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1
10	1	0	1	1	1	1	0	-1	1	1	1	1	0	-1	2	0	1	1	-1	-2	1
11	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
12	1	1	1	0	1	1	0	-1	-2	0	2	0	2	1	2	1	0	2	1	0	2
13	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	2	2
14	-1	-1	-1	1	0	0	0	-1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1
15	1	2	1	1	1	1	0	2	1	2	1	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1

2	Me gusta mucho	Leyenda	
1	Me gusta	tp	Tratamiento pulpa
0	Ni me gusta ni me disgusta	tc	Tratamiento cáscara
-1	Me disgusta	ts	Tratamiento semilla
-2	Me disgusta mucho		

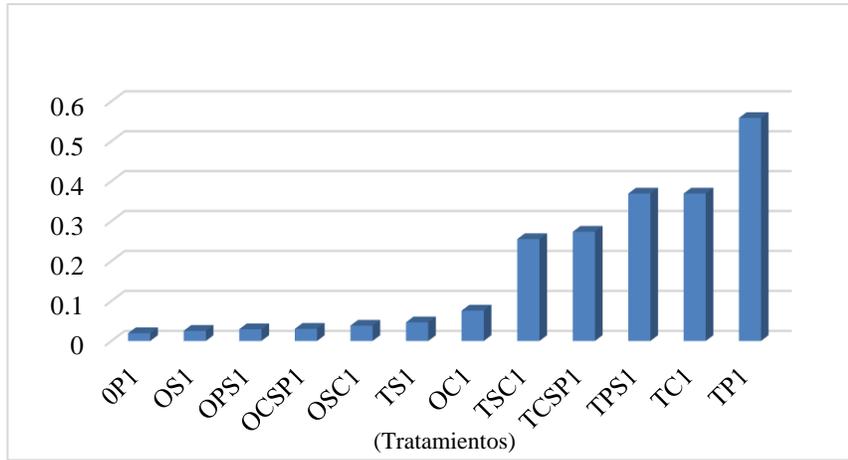


Figura 14. Promedio de análisis de color por espectrofotometría.

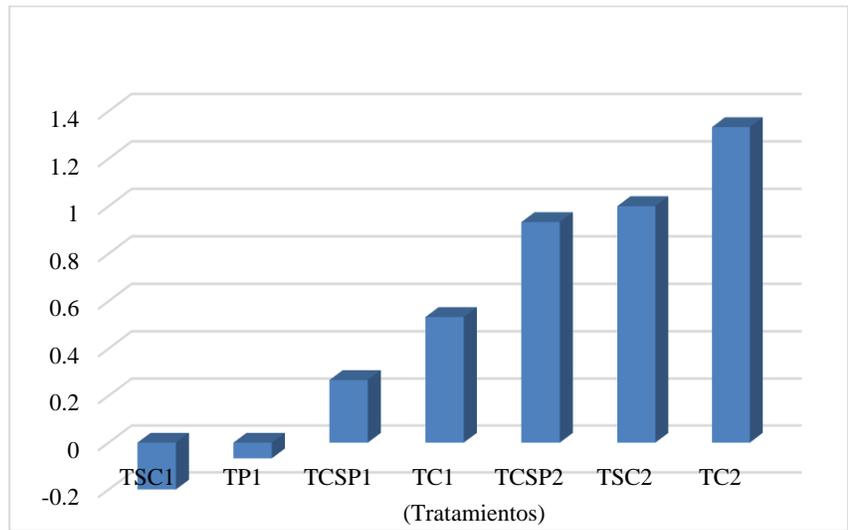


Figura 15. Promedio de análisis sensorial.