

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

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

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA,
FISICOQUÍMICA Y ORGANOLEPTICA DEL *Jaltomate*
Sp (MUSHAÑO) EN CHACHAPOYAS, AMAZONAS”**

Autor: Bach. Luis Adler Zavaleta Aguilar

Asesor: Mg. Veronica Zuta Chamoli

Registro(.....)

CHACHAPOYAS-PERÚ

2021

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

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

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA,
FISICOQUÍMICA Y ORGANOLEPTICA DEL *Jaltomate*
Sp (MUSHAÑAO) EN CHACHAPOYAS, AMAZONAS”**

Autor: Bach. Luis Adler Zavaleta Aguilar

Asesor: Mg. Veronica Zuta Chamoli

Registro(.....)

CHACHAPOYAS-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A Dios por llenarme de bendiciones en todo momento y darme sabiduría, fortaleza y paciencia para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi familia por darme la estabilidad emocional, económica, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ustedes. En especial a mis padres, por enseñarme que todo esfuerzo es al final recompensa.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en especial a la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, por brindar una educación de calidad y fomentar la preparación tanto personal como profesional.

A los docentes de la FICA, por impartir sus valiosos conocimientos y compartir cada una de sus experiencias.

A la Mg. Veronica Zuta Chamoli asesora, gracias por sus valiosas asesorías, conocimientos compartidos y tiempo. Y especialmente a Dios por darme la fuerza para cumplir mi meta, a nuestros familiares porque forman gran parte de nuestras vidas con su apoyo incondicional.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

RECTOR

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

Dr. ERICK ALDO AUQUIÑIVIN SILVA

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-K

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM ()/Profesional externo (x), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada Caracterización morfológica, físico-química y organoléptica del Jaltomate sp (Mushazina) en Chachapoyas, Amazonas del egresado Luis Adlex Zavallata Aguilar de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería agroindustrial de esta Casa Superior de Estudios.



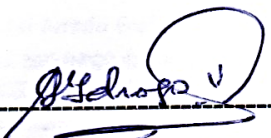
El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 03 de Junio de 2020

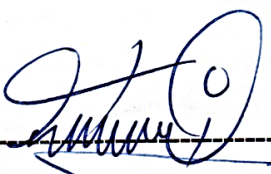
Firma y nombre completo del Asesor

Ing. VERÓNICA ZUZA CHAMOLI

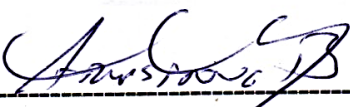
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



Ing. Guillermo Idrogo Vásquez
PRESIDENTE



Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernández
SECRETARIO



Ing. Ms. Armstrong B. Fernández Jerí
VOCAL

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL
TÍTULO PROFESIONAL



REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-0

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA, FÍSICOQUÍMICA Y ORGANOLÉPTICA DEL
Jaitomate Sp (MUSHAÑO) EN CHACHAPOYAS, AMAZONAS**

presentada por el estudiante ()/egresado (X) **LUIS ADLER ZAVALA AGUILAR**

de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

con correo electrónico institucional **031029A022@untrm.edu.pe**

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 22 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual () al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene _____ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 23 de MARZO del 2021


SECRETARIO


VOCAL


PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

ANEXO 3-Q

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 24 de JULIO del año 2020 siendo las 9:30 AM horas, el aspirante: LUS ADLER ZAURLETA AGUILAR, defiende en sesión pública presencial () / a distancia (x) la Tesis titulada: CARACTERIZACIÓN MORFOLOGICA, FISICOQUIMICA y ORGANOLEPTICA, Jaltomate sp (MUSHANAO) EN CHACHAPOYAS, AMAZONAS, teniendo como asesor a M.G. VERONICA ZUTA CHAMOZI, para obtener el Título Profesional de INGENIERO AGRICOLA, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: ING. MS GUILLERMO IDROGO VASQUEZ

Secretario: ING. MS ROBERT JAVIER CRUZALEGUI FERNÁNDEZ

Vocal: ING. MS AMSTRONG BERNARD FERNÁNDEZ JERI

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (x) Desaprobado ()

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 5.11 PM horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

PRESIDENTE

VOCAL

OBSERVACIONES:

ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL	viii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL	ix
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
II. MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1. localización del Estudio	18
2.2. Materia Prima	18
2.3. Materiales y reactivos	18
2.4. Métodos	19
III. RESULTADOS	29
3.1. ANALISIS BIOMETRICO	29
3.2. COMPOSICIÓN FISICOQUÍMICA	31
3,3 COMPUESTO FENÓLICOS Y ANTIOXIDANTES	31
3.4 RENDIMIENTO DEL MUSHAÑO.....	32
3.5. EVALUACIÓN SENSORIAL	32
IV. DISCUSIÓN	33

V.	CONCLUSIONES	35
VI.	RECOMENDACIONES	36
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA	37
	ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descriptores morfológicos y agronómicos .	20
Tabla 2. Ficha para el análisis sensorial	28
Tabla 3. Análisis biométrico	29
Tabla 4. Descriptores morfológicos y agronómicos para la caracterización	29
Tabla 5. Clasificación taxonómica de la especie en estudio	31
Tabla 6 . Composición fisicoquímica de Mushaño	31
Tabla 7. Determinación de compuestos fenólicos	31
Tabla 8. Rendimiento del Mushaño	32
Tabla 9. Prueba de comparaciones múltiples de los atributos	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la clasificación por colores del Mushaño.....	19
Figura 2. Puntaje promedio de los atributos.....	32

RESUMEN

El Mushañaio, es una baya con características similares al aguaymanto, en esta tesis de investigación se realizó una caracterización morfológica, fisicoquímica y organoléptica del *Jaltomate sp* (Mushañaio) en Chachapoyas, utilizando frutos recolectados de la Región, cuyos resultados fueron: índice de madurez de 1.2; porcentaje de humedad de 70.93%, porcentaje de acidez de 8.53, grados brix de 10.6 y un pH de 4.2. Del promedio de 20 unidades se tiene un peso de 1.0951g, con un diámetro de 18.5 mm y una densidad de 0.95g/cc. También se determinó el rendimiento, obteniendo 79% de pulpa y jugo frente a 21% de cáscara y semilla. Del análisis de contenido de antioxidantes se obtuvo fenoles totales de 70.2 mg equivalente de ácido gálico por cada gramo de muestra y un DPPH con un valor de 38.8%. Del análisis sensorial mediante una escala hedónica de siete puntos, con 22 panelistas semi entrenados; evaluando los atributos de sabor, sabor ácido, aroma, apariencia, color, textura e impresión global; luego se sometió a un análisis estadístico con prueba de comparación de Friedman para determinar el atributo de mayor preferencia; siendo el color el atributo que mejor puntuación ha obtenido, seguido del sabor ácido; en cuanto a los atributos de sabor (general), impresión general y apariencia los análisis reportan que no les gusta ni les disgusta, sin embargo los atributos de aroma y textura reportan que a les disgusta un poco, podemos concluir que el Mushañaio presenta características morfológicas, físicas, químicas y sensoriales aceptables y con potencial para industrializar.

Palabras clave: Jaltomate, caracterización, aceptable, propiedades.

ABSTRACT

The Mushaño is a berry with similar characteristics to the aguaymanto, in this research thesis a morphological, physicochemical and organoleptic characterization of the Jaltomate sp (Mushaño) in Chachapoyas was carried out, using fruits collected from the Region, whose results were: maturity index of 1.2; humidity percentage of 70.93%, acidity percentage of 8.53, brix degrees of 10.6 and a pH of 4.2. The average of 20 units has a weight of 1.0951g, with a diameter of 18.5 mm and a density of 0.95g / cc. The yield was also determined, obtaining 79% of pulp and juice compared to 21% of peel and seed. From the antioxidant content analysis, total phenols of 70.2mg gallic acid equivalent were obtained for each gram of sample and a DPPH with a value of 38.8%. From the sensory analysis using a seven-point hedonic scale, with 22 semi-trained panelists; evaluating the attributes of flavor, sour taste, aroma, appearance, color, texture and overall impression; It was then subjected to a statistical analysis with the Friedman comparison test to determine the attribute of highest preference; color being the attribute that has obtained the best score, followed by acid taste; Regarding the attributes of flavor (general), general impression and appearance, the analyzes report that they do not like it or dislike it, however the attributes of aroma and texture report that they dislike it a bit, we can conclude that the Mushaño has morphological characteristics , physical, chemical and sensory acceptable and with potential to industrialize.

Key words: Jaltomate, characterization, acceptable, properties

I. INTRODUCCIÓN

Las frutas de la región andinas se definen como frutas silvestres pertenecientes a las zonas climáticas de los fríos, respectivamente. Por definición, el clima de la región andina es un tipo de clima característico entre templado y frío, con aire un tanto seco, además tiene dos fases marcadas, lluviosa de noviembre a marzo, y la otra seca que va desde abril a octubre, pero las frutas andinas no se limitan a estos tipos de climas, asimismo, lo que caracteriza a las frutas de estas zonas, no es el área geográfica donde crecen, sino el clima circundante.

Según Brack (2003), en el Perú hay 623 especies de frutas, muchas de ellas desconocidas. Es en la costa, sierra y la selva en la que se distribuyen, entre las especies destacan: el aguaymanto (*Physalis peruviana*) que es un fruto parecido al Mushaño.

La fruta incluida en este proyecto de tesis lo llaman Mushaño y Mushaño, es una fruta andina bien establecida en la Región Amazonas, esta fruta no es muy conocida, crece de forma natural, las personas lo consumen de forma directa, es de color naranja, pequeña (aproximadamente 1 cm), la fruta adquiere un grado de madurez donde el sabor, el aroma, el color y la textura son aceptados por las personas. Están ubicadas a una Latitud:

6°13.9014' S y una Longitud: 77°52.1418' O.



Foto 1. Recolección de muestras de la planta y hojas del Mushaño



Foto 2. Recolección de muestras de la planta y fruto del Mushaño

Las frutas silvestres, son aquellas que han crecido de forma natural, tiene color, olor, sabor muy intenso que el de los cultivados de manera intensiva. Las frutas que crecen solas en el campo, van madurando y consiguiendo un mayor dulzor ya la vez una mayor concentración de compuestos bioactivos (Bio Trendies, 2016).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización del Estudio

Esta investigación se realizó en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, en los laboratorios de la facultad de la FICA.

2.2 Materia Prima

Mushaño que se obtuvo en su estado de madurez ubicado en la localidad de Chachapoyas Amazonas.

2.3 Materiales y reactivos

- Agua
- Materia prima
- Hidróxido de sodio
- Fenolftaleína
- Folin-Ciocalteu
- DPPH Free Radical, 93.5%.
- Envases de vidrio de 150 mL
- Formato de prueba sensorial
- Galletas soda
- Recipientes plásticos
- Envases de vidrio de 100 mL.
- Tubos de ensayos
- Cucharas
- Agua destilada

Equipo

- Refractómetro tipo ABE, modelo 2WAJ.
- Espectrofotómetro digital UNICO modelo S-2100
- Balanza digital
- Balanza analítica
- Termómetro
- pH-metro
- Titulador
- Espectrofotómetro
- Centrifuga

2.4 Métodos

2.4.1 Muestreo

Se cosechó utilizando un procesamiento manual, teniendo en cuenta la madurez, clasificándole por el color que tenía la fruta en el momento de ser separada de la planta.

2.4.2 Clasificación del Mushaño en el proceso de pos cosecha

En la Figura 1 se muestra un diagrama de flujo de las actividades de cosecha y pos cosecha del Mushaño:

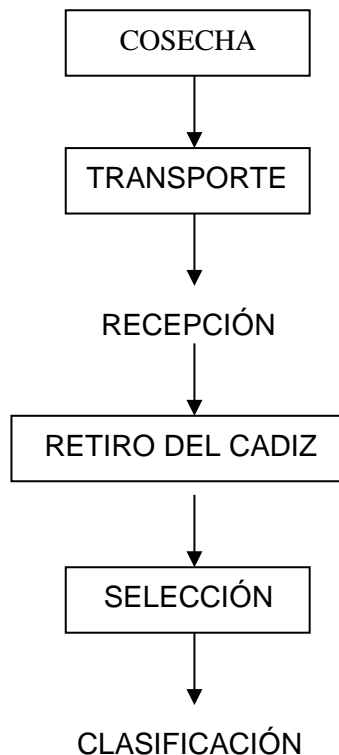


Figura 1. Flujograma para clasificación del color del Mushaño

2.4.3 Descripción del proceso de clasificación para el fruto del Mushaño fue la siguiente:

- a) **Cosecha:** Se cosechó de forma manual los frutos de Mushaño.
- b) **Transporte:** Se transportó las frutas en bolsas hacia la UNTRM y los laboratorios de la FICA.
- c) **Recepción:** Los frutos se almacenaron en refrigeración, en el laboratorio de Ingeniería a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial.
- d) **Retiro del cáliz:** En el laboratorio se separó el pedúnculo y cáliz.
- e) **Selección:** Se seleccionó los frutos de buena calidad.

f) **Clasificación:** Se clasificó por tamaño, color y forma, con características adecuadas para el estudio.

2.4.4 Descriptores morfológicos y agronómicos usados para la caracterización del mushaño.

La caracterización de la especie en estudio se utilizaron descriptores: 15 morfológicos (6 y 9 cuantitativos y cualitativos respectivamente) y 3 agronómicos (1 y 2 cuantitativos y cualitativos respectivamente), según el siguiente detalle:

Tabla 1. Descriptores morfológicos y agronómicos utilizados para la caracterización de la especie en estudio.

DESCRIPTORES		CARACTERÍSTICA	especie en estudio
MORFO-LÓGICOS	CUALITATIVOS	Hábito de la planta	
		Color (hoja tierna)	
		Forma (hoja)	
		Forma (ápice-hoja)	
		Posición de la inflorescencia	
		Forma (fruto)	
		Color (fruto)	
		Forma (semilla)	
		Color (semilla)	
	CUANTITATIVOS	Longitud (hoja)	
		Ancho (hoja)	
		Número (flores)	
		Longitud (tallo de la inflorescencia)	
		Longitud (fruto)	
		Ancho (fruto)	
AGRO-NÓMICOS	CUALITATIVOS	Hábitos de ramificación	
	CUANTITATIVOS	Altura (planta)	
		Ángulo de inserción (ramas primarias)	

Considerando que la especie en estudio se encuentra en forma rústica y al no contarse con semillas, se ha creído por conveniente hacer las evaluaciones de caracterización con plantas que se encuentran en los campos de cultivo, sin tener un registro establecido previamente. El muestreo de los órganos de las plantas se realizó en el aspecto morfológico y agronómico y estuvo dirigido a las plantas existentes en la unidad de muestreo (arbusto).

A continuación, se detallan las características del Mushaño encontradas:

A. Caracterización morfológica del Mushaño

1. Plantas y ramas

En este punto se consideraron tres descriptores: hábitos de planta, color y características de la hoja joven.

1.1. Hábito de planta

Se hizo un conteo del número de troncos que había por cada planta, luego se procedió a medir del tallo más imponente, la altura del tronco y del tallo. Luego se midió el hábito de las plantas mediante una clasificación de códigos desde 1 al 3, en donde 1 es para medir el hábito matorral es decir la altura de la planta < 5 m y sin un tronco preciso), la clasificación 2 agrupa a los arbustos pequeños en la cual se mide la altura de la planta < 5 m y con uno a más troncos) y la clasificación 3 es para agrupar los árboles más altos > 5 m y tronco único). Estos criterios se tomaron en cuenta según IPGRI (1996).

1.2. Color de la hoja joven

Se tomaron en cuenta 5 puntos apicales de unas cinco ramas desiguales, donde se relató el color de las hojas más tiernas usando una tabla modelo de colores llamado *Royal Horticultural Society Colour Chart*. El color se catalogó mediante códigos del que van del 1 al 5, en el cual, el código número uno significa verdusca, dos significa verde, tres hace referencia al amarronado, el código cuatro hace referencia al marrón rojizo y cinco hace alusión al color bronce. El color de la hoja joven por planta se determinó con base a la moda de las cinco observaciones, distinguiéndose finalmente en dos grupos, color verde de la hoja joven.

1.3. Caracterización de la hoja

Para caracterizar la hoja se usó a través de 3 descriptores cuantitativos: primero se midió la longitud de la hoja, segundo se tomó nota del ancho de la hoja y por último se registró la longitud del peciolo foliar, y luego se tomó nota de dos descriptores cualitativos: el primero hace referencia a la forma de la hoja y el segundo registró la forma del ápice de la hoja. Se realizó un muestreo de forma aleatoria a través de una observación y medición minuciosa de cinco hojas maduras, las hojas mayores al tercer nudo de la yema terminal del tronco, siguiendo las indicaciones de IPGRI (1996).

1.4. Longitud de la hoja

Para esta etapa se utilizó una regla con graduación en milímetros, se midió desde el pecíolo hasta el ápice. Se realizaron cinco repeticiones y luego se sacó un promedio.

1.5. Ancho de la hoja

Al igual que en el procedimiento anterior se procedió a medir en milímetros las hojas en el punto con mayor área por cinco repeticiones para que luego el promedio sea registrado.

1.6. Longitud del pecíolo foliar

Se tomaron cinco hojas para medir en milímetros desde la base del pecíolo hasta la inserción con la lámina foliar, luego se registró el promedio de las repeticiones.

1.7. Forma de la hoja

Para este punto se tomó en cuenta los códigos del 1-4: donde uno clasifica a las abovadas, dos a las hojas ovadas, tres hojas elípticas y cuatro hojas lanceoladas (IPGRI 1996). Y para el registro se tomó en cuenta el promedio de estas medidas.

1.8. Forma del ápice de la hoja

Para esta clasificación se utilizaron los códigos del uno al seis, siendo uno para la forma redonda, dos para la forma obtusa, tres para la forma aguda, cuatro para la forma puntiaguda, cinco para la forma apiculada y seis para la forma espatulada (IPGRI 1996). Luego se sacó un promedio de las cinco mediciones.

1.9. Caracterización de la inflorescencia y de la flor

Para esta clasificación se tuvo en cuenta dos descriptores: La posición de la inflorescencia que es un procedimiento cualitativo y la medida de la longitud del tallo de la inflorescencia en un procedimiento cuantitativo. Para hacer la caracterización de la flor se realizaron mediante el uso de tres descriptores cuantitativos discretos: primero tenemos en cuenta el número de flores por axila, luego tenemos en cuenta el número de flores por fascículo y finalmente caracterizamos los números de los fascículos por cada nudo y además se utilizó dos descriptores cualitativos: primero se clasificó según el color de pétalos y segundo se clasificó teniendo en cuenta el color de los sépalos.

1.10. Posición de la inflorescencia

Para realizar esta clasificación se observó la posición de la inflorescencia en 5 ramas distintas con abundante florecimiento, se seleccionó al azar un tallo con características superiores a los demás tallos cercanos o laterales. Para proceder a anotar la observación se tomó el promedio.

1.11. Longitud del tallo de la inflorescencia

Para esta clasificación se tomaron como muestra, 5 inflorescencias de cinco nudos diferentes que sean representativas de las flores abiertas existentes, luego se realizó una medición de la longitud del tallo de la inflorescencia en milímetros desde la base hasta la inserción de la primera flor, luego se registró el promedio de las cinco medidas.

2. Caracterización del fruto

Para esta clasificación se tuvo en cuenta por observación, la posición de la inflorescencia de 5 ramas que tenían mucha floración, se realizó una selección al azar del tallo mejor desarrollado o también de los tallos laterales. Posteriormente se registró el promedio de estas cinco observaciones:

2.1. Espesor del fruto

Se midió por tres veces desde el punto de inyección, el pedúnculo y el extremo opuesto. Se registró el promedio de las tres tomas de muestra. Estas características medidas de los frutos se en las fotos 05 y 06.

2.2. Forma del fruto

Para realizar esta clasificación se utilizó una clasificación que va del uno al cinco: en donde uno agrupa a la forma redondeada, dos representa a la forma obovada, tres representa a la forma oval, cuatro representa a la forma elíptica y cinco representa a la forma oblonga (IPGRI 1996). Para registrar la forma del fruto se tomó en cuenta el promedio de las medidas tomadas para esta clasificación. (IPGRI 1996).

2.3. Color del fruto

Se utilizó una tabla estándar con una clasificación de colores llamada Royal Horticultural Society Colour Chart, clasificándose con códigos que van del uno al diez en donde uno hace referencia al color amarillo, dos para el color amarillo naranja, tres para el color naranja, cuatro para el color naranja rojizo, cinco para el color rojo, seis para el color rojo púrpura, siete para el color púrpura, ocho para el color púrpura violeta, nueve para el color violeta y diez para el color negro (IPGRI 1996).

3. Caracterización de la semilla

Se realizó con la semilla fresca, se midió el contenido de humedad en los granos al momento de separarlas del fruto. Se utilizó un descriptor cualitativo (color de la semilla).

3.1. Color de la semilla

Según IPGRI (1996) para clasificar por el color a las semillas se utilizó una tabla patrón para colores llamada Royal Horticultural Society Colour Chart, con una clasificación que señalan 1 para el color amarillo y dos para el color marrón-púrpura.

Para el registro de esta clasificación se utilizará el promedio de todas las medidas.

B. Caracterización agronómica del Mushaño

1. Altura de plantas

Para determinar esta clasificación se tuvo en cuenta el tamaño desde el nivel del suelo hasta la base del tallo, sin olvidar el punto apical del tallo dominante (Angrand 2002).

2. Ángulo de inserción de las ramas primarias

Se tomaron al azar 5 ramas primarias en el tallo sobresaliente y utilizando un transportador se midió el valor del ángulo en grados sexagesimales entre el tallo y las ramas primarias. El ángulo de inserción por planta se expresó como el promedio de las cinco medidas.

3. Hábito de ramificación

Se hizo un conteo del número de ramas, tanto primarias, ramas secundarias, ramas terciarias, etc. y para el hábito de la ramificación se utilizó los siguientes códigos: uno para el hábito de pocas ramas primarias, el código dos hace referencia a las muchas ramas primarias con algunas ramas secundarias, la clasificación tres para clasificar las muchas ramas primarias con muchas ramas secundarias, la clasificación cuatro para agrupar a las muchas ramas primarias y secundarias con algunas ramas terciarias, la clasificación cinco para clasificar a las muchas ramas primarias con muchas ramas secundarias y terciarias y la clasificación seis para agrupar a las muchas ramas primarias, secundarias y terciarias con algunas ramas cuaternarias.

4. Determinación de las características fisicoquímicas del Mushaño

a. Calibre: Se realizó la medición de la línea central (ecuatorial) y longitudinal del fruto del Mushaño, por lo cual se utilizó un Vernier Stanley Inox. Temp. 20 °C; se tomaron 20 frutos seleccionados por estado de madurez, cuyo resultado se expresó en mm.(Anexo C 1).

b. Peso: Se pesaron 20 muestras frutos de mushaño de cada estado de madurez (Anexo C 2).

c. Densidad: Método recomendado por Association of Official Analytical Chemists (A. O. A. C), (1995). (Anexo C 3)

(B.

d. Sólidos Solubles Totales (°Brix).

Se emplearon los frutos agrupados por índice de madurez, se utilizó el método refractométrico recomendado por la norma (AOAC, 2016) 932.12 y se utilizó un refractómetro digital. (Anexo C 4).

e. Acidez: Se utilizó el método de titulación por álcali recomendado por la AOAC (1995). (Anexo C 5).

f. pH: Se utilizó el método potenciométrico recomendado por la AOAC (1995). (Anexo C 6).

g. Índice de madurez: Según la NTC 4580 (1999), se obtiene de los valores obtenidos de los sólidos solubles totales y la acidez titulable expresada en °Brix / %ácido cítrico. (Anexo C 7).

$$IM = \text{Sólidos Solubles} / \text{Totales Acidez Titulable}$$

4.1.1. Análisis proximal del Mushaño

a. Humedad: Se realizó según el método recomendado por la Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C-1995). (Anexo C 8).

4.1.2. Determinación de compuestos fenólicos

Fundamento

Los polifenoles se encuentran de forma natural en las plantas y frutos y poseen capacidad antioxidante muy significativa, por lo que es beneficioso para la salud de los consumidores. El carácter antioxidante se debe a la habilidad para atrapar o secuestrar (quelar) metales pesados que de lo contrario causarían daño al organismo, los polifenoles intervienen en la actividad que tiene la enzima lipooxigenasa y también actúa secuestrando a los radicales libres. En la actualidad varias organizaciones nacionales e internacionales de alimentos están realizando la recomendación de un consumo como mínimo de cinco raciones de fruta o verdura diarias, para certificar un adecuado consumo de estos antioxidantes y así, prevenir las enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo en las células (García, Fernández y Fuentes. 2010)

El método Folin-Ciocalteu, se utiliza para cuantificar los compuestos fenólicos totales presentes en frutos como el maushan. El fundamento de este mecanismo es una reacción redox, es un método confiable y muy popular en la comunidad científica.

Procedimiento

Se procedió a pesar 1 g de pulpa y se agregó 9 mL de Metanol en un tubo de ensayo.

1. Posteriormente se mezcló en un ultrasonido para homogeneizar por 30 minutos a una temperatura de 20°C
2. Luego se centrifugo a 4500 rpm por 1 hora.
3. Tomando luego 0.5 ml de la muestra y se adicionó 8 ml de agua en un tubo, posteriormente se centrifugó.
4. Se preparó el blanco con 0.5 ml de metanol puro.
5. Luego se añadió 0.5 ml del reactivo Folin-Ciocalteu al 0.25%, se mezcló y dejó reaccionar por 3 min.
6. Se añadió 1 ml de carbonato de Sodio al 1 N, se dejó reposar 1 hora.
7. Posteriormente se centrifugó por 15 min. a 5000 RPM.
8. Se utilizó el metanol como blanco.
9. Leer en un espectrofotómetro a 725 nm.
10. El contenido de compuestos fenólicos totales se expresó como mg de Ácido Gálico Equi./100g de peso basado en la curva estándar realizado.

$$Y = aX + b$$

Dónde: Y: mg ácido gálico / g de muestra

X: Absorbancia de la muestra (725 nm)

4.1.3. Determinación de Antioxidante: Método DPPH

Parte 1

Se preparó 100 ml de una solución metanólica (80% metanol y 20% agua ultrapura), que será la solución "C".

Se pesó 0.005g de DPPH, para luego agregar en 100 ml de una solución de una solución metanólica (80-20), se agitó en un matraz para homogenizar la mezcla y cubrimos todo el matraz con papel aluminio, se llevó a refrigerar. Esta solución se denominó como "B".

En un vaso vicker agregamos agua ultra pura, que será denominada como "D". Rotulamos 5 tubos de ensayo: A1:1, A1:2, A1:5, A1:10, A1:20 y se agregó 500 micro litros del sobrenadante anteriormente extraído a cada tubo de ensayo.

Para A1:1 se le agregó 0.5 ml de “C”, A1:2 se le agregó 1 ml de “C”, A1:5 se le agregó 2.5 ml de “C”, A1:10 se le agregó 5 ml de “C”, A1:20 se le agregó 10 ml de “C”, estos tubos de ensayo se denominaron como “A”

Parte 2

Rotulamos 7 tubos de ensayo: A1:1, A1:2, A1:5, A1:10, A1:20, blanco y control.

Agregamos 100 microlitros de muestra “A” para cada tubo de ensayo según como indica las rotulaciones en los viales y se agregó 3.9 ml de “B”. Para el blanco se agregará 100 microlitros de “D” con 3.9 de “C” y para el control se agregó 100 microlitros de “C” con 3.9 de “B”. Se dejó reposar por 30 minutos en una caja totalmente cerrada.

Se Realizó la lectura a 517 nm en un espectrofotómetro y se midió la absorbancia. Se midió la absorbancia del patrón de referencia y del blanco de la muestra, todas las muestras se hicieron por triplicado.

Para medir la absorbancia del patrón de referencia y del blanco de la muestra, esta observación se procederá por triplicado.

Posteriormente, con los valores de las absorbancias obtenidas se calculó en % de captación de radicales libres (DPPH) mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Antioxidante (\%)} = [1 - (A2 - A3) / A1] * 100$$

Donde:

A1: Absorbancia del patrón de referencia

A2: Absorbancia de la muestra A3:

Absorbancia del blanco de muestra

4.1.4. Métodos de análisis de datos.

Se utilizó el programa InfoStat/L, y el estadístico de Fredman para determinar si existen diferencias significativas o no, con un nivel de significancia del 5%.

4.1.5. Análisis Sensorial (sabor, sabor ácido, aroma, apariencia, color, textura e impresión global)

Se utilizó el análisis sensorial para determinar el grado de satisfacción, utilizando una escala hedónica de siete puntos según la recomendación de (Anzaldúa-morales, 1994). En esta prueba intervinieron 22 panelista semi entrenados.

La escala hedónica utilizada para evaluar el grado de satisfacción:

1: Me gusta mucho, 2 me gusta moderadamente. me gusta poco 3, no me gusta ni me
 disgusta 4, me disgusta poco 5, me disgusta moderadamente 6 y me
 disgusta mucho 7

Tabla 2. Ficha para el análisis sensorial

MUESTRA:							
NOMBRE:							
FECHA:							
EDAD:							
A continuación, prueba la muestra y califica si te agrada o desagrada, para lo cual marca con una X según tu apreciación por cada uno de los atributos							
CARACTERÍSTICAS	SABOR	SABOR ACIDO	AROMA	APARIENCIA	COLOR	TEXTURA	IMP G
ME GUSTA MUCHO							
ME GUSTA MODERADAMENTE							
ME GUSTA POCO							
NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA							
ME DISGUSTA POCO							
ME DISGUSTA MODERADAMENTE							
ME DISGUSTA MUCHO							

III. RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS BIOMÉTRICO DEL MUSHAÑO

Tabla 3. Análisis biométrico del Mushaño

Muestra	PESO (g)	DIAMETRO (mm)	DENSIDAD (g/cc)
Mushaño	1.0951±0.51	1.85±0.13	0.95±0.32

Estos datos son el resultado del promedio de 20 unidades de muestras respectivamente.

Tabla 4. Descriptores morfológicos y agronómicos utilizados para la caracterización de la especie en estudio.

DESCRITORES		CARACTERÍSTICA	ESPECIE EN ESTUDIO
MORFO-LÓGICOS	CUALITATIVOS	Hábito (planta)	1, matorral o herbácea
		Color (hoja joven)	2, verde
		Forma (hoja)	3, lanceolada con borde ligeramente irregular
		Forma (ápice de la hoja)	3, aguda
		Posición (inflorescencia)	Axial
		Forma (fruto)	1, redondeada y achatada en los polos
		Color (fruto)	Amarillo naranja
		Forma (semilla)	Redondeada
		Color (semilla)	Amarillo
	CUANTITATIVOS	Longitud (hoja)	15 cm
		Ancho (hoja)	09 cm
		Número (flores)	04
		Longitud del tallo de la inflorescencia	1.5 cm
		Longitud del fruto	1.5 cm
		Ancho del fruto	1 cm
AGRO-NÓMICOS	CUALITATIVOS	Hábitos de ramificación	6, abundante
	CUANTITATIVOS	Altura (planta)	1.80 m
		Ángulo de inserción (ramas primarias)	65°

En cuanto se refiere a la planta, es una hierba con un tallo erecto con abundante ramificación, cilíndricos y densamente pubescente, las hojas son alternas, densamente pubescentes, enteras o con dientes muy conspicuos en la especie. El pedúnculo floral es de 15 mm de largo; el cáliz deja libre al fruto.

3



4



Fotos 3 y 4. La especie en estudio con flores de color blanco y con frutos libres sin cáliz envolvente.

Con respecto al frutos, la especie en estudio presenta un racimo de flores, en número de 3 ó 4 flores, de color blanco como se indicó líneas arriba; cada flor desarrolla un sólo fruto de forma achatada en los extremos y ensanchada en la línea ecuatorial, de 1.5 cm de diámetro ecuatorial y de 1 cm de diámetro polar; además, el fruto presenta articulaciones verdosas que unen a los polos, las cuales son visibles antes de alcanzar el color definitivo de la maduración. Esta especie no presenta cáliz envolvente, el fruto se encuentra expuesto al ambiente, tal como se observan en las fotos 1 y 2.

Tabla 5. Clasificación taxonómica de la especie en estudio

Clase	Equsetopsida C. Agatdh
Subclase	Magnoliidae NovaK ex Takht
Súper orden	Asteranae Takht.
Orden	Solanales Juss. Ex Bercht & J. Presl
Familia	Solanaceae Juss
Género	<i>Jaltomata Schitdl</i>
Especie	<i>Jaltomata Sinuosa (Miers) Mione</i>
Nombres Comunes	Mushaño ó Mishaño

Fuente: Trópicos: Connecting the world to botanical data since 1982

3.2 COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA

Tabla 6 . Composición fisicoquímica de Mushaño

Muestra	pH	%Ac	°Brix	%HUMEDAD	ÍNDICE DE MADURÉZ
Mushaño	4.2±0.21	8.53±0.03	10.6±1.1	70.93±1.25	1.24±1.02

Estos datos son el resultado del promedio de 3 unidades de muestras.

3.3 COMPUESTOS FENÓLICOS Y ANTIOXIDANTES

Tabla 7. Determinación de compuestos fenólicos y antioxidantes del Mushaño

Análisis	Valor	Unidad
COMPUESTOS FENÓLICOS	70.23	mg GAE/g de muestra
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE	38.8	%

3.4 RENDIMIENTO DEL MUSHAÑO

Tabla 8. Rendimiento del Mushaño

RENDIMIENTO	g	%
PESO DE 10 FRUTOS	10.951	100
CASCARA Y SEMILLA	2.3	21
PULPA(JUGO)	8.651	79

3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizó una prueba de aceptación donde se evaluaron las características sensoriales de sabor, sabor ácido, aroma, apariencia, color, textura e impresión global del Mushaño.

3.5.1 Prueba de Friedman de los atributos del Mushaño

Tabla 9. Prueba de comparaciones múltiples de los atributos

ATRIBUTOS	SUMA	PROMEDIO	n	<i>Prueba de FRIEDMAN (P<0.05)</i>
Color	61.5	2.8	22	A
Sabor ácido	70.5	3.2	22	A B
Sabor	82	3.73	22	A B C
Imp global	86	3.91	22	B C D
Apariencia	97.5	4.43	22	C D E
Aroma	104.5	4.75	22	D E
<u>Textura</u>	<u>114</u>	<u>5.18</u>	<u>22</u>	<u>E</u>

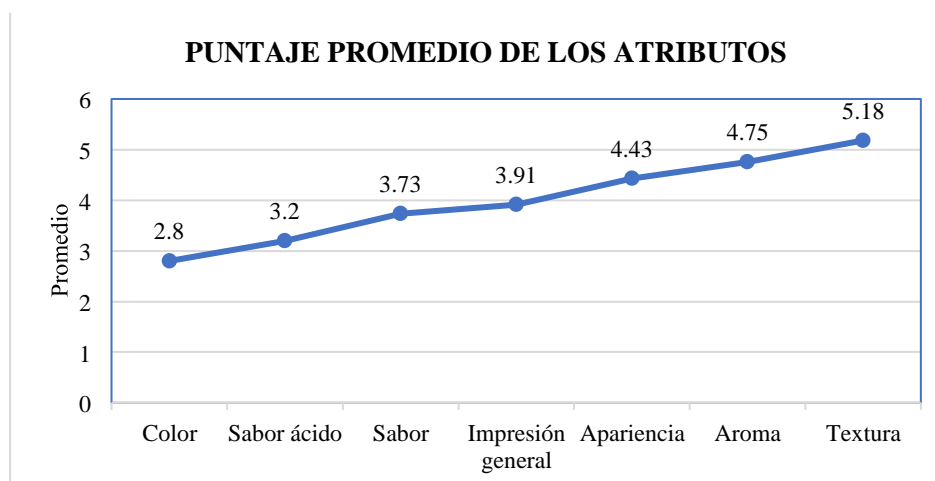


Figura 2. Puntaje promedio de los atributos

IV. DISCUSIÓN

La caracterización morfológica se realizó a utilizando la técnica de descriptores: Para lo cual se utilizó 15 descriptores morfológicos de los cuales 6 fueron cuantitativos y 9 fueron cualitativos: además se utilizó 3descriptores agronómicos (2 cuantitativos y 01 cualitativo; un estudio realizado por Madriña 2010 seleccionaron 17 descriptores que corresponden aquellos que más contribuyen a la variabilidad de la especie en estudio.

El resultado biométrico obtenido del Mushaño en el presente estudio nos un valor inferior a los reportados por Guerrero y Rojas (2016), quienes por el mismo método reportaron valores entre 3.54- 4.16 g de peso de aguaymanto y 18.25 - 19.56 mm de diámetro de aguaymanto; estas diferencias se deben a que los frutos son diferentes sin embargo se realiza esta comparación debido a que son frutos similares.

El resultado obtenido del análisis fisicoquímico del Mushaño fue de: °Brix 10.6; pH 4.2; Acidez 8.54%; Humedad 70.93 y Densidad 0.95g/cc. Un reporte similar del aguaymanto con el mismo método que realizaron Marín, Cortés y Montoya, (2010) reportaron valores de: °Brix 14,3; pH 3,39; Acidez 2.05%; Humedad 79.5 y Densidad 1.038. Con lo que podemos observar que el Mushaño posee menor valor de °Bx y humedad y desidad, sin embargo, reporta un pH superior.

En cuanto a los valores de antioxidantes del Mushaño el análisis de laboratorio arrojó el valor de 70.23 mgGAE/g de muestra, lo cual indica que este fruto estudiado posee compuestos fenólicos esto es importante porque es una fuente de antioxidantes naturales que sirve para la prevención de enfermedades causadas por el estrés oxidativo, en este sentido podemos señalar que este valor se encuentra dentro del rango de estudio de 62 variedades de frutas estudiados por Fu *et al.*, (2011) cuyo margen fue de 11.88 a 585 mg GAE /100g de muestra.

Para el análisis organoléptico se realizó la prueba de comparaciones múltiples de los atributos mediante la prueba de Friedman, con un t de 5.99 y $P < 0.0001$ menor al alfa (0.05) por lo tanto existen atributos que posee puntuación diferente a los demás, estos atributos son más notorios y se ubican por orden de importancia desde la primera fila en la tabla ANVA, siendo el color el atributo que mejor puntuación ha obtenido seguido del atributo de sabor ácido; en cuanto a los atributos de sabor (general), impresión general y apariencia del Mushaño los análisis reportan que a los panelistas no les gusta ni les disgusta, sin embargo los atributos de aroma y textura reportan que a los panelistas les disgusta un poco.

V. CONCLUSIONES

La caracterización morfológica permitió determinar la variabilidad genética dentro de las accesiones en especial los descriptores de disposición de arquitectura de la planta, porte de las plantas, longitud de la parte de la rama. La importancia del estudio radica el aprovechamiento de la especie en la agroindustria con fines de producción de alimentos funcionales.

Se pudo realizar el análisis de las características físicoquímicas y sensoriales en los laboratorios con frutos provenientes de la región Amazonas.

Los análisis biométricos señalan que los valores obtenidos presentan valores inferiores a los encontrados en un fruto similar como el aguaymanto.

Los análisis físicoquímicos obtenidos del Mushañaño indican que los grados brix, humedad y densidad son inferiores a los comparados con los resultados del aguaymanto, sin embargo, el pH y la acidez reportan valores más altos.

Los resultados del análisis organoléptico nos indican que existe aceptación por parte del consumidor en cuanto a la impresión global, color y sabor, los panelistas indicaron que esta fruta les gusta un poco, sin embargo la textura y aroma les disgusta un poco puede ser debido a que es una fruta que prueban por primera vez.

VI. RECOMENDACIONES

- Se debería dar valor y elaborar proyectos productivos con este fruto estudiado ya que posee concentraciones de antioxidantes que son beneficiosos para la salud y se ha demostrado que posee propiedades organolépticas que atraen al consumidor.
- Se debe dar capacitaciones al agricultor para el cultivo y forma de recojo del fruto ya que es muy delicado sin embargo un potencial para la agroindustria.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- AOAC. (2016). Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL (20 th ed., Vol. Vol 2).
- Anzaldúa-Morales, A. (1994). La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y Práctica
- Brack Egg Antonio. (2003). Perú Diez Mil Años de Domesticación. Editorial Bruño. Lima.
- BIO TRENDIES. (2016). Descubre las propiedades de las frutas silvestres, encontrado en: <https://biotrendies.com/descubre-las-propiedades-de-las-frutas-silvestres.html>.
- Fu, L., Xu, B. T., Xu, X. R., Gan, R. Y., Zhang, Y., Xia, E. Q., & Li, H. Bin. (2011). Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.04.079>
- García Martínez, E., Fernández Segovia, I., & Fuentes López, A. (2010). Determinación de polifenoles totales por el método de Folin- Ciocalteu. *Universidad Politecnica de Valencia. Departamento de Tecnología de Alimentos.*, 1–9. Retrieved from [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia Mart?nez et al.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia_Mart?nez_et_al.pdf?sequence=1)
- Guerrero Larreátegui, L. A., & Rojas Espinoza, J. C. (2016). *ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE CINCO ECOTIPOS DE AGUAYMANTO (Physalis peruviana L.) EN LA PARTE MEDIA DEL VALLE CHANCAY, LAMBAYEQUE.*
- Nuñez, V., Sanchez, E., Barrero, L., Mayorga, F., Gomez, M., Hernandez, E., ... Lobo, M. (2014). Estado del arte de la investigación en uchuva *Physalis peruviana L.* In *Estado del arte de la investigación en uchuva Physalis peruviana L.* <https://doi.org/10.21930/978-958-740-180-6>
- Zaira Tatiana Marín, A., Misael Cortés, R., & Olga Inés Montoya, C. (2010). Uchuva (*Physalis peruviana L.*) ecotipo colombia, mínimamente procesada inoculada con la cepa nativa *Lactobacillus plantarum* lpbm10 mediante la técnica de impregnación a vacío. *Revista Chilena de Nutricion*, 37(4), 461–472.

ANEXOS

Anexo A: TABULACIÓN DE ENCUESTAS

P	SABOR	SABOR ACIDO	AROMA	APARIENCIA	COLOR	TEXTURA	IMP G
1	2	1	1	2	2	3	2
2	3	2	3	3	2	3	4
3	2	2	2	2	2	2	2
4	1	1	2	2	2	1	2
5	2	2	2	2	1	2	2
6	1	1	2	2	2	2	2
7	3	3	3	2	2	3	4
8	1	1	2	2	1	2	1
9	2	2	2	4	3	4	2
10	3	3	4	3	2	3	3
11	2	2	3	3	3	3	3
12	3	4	4	3	2	3	3
13	3	2	4	3	2	2	2
14	2	2	2	3	1	6	4
15	6	4	4	4	2	5	4
16	2	2	4	4	2	2	1
17	4	3	4	2	2	4	3
18	2	2	2	2	2	3	2
19	2	2	2	3	2	3	2
20	1	2	1	1	1	2	1
21	2	2	3	3	2	5	2
22	2	1	3	1	1	2	1

DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES ASIGNADOS

- 1** Me gusta mucho
- 2** Me gusta moderadamente
- 3** Me gusta poco
- 4** No me gusta ni me disgusta
- 5** Me disgusta poco
- 6** Me disgusta moderadamente
- 7** Me disgusta mucho

ANEXO B: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

TABLAS DE RESULTADOS

Nueva tabla : 31/05/2020 - 10:38:37 - [Versión : 20/09/2019]

Análisis de la varianza

Sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor	22	1.00	sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26.77	21	1.27	sd	sd
Caso	26.77	21	1.27	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	26.77	21			

Sabor ácido

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Sabor ácido	22	1.00	sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15.82	21	0.75	sd	sd
Caso	15.82	21	0.75	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	15.82	21			

Aroma

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Aroma	22	1.00	sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20.77	21	0.99	sd	sd
Caso	20.77	21	0.99	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	20.77	21			

Apariencia

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Apariencia	22	1.00		sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15.45	21	0.74	sd	sd
Caso	15.45	21	0.74	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	15.45	21			

Color

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Color	22	1.00		sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6.59	21	0.31	sd	sd
Caso	6.59	21	0.31	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	6.59	21			

Textura

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Textura	22	1.00		sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	30.95	21	1.47	sd	sd
Caso	30.95	21	1.47	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	30.95	21			

Impresión global

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Impresión global	22	1.00	sd	0.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21.09	21	1.00	sd	sd
Caso	21.09	21	1.00	sd	sd
Error	0.00	0	0.00		
Total	21.09	21			

Nueva tabla : 31/05/2020 - 02:32:17 - [Versión : 20/09/2019]

Prueba de Friedman

Sabor	Sácido	Aroma	Apariencia	Color	Textura	Impgeneral	T ²	p
3.73	3.20	4.75	4.43	2.80	5.18	3.91	5.99	<0.0001

Minima diferencia significativa entre suma de rangos = 21.329

Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n	
Color	61.50	2.80	22	A
Sácido	70.50	3.20	22	A B
Sabor	82.00	3.73	22	A B C
Impgeneral	86.00	3.91	22	B C D
Apariencia	97.50	4.43	22	C D E
Aroma	104.50	4.75	22	D E
Textura	114.00	5.18	22	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.050$)

ANEXO C

(Anexo C 1): Método de medida del Calibre:

Se tomó 20 unidades de Mushaño y se realizó la medida utilizando un Vernier, posteriormente se sacó el promedio de todas las mediciones.

(Anexo C 2): Método de medida del Peso:

Se tomó 20 unidades de muestras del Mushaño y se realizó la determinación del peso utilizando una balanza analítica, posteriormente se sacó el promedio de todas las mediciones.

(Anexo C 3): Método para la densidad:

Método recomendado por Association of Official Analytical Chemists (A. O. A. C), (1995)

1. Se tomó 20 unidades de la muestra de Mushaño y se colocó en una probeta de 100ml que contenía 50 ml de agua.
2. Se procedió a medir el volumen nuevo que reflejaba un incremento
3. Se realizaron los cálculos respectivos para determinar la densidad de cada fruto.

$$D=m/v \quad m= \text{gramos} \quad v= (V_2-V_1)/20 \text{ unidades}$$

(Anexo C 4). Método para determinar los Sólidos Solubles Totales (°Brix):

(AOAC, 2016) 932.12 y se realizará la lectura en un refractómetro digital.

Utilizar un refractómetro (0 - 30) °Brix, se tomó una gota del jugo de la muestra, directamente se colocó en la luna del brixómetro luego se procedió a la lectura.

(Anexo C 5) Método para determinar la Acidez:

Método recomendado por la AOAC (1995).

Se utiliza una titulación ácido-base utilizando una solución de álcali estandarizada, cuyos resultados se expresan en porcentaje 100 g o 100 ml, como equivalente en masa de ácido cítrico o málico según corresponda.

Procedimiento

1. Se tomó 1 g de jugo de pulpa luego aforar a 10 ml utilizando agua destilada.
2. Adicionar 2 o 3 gotas de fenolftaleína.
3. Realizar la titulación con la solución de NaOH a 0.1N agitando de manera adecuada hasta que aparezca un cambio de color del indicador a un tono rosado grosella y se tomó nota del gasto obtenido.
4. La acidez se expresó como porcentaje de ácido cítrico.

Cálculos

$\% \text{ Ácidoz} = (V(\text{NaOH}) * N (\text{NaOH}) * \text{meq.acido})/\text{g de muestra} * 100 \text{ ml de muestra titulada}$

Leyenda

$V(NaOH)$: Volumen (ml) del gasto de Hidróxido de sodio al 0.1N.

N : Normalidad (0,1 N).

$meq.acido$: mili equivalente del ácido cítrico = 0.064

ml : Cantidad de muestra titulada

(Anexo C 6). Método para determinar el pH:

Recomendado por la AOAC (1995).

Procedimiento

1. Se obtuvo pulpa del Mushaño utilizando un mortero, obtenido 10 ml se colocó en un vaso de precipitación de 50 ml.
3. Se introdujo el pHmetro y se realizó la lectura directamente.

(Anexo C 7). Índice de madurez:

Según la NTC 4580 (1999), es la relación entre el valor mínimo de los sólidos solubles totales y el valor máximo de la acidez titulable se expresa °Brix / %ácido cítrico.

$$IM = \text{Sólidos Solubles} / \text{Totales Acidez Titulable}$$

(Anexo C 8): Método para la determinación de la Humedad:

Método recomendado por la Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C), (1995).

Fundamento

Se utilizó una balanza de humedad en la cual se sometió al fruto a temperaturas superiores a 120 °C.

Procedimiento

Método gravimétrico; metodología descrita por la AOAC (1980). Método 981.05

1. Se colocó una fruta fresca en el platillo que tiene la balanza de humedad, se cerró la balanza y se anotó el peso inicial.
2. Se presionó el botón start y se esperó a que la muestra estuviera seca mediante el sonido de alarma que indica que la muestra ya se ha terminado de analizar. Este equipo nos permite determinar el tiempo, la masa perdida y el porcentaje de humedad inicial y final que posee la muestra.

ANEXO D FOTOGRAFÍAS



Realizando los diferentes análisis del Mushaño



Realizando el análisis sensorial