

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Presentado por
Br. HENRY HERBAS ALHUAY

**INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DEL ALMIDÓN DE
OCA (*Oxalis tuberosa* Mol.) EN EL ÁCIDO
ASCÓRBICO, VISCOSIDAD Y ACEPTACIÓN
GENERAL DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO
(*Physalis peruviana* L.).**

ASESOR
ING. Mg. FREDY TAIPE PARDO

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

ANDAHUAYLAS - APURIMAC - PERÚ

2020



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la Av. 28 de Julio N° 1103 del Local Académico SL02 (Santa Rosa) de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de Talavera, de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 10:00 horas del día viernes, 18 de diciembre del año 2020, se reunieron en forma remota, mediante el uso de la plataforma virtual Google Meet (<https://meet.google.com/kcp-zorc-kke>), los docentes ordinarios: Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo, Ing. MSc. David Choque Quispe, y Ing. MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez, en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final del Tesis intitulado:

“INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DEL ALMIDON DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol) EN EL ACIDO ASCORBICO, VISCOSIDAD Y ACEPTACIÓN GENERAL DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO”, cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, HENRY HERBAS ALHUAY, el Asesor, Ing. Mg. Fredy Taipe Pardo, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

Luego de la sustentación y defensa de la Tesis, el Jurado Evaluador ACORDO:

APROBAR por **UNANIMIDAD** al Bachiller Ingeniería Agroindustrial, HENRY HERBAS ALHUAY, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota en escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
16	DIECISEIS	MUY BUENO

En señal de conformidad, se procede a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.

Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo
Presidente del Jurado Evaluador

Ing. MSc. David Choque Quispe
C.I.P. N° 75479

Ing. MSc. David Choque Quispe
Primer Miembro del Jurado Evaluador

Ing. MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez
Segundo Miembro del Jurado Evaluador



APROBACION DEL ASESOR

Quién suscribe:

Ing. Mg. Fredy Taipe Pardo, por la presente:

CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, HENRY HERBAS ALHUAY ha culminado satisfactoriamente el informe final de tesis intitulado: "INFLUENCIA DE LA ADICCIÓN DEL ALMIDÓN DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol.) EN EL ÁCIDO ASCÓRBICO, VISCOSIDAD Y ACEPTACIÓN GENERAL DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.)" para optar el Título Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Andahuaylas, 21 de octubre del 2020.

Ing. Mg. Fredy Taipe Pardo
Asesor

Br. Henry Herbas Alhuay
Tesista



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Henry Herbas Alhuay, identificado con DNI N° 71087730 de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Declaro bajo juramento que el Proyecto de informe final de tesis Titulado: "INFLUENCIA DE LA ADICCIÓN DEL ALMIDÓN DE OCA (*Oxalis tuberosa* Mol.) EN EL ÁCIDO ASCÓRBICO, VISCOSIDAD Y ACEPTACIÓN GENERAL DEL NÉCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana* L.)" Es auténtico y no vulnera los derechos de autor. Además, su contenido es de entera responsabilidad del autor del proyecto, quedando la UNAJMA exenta de toda responsabilidad en caso de atentar contra la Ley de propiedad intelectual y derechos de autor.

Andahuaylas, 20 de octubre de 2020

Firma
N° DNI: 71087730
E-mail: herbasalhuayhenry@gmail.com
N° Celular: 991470608

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y guiarme para cumplir mis objetivos por cada paso de mi vida.

A mis Padres Jorge Herbas Maucaylle, Edelmira Alhuay Allcca y hermanos (as) por su apoyo incondicional, sus consejos y comprensión durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi reconocimiento, admiración y respeto a las siguientes personas que me apoyaron en el desarrollo y culminación de mi trabajo de tesis de investigación.

- ✓ A la Universidad Nacional José María Arguedas y a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial (EPIA) por brindarme y abrirme las puertas de sus instalaciones para poder estudiar y desarrollarme como profesional
- ✓ A mi asesor Ing. Mg. Fredy Taipe Pardo, por su asesoramiento, consejos y apoyo incondicional durante la planificación y ejecución del presente trabajo de investigación.
- ✓ A los integrantes del jurado evaluador a la MSc. Fidelia Tapia Tadeo, MSc. David Choque Quispe y al MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez, por sus sugerencias en el desarrollo de la presente tesis.
- ✓ A todas aquellas personas y amigos que de una manera me brindaron su apoyo y colaboración desinteresada.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CHUMASQA.....	xv
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Situación problemática	18
1.1.1. Problema general.....	19
1.1.2. Problemas específicos.....	19
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES	20
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	23
2.1.3. Antecedentes locales.....	26
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	28
3. Bases teóricas.....	28
3.1. Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.).....	28
3.1.1. Descripción taxonómica del aguaymanto	29
3.1.2. Características botánicas del aguaymanto	29
3.1.3. Propiedades o beneficios.....	31
3.1.4. Usos y consumo	32
3.1.5. Madurez del aguaymanto	32
3.2. Oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.)	32
3.2.1. Descripción taxonomía de la oca.....	33
3.2.2. Descripción botánica de la oca	33
3.2.3. Ecotipos	34
3.2.4. Composición química de la oca	34
3.2.5. Formas de utilización	34
3.2.6. Usos.....	35
3.3. Almidón	35

3.3.1. Usos del almidón	36
3.3.2. Obtención de almidones	37
3.4. Ácido ascórbico.....	37
3.4.1. Degradación química del ácido ascórbico	38
3.4.2. Estabilidad del ácido ascórbico en los alimentos	38
3.5. Néctar	39
3.5.1. Requisitos para la elaboración de néctar	40
3.6. Aceptación general	41
3.6.1. Prueba de Análisis Cuantitativo Descriptivo.	42
3.7. Viscosidad.....	45
3.7.1. Clasificación de los fluidos.....	46
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	48
4. MATERIALES Y MÉTODOS	48
4.1. Lugar de ejecución.....	48
4.2. Materiales, instrumentos y equipos.....	48
4.3. Población y muestra.....	49
4.4. Tipo de investigación	50
4.5. Metodología experimental.....	50
4.6. Métodos de análisis	54
4.7. Diseño experimental	57
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	60
5.1. Resultados del ácido ascórbico.....	60
5.2. Resultados de viscosidad del néctar	63
5.3. Análisis de normalidad de datos para la aceptación general	67
5.4. Resultados de aceptación general	68
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES	72
SUGERENCIA.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características físicas encontradas en aguaymanto.....	30
Tabla 2. Composición Química de la pulpa del aguaymanto.	31
Tabla 3. Composición química de oca en contenido de 100gr.....	34
Tabla 4. Características de algunos almidones comunes.	36
Tabla 5. Rendimiento de almidón de diferentes raíces y tubérculos andinos. .	37
Tabla 6. Matriz de diseño para el experimento del néctar de aguaymanto.....	59
Tabla 7. ANOVA para el diseño 3^2	59
Tabla 8. Resultados del ácido ascórbico del néctar.....	60
Tabla 9. Resultados de la viscosidad del néctar de aguaymanto.	64
Tabla 10. Datos del análisis de normalidad	68
Tabla 11. Resultados de aceptación general del néctar de aguaymanto.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. El aguaymanto (<i>Physalis peruviana L.</i>).....	28
Figura 2. Madurez del aguaymanto.....	32
Figura 3. A. oca (<i>Oxalis tuberosa</i>); A1. tubérculo.....	33
Figura 4. Diagrama de flujo obtención del almidón a nivel de laboratorio.	51
Figura 5. Diagrama de flujo de proceso obtención del néctar de aguaymanto.	53
Figura 6. Diseño experimental.....	57
Figura 7. Diagrama de medias de comparación para el ácido ascórbico.	61
Figura 8. Efectos principales para el contenido de ácido ascórbico	62
Figura 9. Interacción del % almidón y dilución sobre el ácido ascórbico	63
Figura 10. Diagrama de medias de comparación para la viscosidad.	65
Figura 11. Efectos principales para la viscosidad.....	66
Figura 12. Interacción del % almidón y dilución sobre la viscosidad (cP).....	67
Figura 13. Diagrama de medias de comparación para la aceptación general. 70	
Figura 14. Ficha de evaluación de la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto.....	80

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de aceptación general con la escala no estructurada.....	80
ANEXO 2: Norma Técnica Peruana 203.110:2009; para jugos, néctares y bebidas de fruta.....	81
ANEXO 3: Resultados de aceptación general.	82
ANEXO 4: Reporte de datos de ácido ascórbico en el néctar de aguaymanto.	83
ANEXO 5: Reporte de datos de viscosidad en el néctar de aguaymanto.	84
ANEXO 6: Método para determinación del ácido ascórbico por espectrofotometría.	85
ANEXO 7: Construcción de la curva estándar para ácido ascórbico.	87
ANEXO 8: Curva estándar para la determinación de ácido ascórbico.	87
ANEXO 9: Análisis de varianza para ácido ascórbico (mg/100ml).....	87
ANEXO 10: Análisis de varianza para la viscosidad (cP).	87
ANEXO 11: Análisis de varianza para la aceptación general del néctar.....	88
ANEXO 12: Pruebas de múltiples rangos para viscosidad (cP) por % almidón de oca	88
ANEXO 13: Pruebas de múltiple rangos para la viscosidad (cP) por dilución zumo/agua.....	88
ANEXO 14: Pruebas de múltiple rangos para ácido ascórbico (mg/100ml) por % almidón de oca.....	88
ANEXO 15: Pruebas de múltiple rangos para ácido ascórbico (mg/100ml) por dilución zumo: agua	89
ANEXO 16: Pruebas de múltiples rangos por tratamientos para la viscosidad.	89
ANEXO 17: Pruebas de múltiple rangos para ácido ascórbico (mg/100ml) por tratamientos.....	90
ANEXO 18: Pruebas de múltiple rangos para aceptación general.....	91
ANEXO 19: Fotografías de extracción de almidón de oca.	93
ANEXO 20: Fotografías de elaboración del néctar del aguaymanto.....	94
ANEXO 21: Fotografías de la determinación de ácido ascórbico por espectrofotometría.	95
ANEXO 22: Fotografías de la determinación de viscosidad del néctar del aguaymanto.....	96
ANEXO 23: Fotografías de la determinación de la aceptación general del néctar del aguaymanto.	97
ANEXO 24: Matriz de consistencia	98

Glosario de términos

T	: Tratamientos
DCA	: Diseño completamente al azar
\bar{x}	: Media muestral
s	: Desviación estándar muestral
mg	: Miligramo
ml	: Mililitros
cP	: Centipoise
Abs	: Absorbancia de la muestra
α	: Nivel de significancia
Pa.s	: Pascales por segundo
g	: Gramo
%	: Porcentaje
g/l	: Gramos/litros
E. T	: Estándares de trabajo
CMC	: Carboximetilcelulosa
°Brix	: Grados Brix
°C	: Grados Celsius
ANOVA	: Análisis de varianza
AA	: Ácido ascórbico
M	: Muestras
BH	: Base húmeda
BS	: Base seca
NTP	: Norma técnica peruana
AOAC	: Association of official analytical chemists
H ₂ O	: Agua
AOAC	: Association of official analytical chemists

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa Mol.*) y la dilución del zumo:agua en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) el cual se realizó en la Universidad Nacional José María Arguedas, el propósito de la investigación fue determinar la influencia y el efecto del porcentaje de la adición de almidón de oca y la dilución zumo de aguaymanto:agua, en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar aguaymanto; para el análisis estadístico se empleó un diseño experimental de tipo factorial 3^2 , en ello se aplicó el análisis de varianza ANOVA seguido de las comparaciones múltiples de diferencia mínima significativa LSD, y para la aceptación general se utilizó la prueba de normalidad y la aplicación de las pruebas de rangos múltiple por el método Tukey. Se encontró que el porcentaje de almidón de oca y la dilución zumo:agua si tiene un efecto significativo sobre la concentración del ácido ascórbico y la viscosidad dichos resultados si influyen y muestran como un valor máximo el Tratamiento 7 con 0.6% de almidón de oca y 1:1 dilución zumo: agua con una concentración de 24.81 ± 1.14 mg ácido ascórbico/100ml, y 22.47 ± 0.95 cP de viscosidad y la aceptación general mostro una influencia significativa mediante la aplicación de las pruebas de rangos múltiple siendo el tratamiento 5 con 0.5% de almidón de oca y 1:1.5 dilución zumo: agua tuvo mayor valor de aceptación del néctar de aguaymanto.

Palabras claves: Ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general.

ABSTRACT

The present research work had as general objective to determine the influence of the addition of goose starch (*Oxalis tuberosa Mol.*) and the dilution of the juice: water in the ascorbic acid, viscosity and general acceptance of the nectar of aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) which was carried out in the National University José María Arguedas, the purpose of the research is to determine the influence and the effect of the percentage of goose starch addition and the dilution of the juice of aguaymanto: water, in the ascorbic acid, viscosity and general acceptance of the nectar aguaymanto; for the statistical analysis it was used an experimental design of factorial type 3^2 , in it was applied the analysis of variance ANOVA followed by the multiple comparisons of minimum significant difference LSD, and a normality test as well as the application of the multiple range tests by the Tukey method for the general acceptance. It was found that the percentage of goose starch and the juice:water dilution has a significant effect on the concentration of ascorbic acid and viscosity such results do influence and show as a maximum value the Treatment 7 with 0.6% of goose starch and 1:1 juice dilution: water with a concentration of 24.81 ± 1.14 mg ascorbic acid/100ml, and 22.47 ± 0.95 cP of viscosity and the general acceptance showed a significant influence through the application of the multiple range tests being the treatment 5 with 0.5% goose starch and 1:1.5 juice dilution: water had a higher value of acceptance of the nectar of aguaymanto.

Keywords: Ascorbic acid, viscosity and general acceptance.

CHUMASQA

Kay hatun ruraypa munay ninqa, imaynan achkaqispichiynin ocamanta miq (oxalis tuberosa mol) inallataq chulluchuynin chsy qatqi ascórbico, chulla miykiynin aguaymanto nisqanmanta (physalis peruviana l) kaymi ruwakuna hatun wasi yachachiy jose maría Arguedas.

Kay hatun ruwaypa manayninqa, imayna qispin achkampimiqu qamanta inallataq, chuchuynin kas aguaymanto miskiynin , imaynan quispin yachanapaq uruwakun uk quispiyta factorial LSD inallataq kay qawanapaq imaynan rango nisqanta tukry método nisqanwan.

Inallataq tarikun achka miq ocamanta, inallataq chulluchitarikun achka miq ocamanta, inallataq chulluchiynintawan, chaypi rikukun achka qatqi ascórbico uñuyqa, chayain rikukun achka chanin 7 con 0.6% kay miq ocamanta y 1.1 yaku chullan concentrasqa kay 24.81+- 1.14 qatqi/100ml inallataq 22.47+- 0.95 cp chuyaynin chayma qawakun uk sumaq chaniynin, yupachiyninkunan rango nisqan achkupi. Kaypa rawayninqa 5 con 0.5 % kay miq ocamanta y 1.15 yaku challuynin. Kay yakupa achka chunin kakun kay aguaymantu miskiyninmanta-

Allin rimariy: acidoascorvico chulla, llapan munaypaq.

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se propone desarrollar un producto de consumo alternativo en el cual se utilizó el aguaymanto y como estabilizante el almidón de oca, para obtener un néctar de aguaymanto. Una manera de aprovechar nuestras frutas andinas, es mediante la ingesta diaria de una bebida debido a que el aguaymanto y la oca representan fuentes de vitaminas asimilables por el cuerpo humano.

En la actualidad, los estabilizantes naturales constituyen una excelente alternativa en la industria alimentaria sustituyendo a los estabilizantes químicos, si bien se emplea desde hace varios años productos químicos para la elaboración de néctares o bebidas alimenticias, generando desconcierto entre los consumidores de néctares.

La fruta es beneficiosa e indispensable para el organismo del hombre ya que puede prevenir enfermedades como las cardiovasculares, prostáticas, es ideal para las personas diabéticas y para los niños gracias a su actividad antioxidante, constituye un excelente tranquilizante natural debido al contenido de flavonoides, minerales y vitaminas para el correcto funcionamiento de los diferentes órganos de nuestro cuerpo (Fischer *et al.*, 2000); la vitamina C es hidrosoluble sensible a diferentes factores y es un nutriente esencial requerido para un cierto número de reacciones metabólicas en todos los organismos. Su deficiencia causa escorbuto, de ahí el nombre de ascórbico que se le da al ácido. Como es sabido, la vitamina C es un potente antioxidante ampliamente utilizado como aditivo alimentario y es que además de estimular las defensas naturales, contribuye a la formación y conservación de huesos y dientes, así como a la cicatrización de rozadura o corte de tejidos.

Esta investigación surgió como respuesta a encontrar una solución a las dificultades en el consumo de productos naturales como los néctares en nuestra provincia y al aporte de nutrientes que este producto contiene, dándole un valor agregado también teniendo en cuenta estos aspectos se formuló el siguiente objetivo general determinar la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en el ácido ascórbico,

viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.).

Y como objetivos específicos:

- ✓ Determinar la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en el contenido de ácido ascórbico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.).
- ✓ Determinar la influencia de la adición del almidón de oca (*Pxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en la viscosidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.).
- ✓ Evaluar la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en la aceptación general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.).

En este trabajo de investigación contiene los siguientes capítulos: en el primer capítulo que lleva por título Planteamiento de la Investigación, describe la situación problemática.

En el segundo capítulo contiene antecedentes de investigación como antecedentes internacionales y antecedentes nacionales y locales.

El tercer capítulo denominado Marco teórico contiene las bases teóricas y marco conceptual.

En el cuarto capítulo contiene la Metodología de Investigación, comprende el lugar de ejecución, materiales de investigación, población y muestra, tipo de investigación, y el diseño experimental.

En el quinto capítulo se desarrollaron los resultados y discusiones del ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto y las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

En la provincia de Andahuaylas el aprovechamiento agroindustrial de las frutas de la zona es limitado por falta de estudios, implementación tecnológica y deficiente valor agregado; lo cual no permite desarrollar de manera competitiva y eficiente la agroindustria en nuestra provincia y que se ha convertido en una prioridad de implementar tecnologías de proceso en la agroindustria.

El aguaymanto es rico en propiedades nutritivas se basa en el contenido de minerales y vitaminas, elementos indispensables para el crecimiento, desarrollo y correcto funcionamiento de los diferentes órganos humanos; es una fuente de pro-vitamina A y vitamina C, así como algunas vitaminas del complejo B, el contenido de proteína y fósforo son excepcionalmente altos (Moreira, 2001). Los defectos que presentan los néctares del aguaymanto, son en la viscosidad y ácido ascórbico, dan una apariencia desagradable al consumidor y es por este motivo necesario conocer sus propiedades físicas como la viscosidad y el ácido ascórbico en función a la dilución y adición del almidón de oca.

según Fenema (2000) afirma. "El ácido ascórbico es una de las vitaminas más inestables y por tanto muy sensibles a diversas formas de degradación, los factores que puede influir es la temperatura como en la concentración inicial del ácido y la relación ácido ascórbico". Actualmente el néctar de aguaymanto es elaborada de forma artesanal, con deficiencias en la elaboración además con problemas que presenta para el consumidor que percibe y no es de su agrado.

El hombre que no consuma vitamina C, puede sufrir irremediablemente de escorbuto, patología caracterizada por fragilidad de los vasos sanguíneos, daño del tejido conectivo, fatiga y finalmente muerte e incluso provocar deterioro al corazón y otros órganos, debido a que el ácido ascórbico de los suplementos moviliza el hierro almacenado en el organismo (férrico) y lo convierte en la forma dañina (ferroso), que daña los órganos (Duran, 2000).

El almidón es un aglutinante y espesante muy utilizado en la preparación de muchos alimentos, por ello es necesario conocer la influencia de almidón de oca en el néctar de aguaymanto, Iriarte (1987) afirma que "el almidón son sustancias que tienen la propiedad de mantener suspendidas de manera

homogénea las partículas, evitan la sedimentación y aumentan la viscosidad del producto”. por lo cual se puede sustituir de forma natural a los estabilizantes más usados y comunes que hay en la industria alimentaria.

El néctar de aguaymanto con la adición del porcentaje de almidón de oca están dirigidas a niños, jóvenes, deportistas, mujeres, hombres y personas mayores, el néctar constituye un alimento de valor nutritivo y el desarrollo de un producto de estas características permitiría el realce al cultivo de la oca y aguaymanto ya que contiene valores nutritivos, así mismo el de mejorar su campo agronómico y valor agregado del aguaymanto y la oca.

El desarrollo de un producto de estas características permitiría brindarte valor agregado a la oca; como también beneficiar al consumidor, ya que será una alternativa más en su consumo diario.

1.1.1. Problema general

- ✓ ¿Cuál es la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberos* Mol.) y la dilución del zumo en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)?

1.1.2. Problemas específicos

- ✓ ¿Cuál es la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en el contenido de ácido ascórbico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)?
- ✓ ¿Cuál es la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en la viscosidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)?
- ✓ ¿Cuál es la influencia de la adición del almidón de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y la dilución del zumo en la aceptación general del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)?

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes de la Investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales

Torres (2011), en su investigación elaboración del néctar de uvilla *physalis peruviana* L, utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización tuvo como objetivo determinar el grado de aceptabilidad del néctar de uvilla mediante evaluación organoléptica; realizó un diseño completamente al azar (DCA), con tres repeticiones, doce tratamientos y treinta seis unidades experimentales se calculó el coeficiente de variación (C.V),y la prueba de Tukey para tratamientos y para factores se realizó la prueba de diferencia mínima significativa (D.M.S) en conclusión el incremento de la viscosidad del sistema permitió, la estabilidad de la vitamina C fue el tratamiento 6 con 4.672 mg/100ml, además que contribuyo a mejorar las propiedades sensoriales de los néctares de frutas, esta característica se logró con la proporción de pulpa: agua (1:1).

Quintero *et al.*, (2012), investigaron la evaluación de viscosidad y color en la pulpa de mango común (*mangifera indica* L) tratada enzimáticamente, evaluaron el efecto de la pectinasa sobre el cambio de viscosidad en la pulpa de mango común (*Manguifera indicial* L.); los datos fueron procesados con ayuda de la metodología de superficies de respuesta, se elaboró un diseño factorial de 3³ donde se evaluaron por triplicado el comportamiento de tres concentraciones de la enzima (0.05%, 0.075% y 0.1%), tres tiempos (30, 60 y 90 minutos) y tres temperatura de tratamiento (30, 35 y 40°C) un total de 81 tratamientos; concluyendo que para obtener producto tipo néctar con una viscosidad de aproximadamente 54 cP es necesario realizar un tratamiento a 35°C por 100.5 minutos y con un concentración de enzima de 0.1%.

Buste & Zambrano (2017), investigaron la incidencia de porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá (*passiflora edulis*) en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar, tuvo como objetivo evaluar la incidencia de porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar; se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con

un arreglo bifactorial AxB (3x2) con tres replicas por tratamiento, como factores se utilizaron el factor A porcentajes de goma con 3 niveles (0.2%; 0.3%; 0.4%), para el factor B se utilizó 2 niveles (15%; 20%), se evaluaron los parámetros viscosidad y sensorial; realizó con el estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis al 5% de significancia. Los resultados demostraron que el factor A fue estadísticamente significativo para la variable viscosidad; en conclusión, el mejor tratamiento fue el Tratamiento 4 (0,3% de goma guar y 20% de zumo) dando una viscosidad 42 cP y sensorialmente fue de mayor aceptación por los panelistas.

Ávila & Salvador (2016), en sus investigaciones influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan en la calidad físico química y organoléptica del néctar de tamarindo (*tamarindus indica l.*), tuvo como objetivo evaluar la influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan para la calidad físico-química y organoléptica del néctar de tamarindo; el diseño que se aplicó en la investigación es un DCA (Diseño Completamente al Azar) con arreglo bifactorial AxB (4x2), con un total de ocho tratamientos. Los tratamientos se sometieron a análisis sensoriales realizados por jueces no entrenados, compuesto por 30 integrantes, los tratamientos se diferenciaron por el tipo de estabilizante adicionado en la elaboración de néctar y el cálculo del (0,1%; 0,2%; 0,3% y 0,4%); en conclusión, se logró determinar la viscosidad de 1.10 cP que pertenece a la goma guar al 4% fue aquel que presentó mayor viscosidad entre los tratamientos, y el tratamiento A1B2 presentó mejor en el análisis sensorial.

Huezo (2008), en su investigación evaluación física y sensorial de un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía (*Salvia hispanica L.*) y análisis químico de la semilla de chía; tuvo como objetivo evaluar la propiedad física y sensorialmente un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía, utilizando porcentajes de 0.0%, 0.5%, 1.0% y 1.5%; se utilizó un diseño experimental BCA con 4 tratamientos y 3 repeticiones para un total de 12 unidades experimentales cada tratamiento se evaluó mediante una escala hedónica de 5 puntos con un panel no entrenado de 12 personas; evaluando los atributos de viscosidad y aceptación general, se elaboró la formulación de

los 4 tratamientos; concluyendo que la bebida con 1.5% de semillas de chía presentó mayor viscosidad de 33.83 cP, debido a que la chía contiene polisacáridos en su contorno que al entrar en contacto con agua forman sustancias mucilaginosas, en la aceptación general el tratamiento con 0.5%, 1.0% y 1.5% de semillas de chía fueron aceptados en aceptación general.

Allaica (2015), en su investigación estudio comparativo de conservación de néctar de uvilla (*Physalis peruviana L*), mediante pasteurización térmica y pulsos eléctricos de alta intensidad de campo (PEAIC), tuvo como objetivo analizar las características físico químicas y comparar la estabilidad de vitamina C de néctar de uvilla; se utilizó diseño experimental de tres factores ABC, siendo el factor A: porcentaje de pulpa (a0:15% y a1:30%), factor B: frecuencia (b0:50, b1:150, b2:250 Hz) y el factor C: tiempo (c0:15min., c1:30min., c2:45 min.); los resultados estadísticos, se expresaron con la prueba Tukey y sus respectivo DMS fueron para Vitamina C, (a1b0c0), con un valor de 8,29667 mg Ácido Ascórbico / 100 ml de néctar y para viscosidad a1b1c1 con 2,90 cP, y tratamiento térmico 2 con 2,97 cP, al utilizar el porcentaje más alto de pulpa, mayor frecuencia la viscosidad tiende a incrementarse.

Sandoval (2010), en su investigación cuantificación de ácido ascórbico (Vitamina C) en néctares de melocotón y manzana comercializados en supermercados de la ciudad capital, tuvo como objetivo determinar la concentración de ácido ascórbico (vitamina C) en los néctares de melocotón y de manzana que se expenden en supermercados de la ciudad capital; se utilizó el diseño experimental totalmente al azar; el muestreo se tomaron 10 muestras por cada marca A, B Y C de cada néctar, es decir, un total de 60 muestras; concluyendo que las marcas B y C si cumplen con este requerimiento, ya que respectivamente se obtuvieron valores de 102.70 mg y 127.86 mg de ácido ascórbico en néctares de manzana y en néctares de melocotón B y C si cumplen con la normativa vigente exponiendo respectivamente 102.88 mg y 104.00 mg de ácido ascórbico De las muestras evaluadas de néctares de melocotón y manzana, cumple con la concentración máxima permitida.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Chipana (2014), en su investigación determinación de la estabilidad del ácido ascórbico en el zumo de aguaymanto (*physalis peruviana l.*), tuvo como objetivo determinar la estabilidad del ácido ascórbico del zumo de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*); se aplicó el análisis de varianza (ANOVA), a un 95% de significancia y el test de Duncan, para determinar las posibles diferencias entre las muestras de las variables, la metodología aplicada fue la pasteurización convencional, donde se evaluaron tres tratamientos 65 °C por 30 minutos, 77 °C por 1 minuto y 88 °C por 15 segundos; concluyendo que el tratamiento de pasteurización a 77 °C por 1 minuto presentó mayor retención de ácido ascórbico con 27.22 mg AA/100 ml.

Castillo (2012), en su investigación efecto de la dilución y concentración de carboximetilcelulosa sódica en la estabilidad y aceptación general de néctar de membrillo (*cydonia oblonga l.*), tuvo como objetivo evaluar el efecto de la dilución y concentración de carboximetilcelulosa sódica (CMC) sobre la estabilidad de la viscosidad y aceptación general en el néctar de membrillo; se empleó el diseño compuesto central rotacional (DCCR), realizándose 12 ensayos experimentales para evaluar las variables dilución pulpa:agua en el rango de 0.16 a 0.50 y concentración de carboximetilcelulosa sódica (%) en el rango de 0.01 a 0.07. Las pruebas de aceptación general se realizaron con un panel no entrenado de 30 consumidores habituales de néctar por medio de una escala no estructurada de 15 cm; concluyendo que la dilución pulpa:agua si tiene efecto sobre la viscosidad dando 26.08 cP y aceptación general los valores de dilución pulpa:agua más adecuadas para obtener un néctar de membrillo de mayor aceptación general se debe realizar entre 0.35 y 0.50.

Valdivia (2018), en su investigación determinación de viscosidad, características fisicoquímicas, y sensoriales de una bebida funcional mixta a base de sanky (*corryocactus brevistylus*), camu camu (*myrciaria dubia*), y maracuyá (*passiflora edulis*), utilizando un diseño de mezclas, tuvo como objetivo determinar la viscosidad, las características fisicoquímicas y sensoriales de una bebida funcional mixta a base de Sanky, camu camu y maracuyá; se utilizó un diseño de mezclas, cuyo esquema experimental consta

de 10 tratamientos se realizaron 3 repeticiones, se aplicó un análisis de varianza con los datos, para la prueba Tukey; las variables % de uso de pulpa de Sanky, % de uso de pulpa de Camu camu y % de uso de pulpa de Maracuyá; concluyendo que la mezcla óptima predicha de sanky al 33.46%, camu camu al 41.20% y maracuyá al 25.34% permitió obtener respuestas predichas de 7.99 para aceptabilidad general, y la interacción Sanky - camu camu - maracuyá al 0.00%, 100% y 0.00% se obtuvo 15.90 cP de viscosidad.

Jesús & López (2019), investigaron en la evaluación de la vida útil del néctar de mango (*mangifera indica*) y maracuyá (*passifloraedulis*) con adición de harina de tarwi (*lupinus mutabilis*), tuvo como objetivo obtener un néctar a base de mango y maracuyá con adición de harina de tarwi, se realizó la caracterización fisicoquímica y la evaluación sensorial del néctar; el diseño estadístico que se utilizó fue el diseño por De Cribado con arreglo factorial 2^2 considerando como variables independientes las formulaciones del i) porcentaje de harina de tarwi (4%,8% y 12%) y ii) estabilizante cmc (0.15% y 0.2%) y se consideró para el análisis sensorial basado a 32 panelistas. Se analizó los resultados utilizando un DCA, para ello se empleó el arreglo factorial de $2^3 = 8$, con dos repeticiones siendo un total de 24 experimentos, concluyendo que la harina de tarwi añadido al néctar de mango y maracuyá, fue el más adecuado el T4 (4% de harina de tarwi y 0.20% cmc) manteniendo 9.44 mg/100ml de vitamina C, por otro lado, el producto tuvo mayor relevancia en función mostrando así el grado de aceptabilidad.

Mamani & Quiroz (2017), investigaron la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni (*morinda citrifolia*) con maracuyá (*passiflora edulis*); el diseño experimental empleado para el planteamiento de las formulaciones fue 2^k planteándose 5 formulaciones: siendo M1(50 noni/50 maracuyá), M2(30 noni/70 maracuyá), M3(40 noni/60 maracuyá), M4(45 noni/55 maracuyá), M5(35noni/65maracuyá); concluyéndo que la mayor cantidad de ácido ascórbico lo obtuvo la muestra M5 (35 noni/65 maracuyá) con 11.96 mg ácido ascórbico/100ml y no hubo diferencia significativa en la aceptación sensorial.

Atencia & Picón (2016), investigaron evaluación del contenido de vitamina c, b-caroteno y las características microbiológicas durante el almacenamiento en la bebida de aguaymanto (*physalis peruviana*) con aplicación ultrasónica, tuvo como objetivo evaluar y determinar el contenido de vitamina C con aplicación ultrasónica en la bebida de aguaymanto durante el almacenamiento; con un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) para evaluar el contenido de vitaminas C, se determinó el análisis de varianza con la cual se halló la diferencia estadística entre las muestras seguidamente se buscó el mejor tratamiento con la prueba de Tukey, cada tratamiento con diferentes potencias y diferentes tiempos; concluyendo que el tratamiento con mejor característica físico-química en contenido de vitamina C es el T3 con 24.65mg de ácido ascórbico/100ml que consistió en una aplicación ultrasónica al producto envasado a 1500 W de potencia por un periodo de 30 minutos y se preservó hasta por 6 meses.

Espinoza & Herrera (2015), investigaron la determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de aguaymanto (*physalis peruviana l.*) con jarabe de yacón (*smallanthus shonchifolia*), tuvo como objetivo establecer la mejor dilución de pulpa de aguaymanto y agua a usar para la elaboración del néctar, establecer el mejor tratamiento térmico para conservar las características óptimas del néctar y la dosis de goma de tara para una viscosidad; Se aplica como diseño estadístico: Diseño de Bloques completamente al azar y la interacción de AxB; que aplico por el tuckey. La dilución se evaluó sensorialmente teniendo tres variables (1:0.5, 1:1 y 1:1.5); concluyendo que o el más aceptable fue (1:1.5) y se evaluó la viscosidad del néctar utilizando la goma de tara como estabilizante a tres concentraciones (0.2, 0.35 y 0.5%) siendo 0.2% la mejor con 67.944 cP de concentración; se evaluó la cantidad de vitamina C siendo 6.28 mg ácido ascórbico /100ml y la estabilidad del néctar siendo la temperatura óptima 75°C por un tiempo de 15 minutos, siendo la más agradable sensorialmente.

2.1.3. Antecedentes locales

Cabezas (2017), en su investigación efecto de la temperatura y almidón de papa nativa (*solanum tuberosum*) en la viscosidad y ácido ascórbico en el néctar de papayita nativa (*carica pubescens*), tuvo como objetivo evaluar el efecto de la temperatura y almidón de papa (*Solanum tuberosum*) en la viscosidad y ácido ascórbico en el néctar de papayita nativa (*Carica pubescens*); empleó un diseño experimental de tipo factorial 3^2 , en ello se aplicó el análisis de varianza ANOVA, determino el efecto de la temperatura (60, 70 y 80 °C) y almidón de papa (0.4, 0.5 y 0.6 %) en la viscosidad y ácido ascórbico. Los resultados muestran un efecto significativo de la temperatura y adición de almidón de papa sobre la viscosidad siendo este el T5 con 0.4 % de almidón de papa y 70 °C de temperatura con 9.9 ± 0.55 cP y para la concentración del ácido ascórbico fue el tratamiento T1 con 0.4% de almidón y 60 °C de temperatura, demostrando que la concentración del ácido ascórbico siendo 29.2950 mg/100ml es mayor a tratamientos térmicos de bajas temperaturas, con ello se asume que la temperatura afecta en la concentración del ácido ascórbico.

Gutiérrez (2017), en su investigación influencia de la concentración de dos estabilizantes sobre las propiedades organolépticas y la viscosidad del néctar de sachatomate (*cyphomandra betacea*), tuvo como objetivo determinar la influencia de la concentración de carboximetilcelulosa y la goma xantana sobre las propiedades organolépticas (color, olor y sabor) y la viscosidad del néctar de sachatomate; se aplicó el diseño experimental de tipo factorial n(AXB), donde los factores de estudio fueron la concentración de carboximetilcelulosa en un 0,03 y 0,07 % y goma xantana en un 0,03 y 0,07 %; concluyéndose que si existe influencia significativa de la concentración de CMC y goma xantana sobre la propiedades organoléptica y la viscosidad como resultado el T4(0,07 % de CMC y 0,03 % de goma xantana) sobre la viscosidad, con 7,08 cP del néctar de sachatomate.

Yupanqui (2017), en su investigación efecto de la concentración de esteviósido y goma xantan en las propiedades reológicas y aceptabilidad del néctar de aguaymanto (*physalis peruviana l.*), tuvo como objetivo determinar el efecto de

la concentración de esteviósido y goma xantan en las propiedades reológicas y aceptabilidad del néctar de Aguaymanto (*Physalis Peruviana L.*); utilizo un diseño experimental factorial 3^2 , con 3 repeticiones y para la parte sensorial se utilizó la prueba de Friedman; elaboró el néctar utilizando pulpa de aguaymanto y agua (1:2), esteviosido (1%, 1.5% y 2%), goma xantan (0.04%, 0.07% y 0.1%), la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto realizó con panelistas (40) los cuales fueron consumidores del producto; concluyendo que la goma xantan y esteviósido influyó significativamente en la viscosidad con 21.3 cP en el néctar de aguaymanto así mismo la aceptabilidad general del néctar según ranqueo fue 267.0 (esteviósido 2.0 % y goma xantan de 0.4 %) y (esteviósido 2.0 % y goma xantan de 0.10 %) que corresponde a un puntaje mayor.

Alhuay (2018), en su investigación influencia de la concentración de carboximetilcelulosa y goma xantan en las propiedades organolépticas y físicas del néctar de papayita nativa (*carica pubescens*), tuvo como objetivo evaluar la influencia de la concentración de carboximetilcelulosa y goma xantan en las propiedades organolépticas y físicas del néctar de papayita nativa (*Carica pubescens*); se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), seguido de comparaciones de rangos múltiples utilizando el método Tukey para determinar las diferencias estadísticas y el efecto de la carboximetilcelulosa y goma xantan en el color, sabor y textura del néctar; según los resultados el T5 (0.019 % CMC y 0.10 % GX) tuvo mayor aceptación en cuanto a los atributos de color, sabor y textura del néctar de papayita nativa. se determinó que la goma xantan tienen una influencia significativa en la viscosidad del néctar de papayita nativa; los resultados de la viscosidad arrojados por el viscosímetro de rotacional determino que el T5 (0.019 % CMC y 0.10 % GX) tiene mejor viscosidad, con 12.245 cP.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3. Bases teóricas.

3.1. Aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)

El aguaymanto es una fruta pequeña de los andes del Perú y se comercializa en pocas cantidades en los mercados de la sierra del Perú, Venezuela, Ecuador y Colombia además ha ido avanzando hasta conquistar otros mercados como: Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos de Norte América, Holanda, Francia, Suiza, Suecia, Dinamarca, Italia, Canadá, Bélgica, España, y otros países del mundo (Moreiras, 2001). Así mismo el aguaymanto se considera una planta solanácea pariente de la papa, tomate, ají y rocoto. Es un fruto con gran potencial económico, que crece en la sierra, selva y costa del Perú, produciendo hasta 30 Tn/ha. Sus frutos miden 1 cm de diámetro y están envueltos por finas láminas o capas. Con ellos se preparan diversos alimentos como: mermeladas, jugos, helados, yogures, tortas y finos dulces para la repostería. El aguaymanto es una excelente fuente de vitaminas A y C, proteínas, fósforo y complejo vitamínico B (Urruta, 2017).



Figura 1. El aguaymanto (*Physalis peruviana* L.).

Fuente: Franco *et al.*, (2007).

3.1.1. Descripción taxonómica del aguaymanto

La clasificación taxonómica de la planta fanerógamas según Araujo, (2009) es:

Reino: Plantae

Sub reino: Talófitas

División: Embriophyta

Sub División: Angiospermas/angiospermophyta

Clase: Dycotiledonea

Sub clase: Mmethachlamydeae

Orden: Tubiflores

Familia: Solanáceae

Género: *Physalis*

Especie: *Peruviana*

Nombre científico: *physalis peruviana*.

3.1.2. Características botánicas del aguaymanto

a). Raíz

La raíz principal es axonomorfa, de las que salen varias laterales y muchas fibrosas. La mayoría de raíces fibrosas se encuentran a unos 10 a 15 cm de profundidad, formando un conjunto que no puede tener un radio hasta de 0,60 m. el sistema radical profundiza hasta uno 50-60 cm. Es frecuente la formación de raíces adventicias en los nudos inferiores de las ramas principales. (Araujo, 2009; Veliz, 2012, p.19)

b). Tallo

El tallo es herbáceo, hueco quebradizo y cubierto de vellosidades de color verde. Posee en sus nudos varias yemas de donde nace una hoja, una yema vegetativa (rama) y una yema floral (flor), aunque tiende a lignificarse en las plantas viejas. El tallo principal es poliédrico de cinco lados en sus primeros estadios de vida es monopedo (forma hasta 14 hojas) y luego se ramifica dicotómicamente [...], el tallo es más o menos circular con pequeños ángulos o esquices. (Araujo, 2009; Veliz, 2012, p.20)

c). Hojas

Las hojas en su forma es variable pero predomina el acorazonado. La lamina está dividida en 2 a 12 pares de bordes dentados de diferentes tamaños, abundante pubescencia, es suave, aterciopelada y carnosa las hojas se distribuyen en forma alternada. (Araujo, 2009; Veliz, 2012, p.20)

d). Flores

Las flores son amarillas en forma de campanas, con corolas campalunadas de color morado marrón. La floración ocurre a los 60-65 días después del trasplante o de plantada la planta. La floración es larga y florecen todo el año en áreas libres de heladas; cuando hay stress hídrico o bajan las temperaturas las flores caen (Veliz, 2012, p.20)

e). Cáliz

Para Veliz (2012) “el cáliz es conocido como capuchón, es de color parduzco al madurar y es fuente de carbohidratos. En las figuras se observa las bayas cubiertas por el cáliz en diferentes etapas de maduración y el deterioro del cáliz” (p. 21).

f). Frutos

Los frutos del aguaymanto son bayas tienen forma esférica y su color verde limón y aroma varían según el ecotipo; se encuentran desde el color verde limón hasta el amarillo dorado. La pulpa es amarilla y jugosa y agradable al paladar. El diámetro de las bayas es variables 1.5 a 2.3 cm en promedio de 1,80 cm. (Veliz, 2012, p.22)

Tabla 1. Características físicas encontradas en aguaymanto.

Contenido	Cantidad
Peso (g)	3.39
Volumen teórico (m ³)	3.39
Esfericidad	0.98
Color semilla	Amarillo
%pulpa	70.0
%cascara	3.50
%semilla	26.5
Forma de semilla	Redondeadas y aplanadas
promedio semilla/fruto	179

Fuente: Veliz (2012, p. 207).

g). Semillas

Las semillas son pequeñas (desprovistas de hilos placentarios), ovaladas, achatadas de 1,5-3,0 mm de largo y 1 mm de ancho. El número es variable en cada fruto y entre ecotipos que de 150 a 320 semillas por baya. Es de color amarillo grisáceo (amarillo parduzco), el aguaymanto es una planta alogama y de propagación sexual, es decir principalmente por semillas. (Veliz, 2012, p.22)

3.1.3. Propiedades o beneficios

El aguaymanto es un alimento energético natural ideal para niños, deportistas y estudiantes, por su alto contenido de provitamina A y vitamina C, posee también algunas del complejo de vitamina B. contiene un antioxidante que previene el envejecimiento celular y la aparición de cáncer, favorece la cicatrización de las heridas y combate algunas alergias como el asma (Moreiras, 2001); así también para Calvo (2009), “se usa en medicinales tales como para purificar la sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, próstata y bronquiales, fortificar el nervio óptico, limpiar las cataratas y prevenir la osteoporosis”.

Tabla 2. Composición Química de la pulpa del aguaymanto.

Componente	Contenido en 100g de aguaymanto
Humedad (%)	78.9
Proteínas (g)	0.05
Grasa total (g)	0.16
Carbohidratos (g)	16.0
Fibra (g)	4.90
Cenizas (g)	1.01
Calcio (mg)	8.00
Fosforo (mg)	55.3
Hierro (mg)	1.23
Caroteno (mg)	1.61
Riboflavina (mg)	0,03
Niacina (mg)	1.73
Ac. Ascórbico (mg)	43.0

Fuente: Moreiras, (2001).

3.1.4. Usos y consumo

Para Calvo (2009) “el fruto de aguaymanto puede consumirse sin procesar, como fruta deshidratada, también se incorpora en jugos, mermeladas, helados, dulces y jaleas”. Además, en el uso de la medicina alternativa, el aguaymanto se consume como néctar, mermelada, yogurt, helado, en extracto, fruta fresca, pulpa congelada o como ingredientes en exquisitos potajes de la floreciente gastronomía Novo andina (Avalos, 2008).

3.1.5. Madurez del aguaymanto

La maduración se caracteriza por una serie de transformaciones químicas que determinan cambios de sabor, consistencia, color y aroma, pero algunos de estos cambios pueden ser detectados por que se observan o analizan transformaciones en pectinas, carbohidratos, ácidos, taninos, etc. y llega a un estado de desorganización y muerte de las células (...), los frutos con patrón respiratorio climatérico, durante el máximo respiratorio desdoblan de manera rápida sus reservas (ácidos orgánicos), como respuesta al incremento metabolismo, y en consecuencia a la madurez aumenta. (Veliz, 2012, p. 205)



Figura 2. Madurez del aguaymanto.

Fuente: Veliz (2012).

3.2. Oca (*Oxalis tuberosa* Mol.)

La oca es un tubérculo perteneciente a una planta conocida botánicamente como "*Oxalis tuberosa*" perteneciente a la familia "*Oxalidaceae*" la planta se cultiva en la puna de los Andes centrales y meridionales y entre los 3.000 y los 3.900 msnm en los Andes septentrionales, por su tubérculo dulce rico en almidón y recibe diferentes nombres comunes, según la zona en que se cultive:

- Oca o papa oca, en Bolivia, Perú, Chile y Ecuador.
- Quiba o cuiba, en Venezuela.

- Huasisai o ibia, en Colombia.
- Para extranjera o papa roja, en México.
- Yam, en Nueva Zelanda.
- Knollen sauerklee, en Alemania (Calixto y Lazo, 2017).



Figura 3. A. oca (*Oxalis tuberosa*); A1. tubérculo.

Fuente: FAO (1992).

3.2.1. Descripción taxonomía de la oca

Nombre científico: *Oxalis tuberosa* Mol.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Geraniales

Familia: Oxalidaceae

Género: *Oxalis*

Especie: *tuberosa*

Fuente: Nieto, (2004).

3.2.2. Descripción botánica de la oca

Es una especie anual, erecta, de 20 a 70 cm, de tallos cilíndricos y suculentos, con ligera pubescencia (presencia de pelos) en el tallo. Las hojas son alternas y trifoliadas como las del trébol; la inflorescencia es muy variable, en todos los casos se produce una sola flor. La oca rara vez produce frutos, pues por lo común las flores se desprenden poco después de abrirse. Su tiempo de crecimiento es de 220 días para las más precoces y de 269 para las más tardías. La tuberización comienza más o menos a los 110 días después de la

germinación y el máximo crecimiento de tubérculos ocurre entre los 170 y 230 días (Tapia y Fries, 2007 p.43).

3.2.3. Ecotipos

Eco tipo es una sub población genéticamente diferenciada que está restringida a un hábitat específico, un ambiente particular o un ecosistema definido, con unos límites de tolerancia a los factores ambientales (Tapia, 2011).

La oca blanca dulce, que se caracteriza por que los tubérculos son más alargados y pueden llegar a medir 20 centímetros de largo. Su comida es semi-amarilla, luego de ser expuesto al sol para que se en dulce, y se puede consumir (Robles, 1981).

3.2.4. Composición química de la oca

Tabla 3. Composición química de oca en contenido de 100gr.

Nutrientes	OCA BH.(%)	OCA B.S (%)
Humedad (g)	84.1
Proteína (g)	1.00	6,290
Carbohidratos (g)	13.3	83,65
Extracto etero (g)	0.60	3,770
Ceniza (g)	1.00	6,290
Fibra (g)	1.00	6,890
Calcio (mg/100g)	38.4	241,5
Fosforo (mg/100g)	22.0	138,4
Hierro (mg/100g)	36.0	226,4
Vit. C (mg/100g)	1.60	10,06

BH: Base húmeda; BS: Base seca

Fuente: Collazo *et al.*, (1996).

3.2.5. Formas de utilización

La oca es utiliza en formas de (Suquilanda, 2010; Guaman, 2010; Tapia, 2011):

- Consumo humano: el tubérculo soleado para que sea dulce, también se prepara chuño de oca.

- Uso medicinal: como emoliente, para infecciones, como astringente, desinflamación de testículos y dolor de oídos.
- Consumo animal: se usa la planta entera como ingrediente de dieta de cerdos y como forraje.

Pero Chirrinós *et al.* (2009), menciona que “los tubérculos de oca no solo podrían ser considerados beneficiosos para el consumo y la salud humana sino también para potenciales aplicaciones industriales”. La harina de la oca se utiliza para preparar mazamorra y dulces y es una buena fuente de energía; las cantidades de proteínas y grasas son bajas. Tiene además otros usos como son: Medicinal: Se le usa como emoliente, para el tabardillo y como astringente. También para desinflamar los testículos y contra el dolor de oídos. Almidón se prepara un almidón muy fino y forraje para cerdos (Surco, 2004).

3.2.6. Usos

La oca se puede emplear como complemento en fabricación de mermeladas de mora, guanábana y naranjilla por su alto contenido de pectina. Se lograron identificar también otros tipos de usos tales como: enconfitados, caramelos tipo goma, y tortas como procesos artesanales. En el aspecto agroindustrial se logró obtener oca endulzada con apariencia de tubérculo fresco luego de un completo procesamiento (Villacres, 2003; Nieto, 2004, p.10).

3.3. Almidón

El almidón es una mezcla de dos polisacáridos, la amilasa y la amilopectina; el primero es producto de la condensación de glucosa por enlaces glucosídicos α -(1,4) que establece largas cadenas lineales con 200-2500 unidades y pesos moleculares hasta un millón; es decir, la amilosa es una α -D (1,4)-glucana tiene la facilidad de adquirir una conformación tridimensional helicoidal, en la que cada vuelta de la hélice consta de seis moléculas de glucosa. (Badui, 2013, p.68)

Por su parte la amilopectina se diferencia de la amilosa en que contiene ramificaciones que le dan una forma molecular similar a la de un árbol; las ramas están unidas al tronco central (semejante a la amilosa) por enlaces α -D-(1,6), localizadas cada 15-25 unidades lineales de glucosa. Su peso molecular

es muy alto, ya que algunas fracciones llegan alcanzar hasta 200 millones de daltones, aunque se reportado pesos entre 300000 y 500000. (Badui, 2013, p.68)

Los almidones contienen 15-30% de amilosas y el resto de amilopectina. Los cereales como el maíz, el sorgo e el arroz, tienen variedades llamadas “cereas” que están constituidas casi solo por amilopectina; hay otras que tienen hasta 90% de amilosas. La concentración relativa de estos dos polímeros está regida por factores genéticos típicos de cada cereal. (Badui, 2013 p.69)

Tabla 4. Características de algunos almidones comunes.

TIPO	AMILOPECTINA (%)	AMILOSA(%)	TAMAÑO(micras)
Maíz	73	23	5-25
maíz amiláceo	20-45	55-80	5-25
Papa	78	22	5-100
Arroz	83	17	5-55
Yuca	82	18	5-35
Maíz céreo	99-100	0-1	5-25
Sorgo	99-100	0-1	5-45
Trigo	76	24	11-41
Oca	71	29	20-29
Mashua	73	27	5-10

Fuente: Badui, (1995).

3.3.1. Usos del almidón

El almidón es un importante aglutinante y espesante muy utilizado en la preparación de pudines, sopas, salsas, alimentos infantiles, productos de panadería, mayonesas, etc. El almidón de maíz es el principal almidón comestible y una importante materia prima para la obtención de jarabe de almidón y de glucosa. Se utiliza una capa de amilosa como recubrimiento protector de frutas (dátiles) y frutas desecadas o glaseadas, evitando que se peguen, un tratamiento similar de las patatas fritas hace disminuir el peligro de oxidación. La buena capacidad de formación de geles de la amilosa dispersarle la hace indicada para su uso en pudines y salsas instantáneas. Las películas de amilosa se utilizan también en el envasado de alimentos como cafés y tés

instantáneos y la amilopectina se utiliza extensamente como espesante estabilizante y adhesivo o ligante. Proporciona una visión de conjunto de sus usos posibles (Belitz, *et al.*, 2009 p. 285).

3.3.2. Obtención de almidones

Como ingrediente y aditivo, el almidón es ampliamente usado en la fabricación de muchos alimentos. Por esta razón se obtiene industrialmente de diversas fuentes, principalmente el maíz, el método llamado de molienda humedad del almidón consiste en limpiar los granos y macerarlos en agua de 24 a 48 horas a 50 °C (se puede añadir entre 0.1 y 0.2% de anhídrido sulfuroso como agente microbiano); en esta etapa el maíz absorbe agua hasta alcanzar un contenido de 45 a 50%, con el cual se ablanda y se facilita su trituración; durante este proceso se desprende el germen, que se recupera por flotación o mediante un sistema de hidrociclones. La suspensión resultante se muele y se filtra y el almidón se separa de las proteínas por diferencia de densidades. La fracción que contiene el polisacárido se purifica hasta reducir su contenido de proteínas a un valor menor de 0.3%; posteriormente se concentra y se seca en tambor rotatorio o por aspersión. Los subproductos también tienen un alto valor comercial, ya que el germen se usa para extraer aceite comestible y el gluten, rico en proteínas, para el consumo humano y animal (Badui, 2013, p.71).

Tabla 5. Rendimiento de almidón de diferentes raíces y tubérculos andinos.

Tubérculo/ raíz	Rendimiento (%)
Oca	14.0
Melloco	7.17
Mashua	4.61
Zanahoria blanca	16.2
Papa	16.1

Fuente: Espín et al., (1999).

3.4. Ácido ascórbico

Muchos tipos de frutas son importantes fuentes de vitamina C. su biosíntesis en las plantas se verifica a partir de las hexosas, por ejemplo, glucosa, si bien todavía no se conoce en su totalidad. Se supone que, tras oxidación del C-1 y

ciclación a la 1,4-lactona, aparece como intermediario el compuesto cetónico en posición 5, el cual se oxida a la forma 2,3-endiol y este se reduce posteriormente de forma estereoespecífica a ácidos L-ascórbico (Belitz, Grosch y Schieberle, 2009, p.767).

La vitamina C es un derivado de la D-glucosa, tiene una estructura de cetona cíclica que corresponde a la forma iónica de la 3-ceto-1-glulofuranolactona y contiene un fenol entre carbonos 2 y 3 que la hace un agente ácido y altamente reductor, por lo que se oxida con mucha facilidad (Maiani *et al.*, 1993). Se encuentran principalmente en vegetales frescos, mientras que los cereales, la leche, las carnes y los pescados y sus derivados, prácticamente no contienen, por lo que es necesario el consumo rutinario de frutas y verduras para obtener la cantidad requerida de esta vitamina; asimismo, dado su carácter hidrosoluble, no es posible que se almacene en el organismo del hombre y, a diferencia de otras vitaminas, tampoco la sintetiza (en contraste con algunos animales que sí la producen, por lo que para ellos no es indispensable su consumo) (Badui, 2013, p.364).

3.4.1. Degradación química del ácido ascórbico

Fennema (1985) citado por Encina (2006), señala que el ácido ascórbico es soluble en agua, se pierde fácilmente por lixiviación en las superficies cortadas o trituradas por alimentos. Sin embargo, en los alimentos elaborados las pérdidas más importantes después de la manipulación se deben a la degradación química. En los alimentos ricos en esta vitamina, generalmente la pérdida va asociada al pardeamiento no enzimático. (p.40)

La vía exacta de degradación de la vitamina C es muy variable y depende de cada sistema. Al ser tan numerosos los factores susceptibles de influir en la degradación del ácido ascórbico, resulta imposible establecer relaciones precursores-producto claramente definidas, salvo para los primeros productos de reacción (Manayay, 1992; Encina, 2006, p.41).

3.4.2. Estabilidad del ácido ascórbico en los alimentos

Los factores de degradación son: temperatura, concentración de la sal y azúcar, pH, oxígeno, enzimas, catalizadores metálicos, aminoácidos oxidantes

o reductores, concentración inicial ácido ascórbico y relación ácido ascórbico y ácido dehidroascorbico. Las reacciones de oxidación de la vitamina C se aceleran por el calor, los álcalis, la presencia de algunos metales como el cobre y el hierro y la acción de la luz, sobre todo en presencia de riboflavina. Es estable a pH, ácidos y en ausencia de oxígeno, resiste temperaturas de esterilización. (Fennema, 1993; Encina, 2006, p.44)

Kirk et al. (1980) citado por Encina (2006), estudiaron la degradación del ácido ascórbico en un sistema de alimento deshidratado, considerando en el estudio la reducción de la estabilidad del ácido ascórbico total como una función de la actividad de agua contenido de humedad, oxígeno y temperatura de almacenaje. Los autores determinaron que, para todas las condiciones de almacenaje, la velocidad de destrucción del ácido ascórbico respondió a una función cinética de primer orden, como se muestra en la ecuación 1.

$$\frac{dC}{dt} = KC^n \quad \text{Ec. 1}$$

Donde:

C, es la concentración de la reactante;

K, es la velocidad con una unidad de 1/tiempo;

T, es el tiempo de calentamiento;

n=1, por ser una reacción de primer orden. (p.45)

Así mismo la determinación que la velocidad de destrucción del ácido ascórbico fue dependiente sobre todo de la actividad de agua, contenido de humedad y temperatura de almacenaje, la velocidad de destrucción del ácido ascórbico se incrementó dramáticamente debido a la presencia de oxígeno (Kirk, *et al.*, 1980; Encina, 2006. p.45).

3.5. Néctar

Los néctares de fruta se obtienen en su mayor parte por homogenización de pulpa de fruta, o bien de frutas entera, con adición de azúcares y agua, y, en algunos casos, también de ácido cítrico y ascórbico. La proporción de la fruta en el producto final es del 25 al 50%, estando reglamentada está en mayoría de los países, así como el contenido mínimo en ácidos totales. Las frutas de las cuales se elaboran son, fundamentalmente, alboricoques, peras, fresas,

melocotones y guindas. Estas se someten a lavado, pretiruración y calentamiento, con objeto de inactivar las enzimas. La pasta así obtenida se trata con mezclas adecuadas de enzimas pectinolíticas y celulolíticas, para conseguir, por degradación de la protopectina, una desintegración del tejido del fruto manteniendo al mismo tiempo la estructura intacta de las células (“maceración”) (Belitz, Grosch y Schieberle, 2009, p.767).

Las pectinas altamente esterificadas y de gran peso molecular así obtenidas a partir de la protopectina determinan que estos productos posean una alta viscosidad y una buena estabilidad de la turbidez. Por último, se someten a tamizado en caliente, mezcla con aditivos necesarios, homogenización y pasteurización.

Los productos elaborados a partir de frutas enteras, por ejemplo, cítricos, se obtienen por auto clavado (2-3 min a 0,3 MPa), tamización y homogenización.

Dentro de los néctares de fruta se incluyen también los productos obtenidos a partir de zumos o concentrados de zumos de bayas o drupas por adición de agua y azúcar. En general se denominan mostos dulces (Belitz, Grosch y Schieberle, 2009, p.767).

Néctar en fruta Es el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua, con o sin adición de azúcares, de miel y/o jarabes, y/o edulcorantes, a productos definidos en los apartados 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas (naturales, idénticos a los naturales, artificiales o una mezcla de ellos), permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por el Codex Alimentarius, También puede añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta Deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta que se definen. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta. (NTP, 2009)

3.5.1. Requisitos para la elaboración de néctar

Los requisitos mínimos para la elaboración de néctares según el Codex (1989), son los siguientes:

- **Contenido mínimo de ingrediente de fruta:** el producto deberá contener, como mínimo el 50% m/m de ingrediente de fruta de

concentración natural o el equivalente derivado de un ingrediente de fruta concentrado, salvo por su elevada acidez, su elevado contenido de pulpa o sabor fuerte sea necesario un contenido menor. En ningún caso el contenido de ingrediente de fruta debería ser inferior a 25% m/m.

- **Azúcar:** si se añaden azúcares, estos deberán ser según han sido definidas por la comisión del Codex Alimentarius. Podrá utilizarse miel que se ajustó a la definición establecida por la comisión del Codex Alimentarius, siempre que se emplee como único edulcorante añadido.
- **Sólidos solubles:** el contenido de sólidos solubles del producto no deberá superar el 20% m/m determinado con refractómetro a 20°C, sin corregirlo por la acidez, y expresarlo en °Brix en las escalas internacionales de sacarosa.
- **Contenido de etanol:** el contenido de etanol no excederá 3g/kg.
- **Propiedades organolépticas:** el producto debería tener el color, aroma y sabor característico de la fruta con que se ha elaborado, tomando en consideración la adición de miel en sustitución de los azúcares.

3.6. Aceptación general

La evaluación sensorial es la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente. Además, es considerado como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras. (Hernández, 2005)

Las pruebas sensoriales son indispensables en el control de la calidad de los alimentos se rechacen producciones por problemas sensoriales, iniciándose

procesos de reclamación contra los productores. Por tal motivo se requiere que las evaluaciones sensoriales se realicen con una fundamentación científica, asegurándose así la obtención de resultados objetivos. Para el aseguramiento de la calidad de los alimentos es indispensable también la *evaluación comparativa* de las características sensoriales con relación a otros productos semejantes o iguales, pero elaborados por otras entidades o países. A partir de los resultados de la evaluación comparativa se puede obtener información relevante sobre posibles problemas tecnológicos, de diseño de la calidad sensorial o de calidad de la materia prima de un producto. (Torricella, Zamora & Pulido, 2007)

Los sentidos

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído, los seres humanos sabemos cuándo comer, pero realmente sabemos lo ¿que comemos?, (...). Para responder a estos interrogantes y otros, en primer lugar, se debe poner en funcionamiento los cinco sentidos, lo cual se clasifican en químicos olfato y gusto; físicos vista, tacto y oído ya que son los elementos verificadores y evaluadores de los productos alimenticios. (Hernández, 2005)

3.6.1. Prueba de Análisis Cuantitativo Descriptivo

El método es ampliamente utilizado, ofreciendo un perfil sensorial completo del alimento, permite establecer gráficamente patrones que pueden utilizarse en cualquier momento para describir y analizar un producto. Al igual que los métodos de perfil antes explicados requiere de jueces adiestrados capaces de reproducir sus juicios, percibir diferencias y trabajar en grupo.

El procedimiento de trabajo es el siguiente:

- ✓ Desenvolvimiento de un vocabulario común, es decir descriptores con definiciones apropiadas, que se obtienen a través de varias sesiones de adiestramiento de los jueces.
- ✓ Los catadores trabajan inicialmente en forma individual y posteriormente en sesiones abiertas donde se discuten los resultados hasta establecer mediante acuerdo los términos descriptivos, sus significados y la secuencia de evaluación de cada atributo. (Método del consenso).

- ✓ Se evalúan muestras con una amplia variación de calidad sensorial y muestras de referencias.
- ✓ Se realizan evaluaciones individuales para cuantificar las propiedades sensoriales; las escalas empleadas son no estructuradas constituidas por una línea de 12 a 15 cm. de Métodos de evaluación sensorial longitud demarcada por expresiones cuantitativas en los extremos y/o en el centro de la escala.
- ✓ Los jueces realizan el análisis y hacen un trazo vertical sobre la línea en la posición que mejor refleje su evaluación.

Para procesar los resultados y obtener los valores dados para cada atributo se mide con una regla la distancia que existe entre el extremo izquierdo de la escala (cero) hasta la marca vertical asignada por el juez (Espinosa, 2007, p.79).

3.6.2. Pruebas afectivas

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, las que constituyen los denominados “jueces afectivos”. Los mismos en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa, pudiendo tener en cuenta situaciones económicas, demográficas, entre otros aspectos. Las pruebas afectivas se emplean en condiciones similares a las que normalmente se utilizan al consumir el producto, de ahí que puedan llevarse a cabo en supermercados, escuelas, plazas, etc.

Los resultados que de las mismas se obtienen siempre permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles. El cuestionario a emplear es otro elemento que debe ser analizado con rigor, para evitar que este introduzca errores en los resultados obtenidos. El mismo no debe ser muy extenso para evitar fatiga en los jueces o rechazo a realizar la prueba, además debe ser fácil de responder, redactarse de manera clara con preguntas de fácil comprensión y con impresión legible (Espinosa, 2007, p.40).

a. Pruebas de aceptación.

Tienen como objetivo conocer de acuerdo a un criterio sensorial si la muestra que se presenta es aceptada o no por los consumidores. Estas pruebas no requieren de jueces analíticos, por el contrario, se emplean grupos representativos de los consumidores potenciales o habituales del producto, quienes no tienen que conocer el porqué del estudio que se realiza, sino entender el procedimiento de la prueba y responder a ella.

El número de jueces que se recomienda emplear debe ser mayor de 80, generalmente entre 100 y 150, aunque mientras mayor cantidad se emplee se logra una mejor representatividad de la población. Pueden utilizarse de 25 a 30 jueces sólo si el resultado es a nivel de laboratorio (Espinosa, 2007 p.83).

b. Prueba de muestra simple.

Consiste en suministrar al juez un producto y que este dé respuesta con relación a si le guste o no, es una prueba sencilla y rápida que proporciona una idea general de la aceptación o rechazo del producto. Tiene la limitación que se requiere de gran número de evaluaciones para considerar los resultados como representativo de la respuesta poblacional (Espinosa, 2007 p.81).

c. Escala hedónica.

Las escalas hedónicas verbales recogen una lista de términos relacionados con el agrado o no del producto por parte del consumidor. Pueden ser de cinco a once puntos variando desde el máximo nivel de gusto al máximo nivel de disgusto y cuenta con un valor medio neutro, a fin de facilitar al juez la localización de un punto de indiferencia.

Para realizar la prueba pueden presentarse una o varias muestras para que sean evaluadas por separadas según la naturaleza del estímulo, no obstante, se ha comprobado que el juez tiende a hacer comparaciones entre las muestras y sus respuestas están condicionado a ello, de ahí que, si desea tener un criterio de aceptación totalmente independiente para cada muestra analizada, deba presentarse cada una en sesiones de evaluación diferentes (Espinosa, 2007 p.83).

3.7. Viscosidad

La viscosidad es la propiedad de un fluido que da lugar a fuerzas que se oponen al movimiento relativo de capas adyacentes en el fluido. Estas fuerzas viscosas se originan de las que existen entre las moléculas del fluido y son de carácter similar a las fuerzas cortantes de los sólidos. (Geankoplis, 1998, p.47)

La aceptación de alimentos líquidos y semisólidos en la población, incluso de productos tipo salsa, sopa, bebidas etc., depende de la viscosidad y consistencia del producto. La primera se define como la resistencia de una solución a fluir bajo una fuerza aplicada o un esfuerzo de cizalla. Para el caso de una solución ideal (Lachance y molina, 1974), el esfuerzo de cizalla es directamente proporcional a la velocidad de corte, la fuerza por unidad de área F/A , es directamente proporcional al gradiente de velocidad entre las capas del líquido, dv/dr , expresada como la ecuación 2:

$$\frac{F}{A} = \eta \frac{dv}{dr} \quad \text{Ec. 2}$$

La constante de proporcionalidad η se conoce como el coeficiente de viscosidad. Los fluidos que obedecen esta expresión son llamados fluidos newtonianos. La conducta del flujo de las soluciones se afecta principalmente por el tipo de soluto. El alto peso molecular de los polímeros solubles incrementa significativamente la viscosidad aun en varias concentraciones, aunque depende de sus propiedades moleculares como tamaño, forma, flexibilidad e hidratación. Cuando se comparan proteínas con el mismo peso molecular, las soluciones de macromoléculas con estructura al azar presentan mayor viscosidad que las que tienen estructura compactadas. De hecho, la mayoría de las soluciones de macromoléculas, incluidas las de proteína, no presentan conducta newtoniana, en especial a las altas concentraciones. Para estos sistemas, el coeficiente de viscosidad baja cuando la velocidad de corte aumenta. Esta conducta se conoce como comportamiento pseudoplastico o shear thinning y obedece a la siguiente ecuación 3 de Lapanje. (Lapanje, 1978; Badui, 2013, p.178)

$$\frac{F}{A} = m \left(\frac{dv}{dr} \right)^n \quad \text{Ec. 3}$$

Donde m es el coeficiente de consistencia y n un exponente conocido como índice de conducta del flujo.

El comportamiento pseudoplástico se explica por la posibilidad de que las moléculas de la proteína, que son grandes, puedan orientar su eje mayor respecto de la dirección de flujo de su solución. La desagregación de proteínas multimericas contribuye a este comportamiento. Al cesar el esfuerzo de cizalla o detenerse el flujo, Las proteínas requieren el tiempo de relajación para perder la orientación que había ganado, si es que recobran su estado original. Las soluciones de proteínas fibralares como la gelatina o la actomiosina usualmente permanecen orientadas y por lo tanto no recobran rápidamente su viscosidad original, a diferencia de las soluciones de proteínas globulares como las proteínas de suero y de soya que recobran su viscosidad cuando el flujo se detiene. Estas soluciones se llaman tixotropicas. (Badui, 2013, p.178)

El coeficiente de viscosidad de la mayoría de las soluciones de proteínas sigue una relación exponencial con la concentración de la proteína debido a las interacciones proteína-proteína e interacciona entre las esferas de hidratación de las moléculas de las proteínas. En altas concentraciones de proteínas o en geles donde las interacciones proteína-proteína son numerosas y fuertes, se observa un comportamiento viscoelástico. En este caso se requiere, iniciar el flujo, de una fuerza específica también conocida como Field stress.

La viscosidad de las soluciones de proteína es una manifestación de interacciones complejas, que incluyen el tamaño, forma y las interacciones con el solvente de la proteína, el volumen hidrodinámico y la flexibilidad molecular en el estado hidratado, que resulta mucho más voluminosa que cuando se trata de la proteína no hidratada. (Badui, 2013, p.179)

3.7.1. Clasificación de los fluidos

a. Fluidos newtonianos

Para Steffe (1992), el comportamiento de los fluidos puede ser estudiados sometiendo una muestra a continuos esfuerzos en una velocidad constante y el tipo más simple de sustancia a considerar, es el fluido newtoniano donde el esfuerzo del corte es directamente proporcional a la viscosidad de corte en la ecuación 4.

$$\tau = \mu\gamma$$

Ec. 4

μ = es la constante de proporcionalidad para un fluido newtoniano

τ = esfuerzo de corte

γ = velocidad de corte

En caso del fluido newtoniano podría también describirse en términos de viscosidad cinemática (ν) igual a μ/ρ .

Además, Steffe considera que los fluidos newtonianos, por definición, tienen una relación lineal entre el esfuerzo de corte y la velocidad de corte con intercepción en cero. Todos los fluidos que no exhiben este comportamiento podrían ser llamados no newtonianos. la pendiente de la recta para el caso de fluidos newtonianos incrementa con la viscosidad del fluido.

b. Fluidos no newtonianos

Infortunadamente, muchos fluidos no newtonianos, tienen una relación no lineal entre el esfuerzo de corte y la velocidad de corte. De tal modo los fluidos se denominan no newtonianos. Los fluidos no newtonianos son más difíciles de utilizar y caracterizar de forma experimental, puesto que la viscosidad dependerá de las condiciones experimentales seleccionadas. La viscosidad registrada bajo esas condiciones se denomina viscosidad aparente y es igual al esfuerzo de corte entre la velocidad de corte al igual que un fluido newtoniano (Lewis, 1993).

7.8. Viscosímetros rotacionales

En los viscosímetros rotacionales, la muestra de cizalla entre dos partes del aparato de medición mediante rotación. en la agitación, la velocidad de deformación es proporcional a la velocidad rotacional. es posible medir el esfuerzo cortante a medida que cambia la velocidad de deformación. Además, una muestra se puede cizallar tanto tiempo como se desee. por consiguiente, los viscosímetros rotacionales son mejores para caracterización del comportamiento no newtoniano y depende del tiempo (Serpil y Servet, 2009 p.71).

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Lugar de ejecución

4.1.1. Localidad

El trabajo de investigación se desarrolló en la Av. 28 de julio N° 1103 del Barrio de Santa Rosa, distrito de Talavera, provincia de Andahuaylas, región Apurímac.

4.1.2. Institución

Las pruebas experimentales se realizaron en los laboratorios de Procesos Agroindustriales y Química, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial (EPIA), de la Universidad Nacional José María Arguedas (UNAJMA) en el distrito de Talavera.

4.2. Materiales, instrumentos y equipos

a. Equipos

- Refrigeradora (INRESA)
- Agitador magnético (LW-SCIENTIFIQUE)
- pH Metro (WTW pH 315, U.S.A.)
- Refractómetro (INRESA)
- Licuadora (Oster, U.S.A.)
- Espectrofotometría UV-Visible marca GENESIS
- Balanza digital de precisión Cap. 100g. Sensibilidad 0.01g (E-ACCUPA)
- Viscosímetro rotacional “Fungilab”
- Termómetro digital

b. Materiales

- Recipientes de plástico, Jarra
- Ollas, Cucharon, Cucharas, Cuchillo y tabla de picar
- Vaso de precipitación
- Bureta de 25 ml de color azul
- Espátula de acero inoxidable
- Vernier

- Mortero con pilón
- Pizetas y Varilla de vidrio
- Bandejas de aluminio
- Probetas de 100 mL
- Vasos precipitados de 100 mL
- Pro pipetas, Pipetas de 5 mL y Micro pipeta
- Matraz Erlenmeyer de 100 mL
- Soporte Universal metálico
- Papel filtro.589/2 (Watman-40). Ø 11 cm

c. Reactivos e insumos

- Hidróxido de Sodio
- 2,6 diclorofenolindofenol
- Ácido cítrico
- Acido oxalico
- Acido ascorbico
- Azúcar blanca
- Agua destilada

d. Materia prima

- 10 kg Aguaymanto, recolectado en el distrito de Talavera, provincia Andahuaylas, región Apurímac.
- 5 kg de oca de variedad blanca (*Oxális tuberosa* Mol.) del distrito de Turpo, provincia de Andahuaylas, departamento Apurímac.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población o universo

En la presente investigación la población está conformada por la producción de 15 litros de néctar de aguaymanto en las diferentes concentraciones de porcentaje de almidón de oca y dilución.

4.3.2. Muestra

Para la muestra se utilizó el método no probabilístico intencional, que consistió en 1.5 litros del néctar de aguaymanto para cada tratamiento a partir de cual se determinó el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar.

4.4. Tipo de investigación

4.4.1. De acuerdo a su naturaleza

Cuantitativa. Debido a que se tomaran datos cuantitativos reportados de las mediciones del nivel de ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar del aguaymanto.

4.4.2 De acuerdo al fin que persigue

Aplicada. Debido a que se considerará teorías y técnicas sobre néctares y nivel de ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general.

4.4.3. De acuerdo a la técnica de contrastación

Experimental. Debido a que se manipulan intencionalmente niveles de las variables Almidón de oca y dilución.

4.5. Metodología experimental

4.5.1. Flujo grama de extracción de almidón de oca.

El proceso de extracción del almidón de oca se realizó bajo la metodología propuesta por el Centro Internacional de la Papa (1996), con algunas modificaciones que a continuación se describe en la Figura 4:

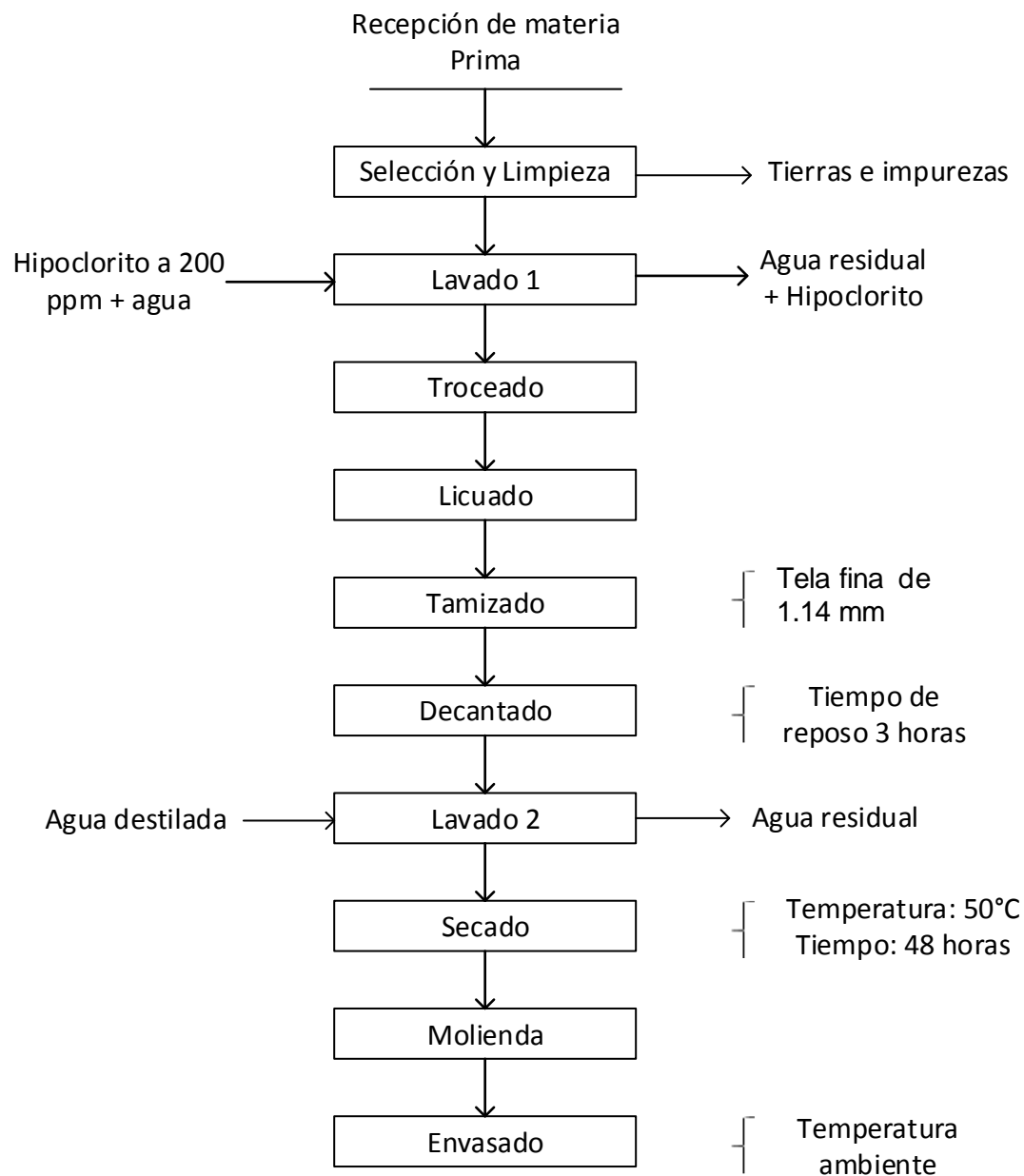


Figura 4. Diagrama de flujo obtención del almidón a nivel de laboratorio.

4.5.2. Proceso de obtención de almidón de oca

a). Materia prima: 10 kg de materia prima de oca, variedad blanca del Distrito de Turpo, provincia de Andahuaylas, departamento de Apurímac.

b). Selección y limpieza: Mediante una inspección visual se seleccionó la materia prima luego se eliminó todo tipo de contaminantes físicos luego, se extraerán las partes dañadas de los tubérculos, así como las raicillas.

c). Lavado: El lavado se realizó en forma manual con abundante agua potable se repitió 2 veces con la finalidad de eliminar tierra, piedras y otras impurezas de los tubérculos.

d). Troceado: Se redujeron el tamaño de los tubérculos de manera que esto facilitará el licuado.

e). Licuado: En una licuadora se colocó la materia prima troceada para así reducirlas a partículas más pequeñas con la finalidad de que los gránulos de almidón se liberen.

f). Tamizado: Una vez obtenida la muestra en partículas pequeñas se tamizo mediante una tela fina de diámetro de orificio de 1.143 mm, previamente esterilizado, se añadió abundante agua destilada de esta manera el almidón paso mediante las mallas donde quedo solamente la pulpa la cual fue desechado.

g). Decantado: Se dejó sedimentar la suspensión obtenida por espacio de tres horas al cabo de las cuales se eliminó el sobrenadante.

h). Lavado 2: Se efectuó los lavados sucesivos con agua destilada para de esta manera diluir el almidón, se dejará sedimentar nuevamente. Este procedimiento se repitió dos veces, después de lo cual se dejó en reposo 12 horas. Finalmente se eliminó la fase acuosa que cubre el almidón (sobrenadante) para proceder al secado.

i). Secado: El almidón extraído se llevó a un equipo de secado a 50°C por 48 horas.

j). Molienda: Se molió y se tamizo con el objetivo de homogeneizar el tamaño de los granos de almidón.

k). Envasado: Se envaso el producto final en bolsas de polietileno con la finalidad de guardarlos y usarlos posteriormente para los estudios.

4.5.3. Flujo grama de elaboración de néctar de aguaymanto.

Proceso de elaboración de néctar de aguaymanto se trabajó bajo la metodología propuesta por Allaica, (2015), con algunas modificaciones que a continuación se describe en la Figura 5.

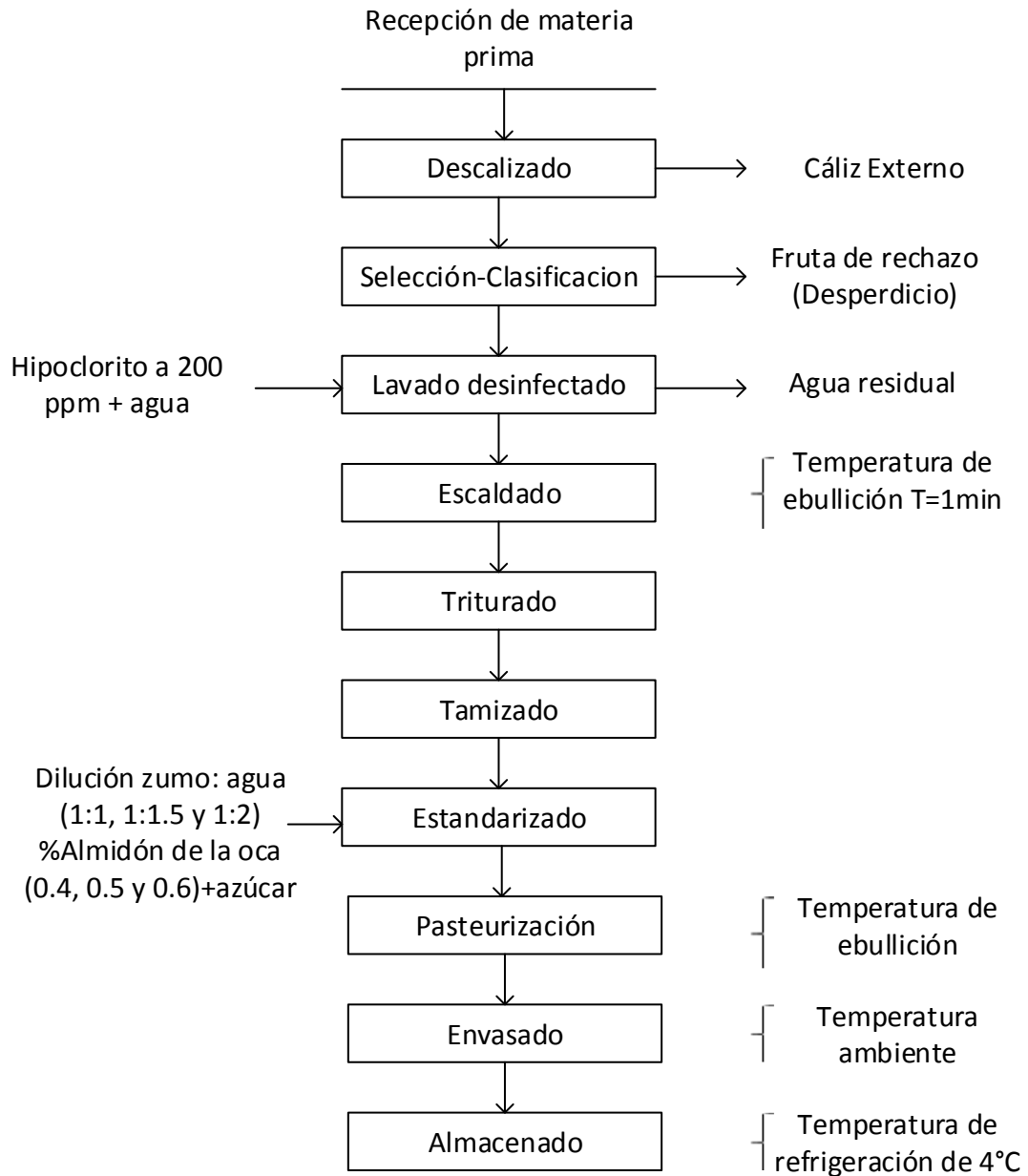


Figura 5. Diagrama de flujo de proceso obtención del néctar de aguaymanto.

4.5.4. Proceso de elaboración del néctar

a). Selección y Clasificación: Se rechazará frutos que presentan lesiones, se retira el capuchón de la fruta, se realizara a través de una inspección visual para separar en buen estado y madurez adecuada de las dañadas.

b). Lavado, desinfección y escaldado: se realizó la desinfección por hipoclorito a 200 ppm, seguidamente se escurrió la fruta y se realizó un escaldado agua a ebullición por 1 minuto, con el propósito de inactivar las

enzimas que oscurecen la fruta y cambian el sabor, permitiendo para facilitar el despulpado.

c). Despulpado: se realizó con la ayuda de una licuadora para separar la pulpa o zumo de la semilla. En esta etapa, se procedió al tomo de información de los grados Grados Brix 14 y el pH 3.78 que tiene la pulpa.

d). Tamizado: se procedió a reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, para otorgarle una apariencia más homogénea con una tela fina de diámetro de orificio de 1.143 mm, previamente esterilizado.

e). Formulación: Se pesó los insumos y se utilizó como estabilizante el almidón de oca, para evitar la sedimentación. Para la formulación del néctar se tomó en cuenta la Norma Técnica Peruana y Codex, para nuestro estudio tomamos según el porcentaje Grados Brix 14 y el pH 3.78 que presenta el aguaymanto.

f). Estandarizado: Con la finalidad de uniformar la mezcla hasta lograr la disolución del zumo/agua (1:1, 1:1.5 y 1:2), se realizó durante 5 min, con la finalidad de que el almidón de oca (0.4, 0.5 y 0.6), se distribuya de lo mejor y buena homogenización.

h). Pasteurización: Se realizó con la finalidad de eliminar microorganismos, levaduras y mohos en el producto a temperatura de ebullición por 15 minutos.

i). Enfriado: Se realizo a una temperatura de ambiente o fria, durante 3-5 minutos.

j). Envasado y Almacenamiento: El envasado se realizó a temperatura ambiente (21°C), en frascos de vidrio previamente esterilizados y luego se llevó a almacenamiento en refrigeración (4°C).

4.6. Métodos de análisis

4.6.1. Determinación de viscosidad

La determinación de la viscosidad se realizó utilizando un viscosímetro rotacional "FUNGILAB inc", modelo: PREMIUN series código V400003 que permite trabajar con 54 velocidades de 0.03 a 250 r.p.m. y medir viscosidades de soluciones entre 1 a 6000000 cP. Las lecturas de la muestra se tomaron directamente de la pantalla LCD del viscosímetro que tiene 12 teclas y se

suministra con 6 usillos, pie cremallera y nuez, soporte protector de husillos y cable USB.

Este análisis se realizó en el laboratorio de la Universidad Nacional José María Arguedas (UNAJMA) en el distrito de Talavera, siguiendo este principio, la viscosidad se determinó con una velocidad de 100 rpm y el husillo número 2, a temperatura ambiente los resultados se expresaron en cP. para lo cual se procedió las siguientes características del equipo.

- ✓ Encender el viscosímetro rotacional Fungilab.
- ✓ Se identifica el husillo para medir la viscosidad del néctar de aguaymanto. Introducir procurando no arrastrar aire al sistema. Se atornilla el husillo a la cabeza del viscosímetro. se coloca el husillo centrado en el vaso precipitado de 250 ml que contiene la muestra a analizar.
- ✓ Introducir la velocidad inicial seleccionando por las teclas “ENTER” para comenzar la medida.
- ✓ Esperar al menos dos minutos a que el viscosímetro proporcione un valor estable y anotarlo.

4.6.2. Determinación del ácido ascórbico

Para la determinación del ácido ascórbico se empleó el método espectrofotométrico propuesto por el departamento de Agricultura de Canadá, basado en la reducción del colorante 2-6 Diclorofenolindofenol por efecto de la solución del ácido ascórbico que consiste en:

- I. Se preparó una solución de ácido oxálico al 0.4 %. se pesó 4g. de ácido oxálico y se procedió a diluir en 1000ml de agua destilada.
- II. luego se preparó la solución estándar de ácido ascórbico se pesó 100mg de ácido ascórbico y se diluyo con la solución de ácido oxálico a 100 ml.
- III. Se preparó la solución, estándar trabajo de ácido ascórbico 1, 2, 3, 4, y 5mg de ácido ascórbico por 100 ml cada uno, con ácido oxálico al 0.4 %.
- IV. luego se preparó una solución coloreada; se pesó 12mg de 2.6 diclorofenolindofenol (DFLF), se disolvio con agua destilada caliente y se enrazo en una fiola de 1000 ml con agua destilada.

Preparación de la curva estándar

- ✓ Se tomó 4 tubos y se enumeró del I al IV y se colocó lo siguiente:
Tubo I: 10 ml de agua destilada
Tubo II: 1 ml de ácido oxálico al 0.4 %.
Tubo III. 1 ml de ácido oxálico al 0.4 % +9 ml de agua destilada
Tubo IV. 1 ml de estándar de trabajo 1.
- ✓ Segundo paso: se ajustó a cero la absorbancia con el contenido del tubo I, realizando la lectura a 520nm.
- ✓ Tercer paso: se añadió al tubo II 9ml de solución coloreada y después de 15 segundos se tomó lectura de la absorbancia (L1).
- ✓ Cuarto paso: se ajustó a cero la absorbancia con la solución del tubo III.
- ✓ Quinto paso: al tubo IV se añadir 9ml de la solución coloreada y después de 15 segundos se tomó lectura de la absorbancia (L2).
- ✓ Se repitió el cuarto y quinto paso con las soluciones estándar de trabajo restante. luego se construyó la curva con las concentraciones de ácido ascórbico en el eje X y la absorbancia (L1-L2) en el eje Y, de acuerdo a cada estándar de trabajo.

Determinación de ácido ascórbico en el néctar de aguaymanto

1. se colocó 5ml de muestra con 35 ml de solución de ácido oxálico al 0.4%, por 3 minutos a una longitud de onda de 520 nm y se determinó L1 como se escribió anteriormente.
2. En el tubo III se colocó 1 ml de muestra + 9 ml de agua, con esto se ajustó a cero la absorbancia.
3. En el tubo IV se colocó 1 ml de muestra + 9 ml de solución coloreada, después de 15 segundos leer la absorbancia (L2).
4. Se calculó (L1-L2) y se obtuvo la concentración de ácido ascórbico en la muestra, a partir de la curva de estándar y se realizó los cálculos de la concentración de ácido ascórbico teniendo en cuenta la curva estándar.

$$\text{mg. A. Ascorbico} = \left[\frac{(L1-L2)+b}{a} \right] * \text{factor de dilucion} \quad \text{Ec. 5}$$

4.6.3. Evaluación de la aceptación general

Para la prueba de aceptación general se empleó una escala no estructurada de 15 cm. de longitud de forma cuantitativas, la cual solamente se cuenta con puntos extremos, o sea, mínimo y máximo, donde 30 panelistas no entrenados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas, expresaron su apreciación con respecto a la aceptación del producto marcando sobre la línea comprendida en ambos extremos que está en una escala no estructurada con una puntuación del 1 a 15.

El catador marco con una pequeña raya vertical o con un aspa en el punto donde el considera que corresponde a la calificación que el otorga al producto, ya sea cerca del me disgusta mucho, cerca del centro, o cerca del me gusta mucho. De los cuales se obtuvieron los datos para el análisis estadístico se promedió su apreciación de los 30 panelistas, de los 9 tratamientos de cada uno como indica el (Anexo 1).

4.7. Diseño experimental

a. Análisis estadístico para el ácido ascórbico y viscosidad

Para el análisis estadístico del ácido ascórbico y viscosidad se utilizó un diseño factorial 3^2 , de acuerdo al esquema mostrado en la Figura 6.

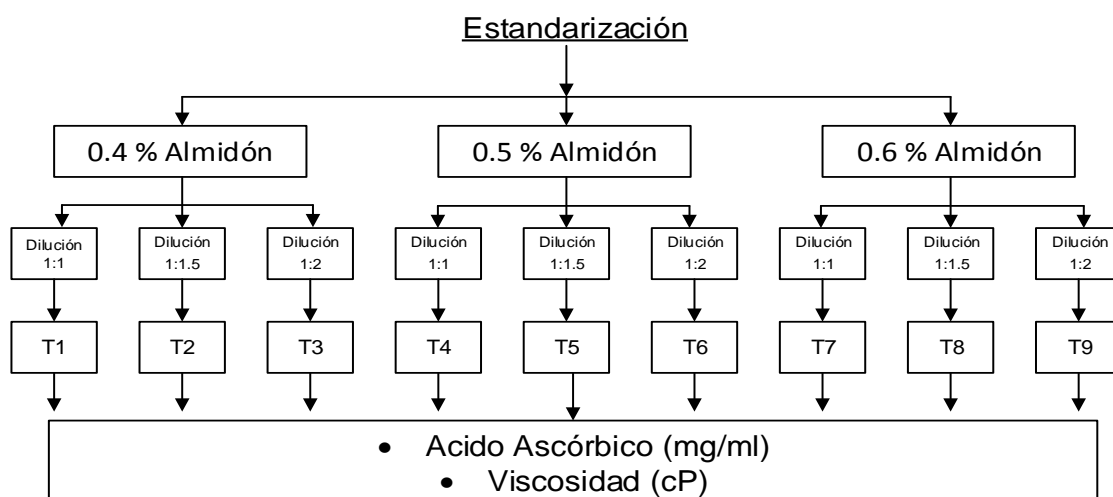


Figura 6. Diseño experimental

El modelo para el diseño 3^2 se puede escribir considerando el efecto individual de cada factor y de la interacción entre ambos, y queda como la ecuación 6.

$$Y_{ij} = \mu + \gamma_i + \delta_j + (\gamma\delta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad \text{Ec. 6}$$

Con: $i = 1, 2, 3$; $j = 1, 2, 3$; $k = 1, \dots, n$.

Donde:

μ : Media general.

γ_i : Efecto del factor almidón con su nivel i .

δ_j : Efecto del factor dilución con su nivel j .

$(\gamma\delta)_{ij}$: Efecto de la interacción de ambos tratamientos en los niveles ij .

ε_{ijk} : Error aleatorio, que se supone que sigue una distribución normal con media cero varianzas constantes $\sigma^2(N(0, \sigma^2))$ y son independientes entre sí.

n : Número de repeticiones en cada tratamiento (Gutiérrez & De la Vara, 2008).

El planteamiento de las hipótesis estadísticas

Hipótesis nula- H_0 : Si el valor-p de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo es $> 0,05$ entonces no influye significativamente en la viscosidad del néctar de aguaymanto.

Hipótesis alternativa- H_A : Si el valor-p de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo es $< 0,05$ entonces influye significativamente en la viscosidad de néctar de aguaymanto.

Para el ácido ascórbico

Hipótesis nula- H_0 : Si el valor-p de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo es $> 0,05$ entonces no influye en el contenido de ácido ascórbico en el néctar de aguaymanto.

Hipótesis alternativa- H_A : Si el valor-p de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo es $< 0,05$ entonces influye significativamente contenido de ácido ascórbico en el néctar de aguaymanto.

Para la aceptación general

Hipótesis nula- H_0 : Si el valor-p de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo es $> 0,05$ entonces no influyen en la aceptación general del néctar de aguaymanto.

Hipótesis alternativa- H_A : Si el valor-p de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo es $< 0,05$ entonces influyen significativamente en la aceptación general del néctar de aguaymanto.

Tabla 6. Matriz de diseño para el experimento del néctar de aguaymanto.

Tratamientos	Factor(A) : % Almidón	Factor (B): Dilución zumo/agua	Variable de salida (Y)		
			Viscosidad (Y1)	Ácido ascórbico (Y2)	Aceptación general (Y3)
T1	0.4	1:1	Y1 _{A1B1}	Y2 _{A1B1}	Y3 _{A1B1}
T2	0.4	1:1.5	Y1 _{A2B2}	Y2 _{A2B2}	Y3 _{A2B2}
T3	0.4	1:2	Y1 _{A3B3}	Y2 _{A3B3}	Y3 _{A3B3}
T4	0.5	1:1	Y1 _{A4B4}	Y2 _{A4B4}	Y3 _{A4B4}
T5	0.5	1:1.5	Y1 _{A5B5}	Y2 _{A5B5}	Y3 _{A5B5}
T6	0.5	1:2	Y1 _{A6B6}	Y2 _{A6B6}	Y3 _{A6B6}
T7	0.6	1:1	Y1 _{A7B7}	Y2 _{A7B7}	Y3 _{A7B7}
T8	0.6	1:1.5	Y1 _{A8B8}	Y2 _{A8B8}	Y3 _{A8B8}
T9	0.6	1:2	Y1 _{A9B9}	Y2 _{A9B9}	Y3 _{A9B9}

Anova para el diseño factorial

Se utilizó el software estadístico STATGRAPHICS Centurion XVI.II., para determinar la interacción de las variables de la adición del almidón de oca y la dilución del zumo en el néctar de aguaymanto y se calculó las influencias de los factores A (0.4, 0.5 y 0.6 %) y B (1:1,1:1.5 y 1:2), en el análisis de la varianza (ANOVA) y construcción de las superficies de respuesta, con un nivel de significación de 5%, para determinar la influencia en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto.

Tabla 7. ANOVA para el diseño 3².

FV	SC	GL	CM	F₀	Valor-p
A	SC_A	2	CM_A	CM_A/CM_E	P(F > F₀)
B	SC_B	2	CM_B	CM_B/CM_E	P(F > F₀)
AB	SC_{AB}	4	CM_{AB}	CM_{AB}/CM_E	P(F > F₀)
Error	SC_E	3²(n-1)	CM_E		
Total	SC_T	n3^k-1			

Fuente: Gutiérrez & De La Vara, (2008).

b. Análisis estadístico para aceptación general

Previamente se realizó una prueba de normalidad para proceder con el análisis correspondiente.

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Resultados del ácido ascórbico

En la Tabla 8, se muestra el contenido de ácido ascórbico del néctar de aguaymanto, en esta se puede observar, la media y la desviación estándar de los resultados, el cual a un 0.6 % de almidón de oca y (1:1) de dilución zumo: agua, se obtuvo un valor máximo de 24.81 ± 1.14 mg/100 ml de ácido ascórbico, mientras tanto en los demás tratamientos el contenido de ácido ascórbico es menor debido a la dilución entre el zumo y agua.

En el (Anexo 9), se muestran los resultados de análisis de varianza para ácido ascórbico del néctar de aguaymanto, los mismos valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que el % almidón de oca y la dilución presentan valores-P son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre ácido ascórbico con un 95.0% de nivel de confianza.

Tabla 8. Resultados del ácido ascórbico del néctar.

Tratamiento	% Almidón de oca	Dilución zumo/agua	Ácido ascórbico (mg/100ml)		
			\bar{X}	\pm	S
T-1	0.4	1;1	16.79	\pm	2.40
T-2	0.4	1;1.5	13.29	\pm	1.25
T-3	0.4	1;2	12.73	\pm	0.70
T-4	0.5	1;1	22.67	\pm	1.03
T-5	0.5	1;1.5	18.80	\pm	0.75
T-6	0.5	1;2	14.79	\pm	0.51
T-7	0.6	1;1	24.81	\pm	1.14
T-8	0.6	1;1.5	19.80	\pm	1.39
T-9	0.6	1;2	18.86	\pm	1.00

\bar{X} : promedio de 3 repeticiones, **S**: desviación estándar.

Este resultado es similar por Chipana, (2014), presentó en su resultado una mayor retención de ácido ascórbico de 27.22 mg/100ml; de la misma forma Cabezas, (2017) alcanzo que la concentración de ácido ascórbico en su tratamiento T1 con 0.4% de almidón y 60 °C de temperatura, demostrando que la concentración es 29.2950mg/100ml ácido ascórbico; también Atencia &

Picón, (2016) determinaron el contenido del ácido ascórbico en el T3 con 24.65mg/100ml donde se preservó hasta por 6 meses.

En la Figura 7, se evaluó el contenido de ácido ascórbico a través diagrama de medias y 95.0% de Fisher LSD, en ello, los tratamientos de % de almidón de oca y dilución zumo :agua indica que el T2 (0.4 % y 1:1.5), T3 (0.4 % y 1:2) y T6 (0,5 % y 1:2); T1 (0.4 % y 1:1), T5 (0.5 % y 1:1.5) y T9 (0.6 % y 1:2); T5 (0.6 % y 1:1.5), T8 (0.6 % y 1:1.5) y T9 (0.6 % y 1:2); T1 (0.4 % y 1:1) e T6 (0.5 % y 1:2); se interceptan entre sí, lo que indica que no muestran diferencias significativas entre sus medias, mientras que el T4 (0.5 y 1:1) y T7 (0.6% y 1:1) son diferentes a los demás tratamientos, ya que no se interceptan con los demás, solo entre sí; lo que indica que son significativamente diferentes.

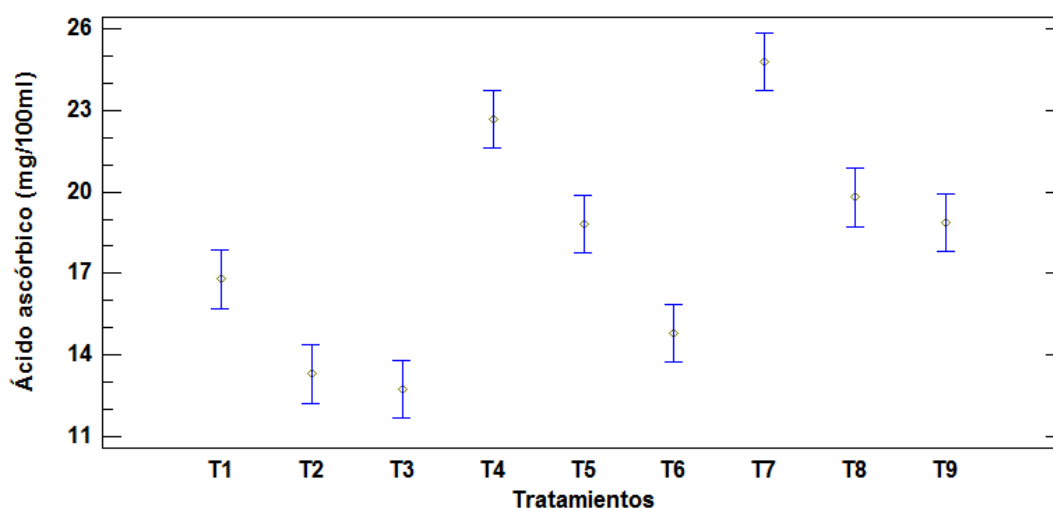


Figura 7. Diagrama de medias de comparación para el ácido ascórbico.

Los resultados para el contenido de ácido ascórbico varían desde 12.73 hasta 24.81 mg/100 ml de ácido ascórbico mediante la comparación a través medias y 95.0% de Fisher existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos del néctar, esto se asemejan a otras investigaciones como el de Mamani & Quiroz, (2017) en sus estudios obtuvieron como resultado en la muestra 5 a 35 de Noni y 65 de Maracuyá, contiene 11.96 mg ácido ascórbico/100ml, así también Allaica, (2015) analizo la estabilidad del ácido ascórbico de néctar de uvilla con un valor de 8.30mg ácido Ascórbico /100ml de

néctar; así mismo Jesús & López, (2019) obtuvieron un néctar a base de mango y maracuyá obtuvo como resultado en el T4 (4% de harina de tarwi y 0.20% cmc) manteniendo el ácido Ascórbico 9.44 mg/100ml.

En la Figura 8, se observa los efectos de las variables de estudio, es así que el incremento de almidón y la dilución incrementan significativamente el contenido de ácido ascórbico.

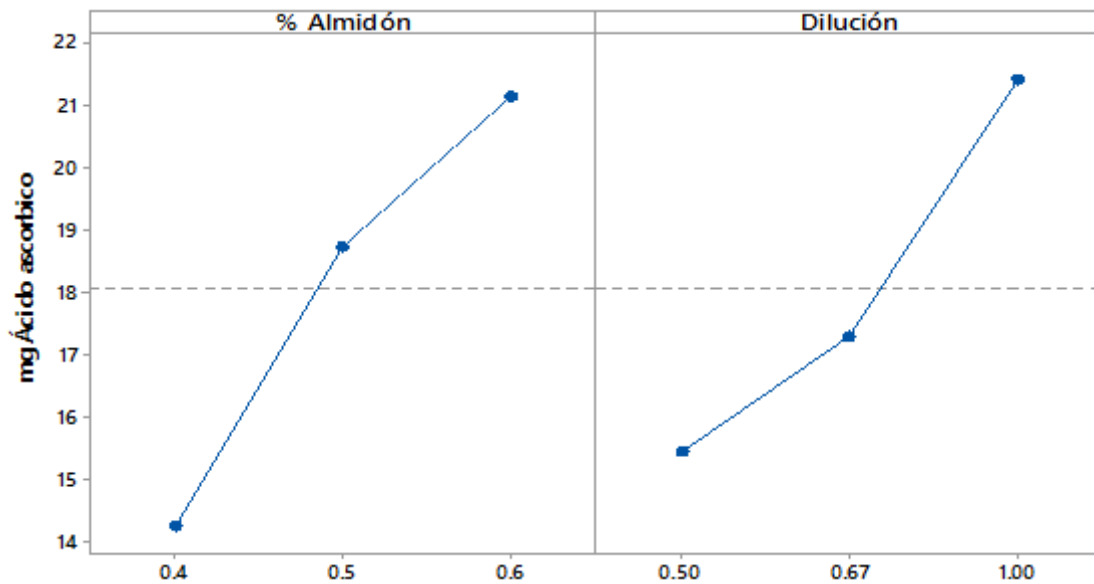


Figura 8. Efectos principales para el contenido de ácido ascórbico

En la Figura 9, de gráfica de interacciones de los efectos principales de % almidón de oca y dilución zumo: agua sobre el ácido ascórbico; se reporta que a 0.4, 0.5 y 0.6 % de almidón de oca es mayor el valor del ácido ascórbico, esto se debe a la influencia del almidón de oca debido a que la oca también tiene un porcentaje de ácido ascórbico.

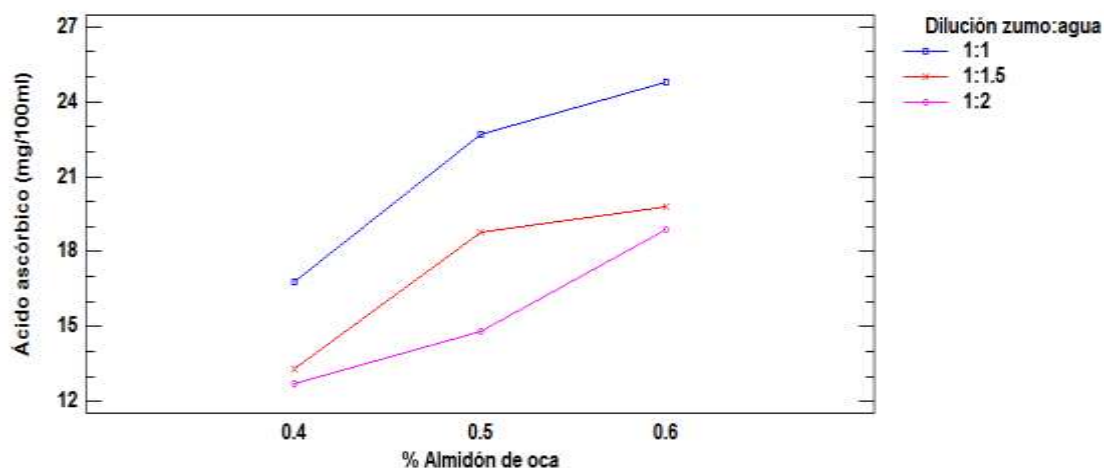


Figura 9. Interacción del % almidón y dilución sobre el ácido ascórbico

Estos resultados al ser comparados con otros reportes, así como de Torres, (2011) determino la estabilidad del ácido ascórbico, en el T6 con 4.672mg/100ml de ácido ascórbico se la logro con la proporción de pulpa:agua (1:1); así también Sandoval, (2010) determino la concentración de ácido ascórbico en los néctares de melocotón y de manzana obteniendo valores de 102.70 mg y 127.86 mg de ácido ascórbico en néctares de manzana y en néctares de melocotón; de la misma forma Valdivia, (2018) determino la concentración de ácido ascórbico, en bebida funcional mixta a base de Sanky, camu camu y maracuyá, logrando 5.91mg ácido ascórbico /100ml y que fueron significativos; del mismo modo Espinoza & Herrera, (2015) evaluaron la cantidad de ácido ascórbico siendo esto 6.28 mg ácido ascórbico /100ml en el néctar; así también Oro & Urcia, (2018) determinaron el contenido de ácido ascórbico bebida funcional a base de aguaymanto logrando un valor óptimo de 422.19mg ácido ascórbico /100ml.

5.2. Resultados de viscosidad del néctar

En la Tabla 9, se muestran los resultados de viscosidad del néctar de aguaymanto en los diferentes niveles de % de almidón de oca y dilución zumo: agua; en ello, se aprecia la media y desviación estándar de los resultados, donde se reporta que el T7 con 0.6% de almidón de oca y (1:1) de dilución

dieron un valor máximo de 22.47 ± 0.95 cP, debido al mayor contenido de almidón de oca y mientras que los demás tratamientos obtuvieron valores mínimos en la viscosidad.

En el (Anexo 10), se muestran los resultados de análisis de varianza para la Viscosidad (cP) del néctar de aguaymanto, los mismos valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores, puesto que 3 valores-P de % de almidón de oca, dilución y la interacción son menores que 0.05, estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo sobre Viscosidad (cP) con un 95.0% de nivel de confianza.

Tabla 9. Resultados de la viscosidad del néctar de aguaymanto.

Tratamiento	% Almidón de oca	Dilución zumo/agua	Viscosidad cP		
			\bar{x}	\pm	S
T-1	0.4	1;1	17.07	\pm	0.15
T-2	0.4	1;1.5	15.00	+	0.36
T-3	0.4	1;2	14.90	\pm	0.10
T-4	0.5	1;1	18.67	\pm	0.12
T-5	0.5	1;1.5	19.40	\pm	0.85
T-6	0.5	1;2	15.40	\pm	1.31
T-7	0.6	1;1	22.47	\pm	0.95
T-8	0.6	1;1.5	21.27	\pm	0.23
T-9	0.6	1;2	18.70	\pm	0.10

\bar{x} : promedio de 3 repeticiones, s: desviación estándar.

Los resultados de viscosidad (cP) se reporta que el T7 con 0.6 % de almidón de oca y (1:1) de dilución dieron un valor máximo de 22.47 ± 0.95 cP, este resultado es reflejado debido a sus características que posee el almidón de oca; así también Huezo, (2008) en su investigación de un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía obtuvo una viscosidad de 33.83 ± 0.78 cP. debido a que la chía contiene polisacáridos en su contorno que al entrar en contacto con agua forman sustancias mucilaginosas. De la misma forma Castillo, (2012) concluyo que la dilución pulpa:agua si tiene efecto sobre la viscosidad dando 26.08 cP; así también Yupanqui, (2017) determino el efecto de la concentración de esteviósido y goma xantan en el néctar de Aguaymanto

obteniendo 21.3 cP de viscosidad en el néctar de aguaymanto. Estos resultados son bastante cercanos a los reportados en la Tabla 9.

En la Figura 10, se evaluó la viscosidad (cP) a través del diagrama de medias y 95.0% de Fisher LSD, en ello, los tratamientos de % de almidón de oca y dilución zumo:agua indica que el T2 (0.4 % y 1:1.5), T3 (0.4 % y 1:2) y T6 (0,5 % y 1:2); T4 (0.5 % y 1:1), T5 (0.5 % y 1:1.5) y T9 (0.6 % y 1:2) interceptan entre si lo que indica que no muestran diferencias significativas entre sus medias, mientras el T1 (0,4 % y 1:1), T7 (0.6% y 1:1) y T8 (0.6 y 1:2) es diferente a los demás tratamientos, no interceptan entre si lo que indica que son diferentes significativamente.

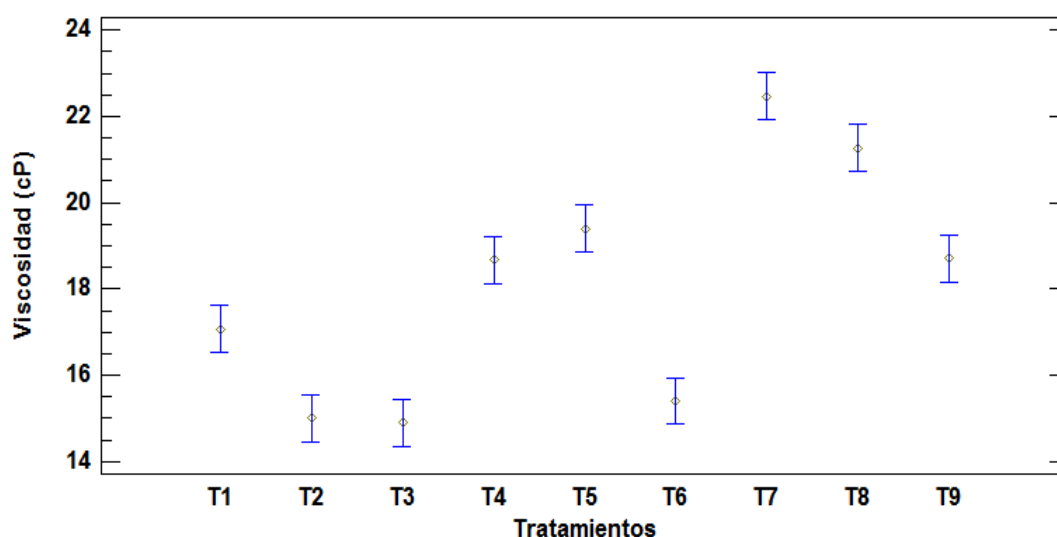


Figura 10. Diagrama de medias de comparación para la viscosidad.

Los resultados para la viscosidad varían desde 14.90 hasta 22.47 cP mediante la comparación a través del diagrama de medias y 95.0% de Fisher existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos del néctar, de la misma forma según Valdivia, (2018) determino la viscosidad, en bebida funcional mixta a base de Sanky, camu camu y maracuyá, obtuvo 15,90 cP de viscosidad; así también Alhuay (2018), evaluó la viscosidad en el néctar de papayita nativa obteniendo como resultados en el T5 (0.019 % CMC y 0.10 % GX) con 12.245 cP de viscosidad; así mismos Cabezas, (2017) evaluó la viscosidad en el néctar de papayita nativa, obteniendo como resultados en el T5 con 0.4 % de almidón de papa y 70 °C de temperatura con 9.9 cP

viscosidad; así también Gutiérrez, (2017) determino la viscosidad del néctar de sachatomate; obteniendo como resultado en el T4 (0,07 % de CMC y 0,03 % de goma xantana) con 7.08 cP viscosidad; de la misma forma Buste & Zambrano, (2017) evaluaron la incidencia de porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá en el néctar; obtuvo con como resultado en el T4 (0,3% de goma guar y 20% de zumo) con una viscosidad 42 cP; así mismo Allaica, (2015) analizo en el néctar de uvilla la viscosidad en el cual se obtuvo 2.97 cP viscosidad, al utilizar el porcentaje más alto de pulpa.

Por otra parte, en la Figura 11 se observa el efecto principal de las variables en la viscosidad, de ella se desprende que el incremento de almidón y dilución aumenta la viscosidad del néctar.

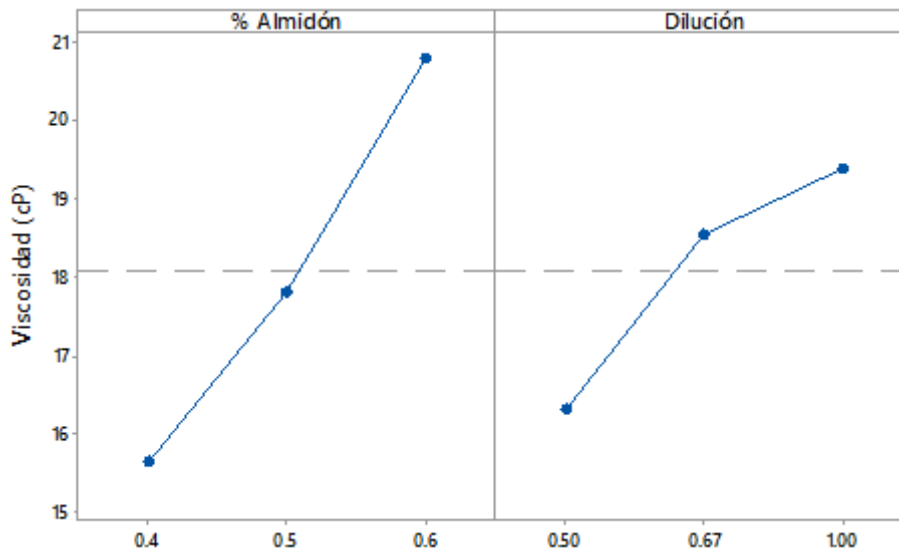


Figura 11. Efectos principales para la viscosidad

En la Figura 12, de la gráfica de interacciones de los efectos principales de % almidón de oca y dilución zumo:agua sobre la viscosidad (cP); se reporta a 0.6 % de almidón de oca y menor dilución, es mayor el valor de la viscosidad, esto se debe a la influencia del almidón de oca debido a que la oca presenta una amilopectina de 71 %.

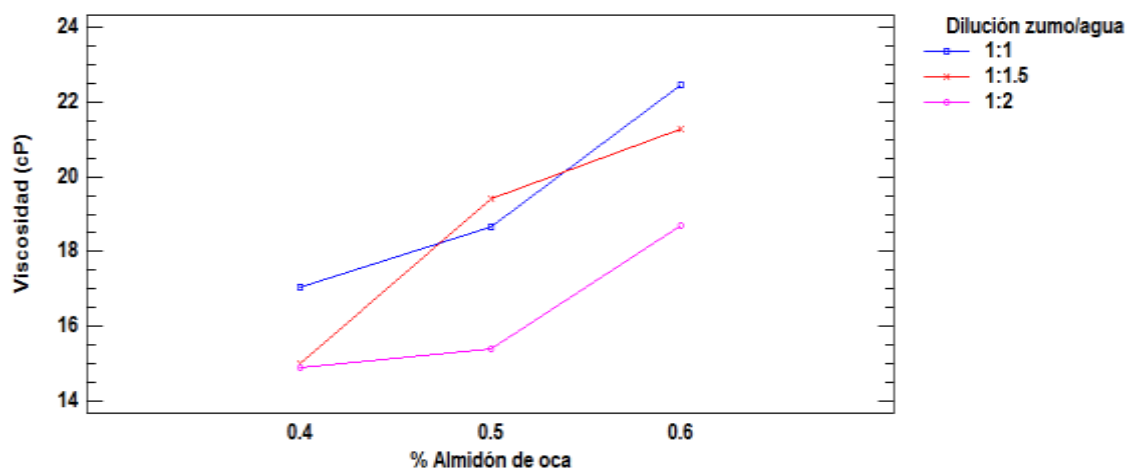


Figura 12. Interacción del % almidón y dilución sobre la viscosidad (cP).

Estos resultados en comparación con los reportes de Cabezas, (2017) indica que la adición de almidón de papa como estabilizante en el néctar de Papayita nativa influye significativamente en la viscosidad. por otro lado, Gutiérrez, (2017) menciona también que la adición de CMC y Goma Xantana tienen una influencia significativa en la viscosidad del néctar de Aguaymanto.

5.3. Análisis de normalidad de datos para la aceptación general

Uno de los criterios para desarrollar análisis de datos paramétricos es que estén presentes normalidad, es así que, para analizar este hecho, se aplicó el test de Shapiro-Wilks, para datos menores a 50, cuya hipótesis fue:

Hipótesis nula, H_0 : Los datos siguen una distribución normal

Hipótesis alterna, H_A : Los datos no siguen una distribución normal

Se rechaza H_0 si $\alpha > p\text{-value}$, (α es el nivel de significancia del 5% o 0.05)

Los resultados del análisis de la normalidad de los datos se muestran en la Tabla 10, de ella se desprende que los datos de los tratamientos T1, T4, T6, T7 Y T9, presentan valores de $p\text{-value} > 0.05$, es decir se acepta a hipótesis nula, por lo que siguen una distribución normal; mientras que los tratamientos T2, T3, T5 y T8, presentaron valores de $p\text{-value} < 0.05$.

Como se observa, la mayoría de los tratamientos sigue una distribución normal, se puede atribuir en general que todos los tratamientos siguen distribución,

normal, en ese sentido se aplicaron análisis estadístico basados en la media, desviación estándar, análisis de varianza (ANOVA), y consecuentemente el test de medias de Tukey, para los datos de las variables de estudio.

Tabla 10. Datos del análisis de normalidad

Tratamiento	Test W*	p-value	Nivel de significancia	Distribución normal
T-1	0.949	0.157	0.05	Sí
T-2	0.904	0.011	0.05	No
T-3	0.913	0.018	0.05	No
T-4	0.958	0.277	0.05	Sí
T-5	0.845	0.000	0.05	No
T-6	0.948	0.150	0.05	Sí
T-7	0.939	0.086	0.05	Sí
T-8	0.910	0.015	0.05	No
T-9	0.934	0.085	0.05	Sí

*Referido al Test de Shapiro-Wilk, al 5% de significancia

5.4. Resultados de aceptación general

En la Tabla 11, se muestran los resultados de la aceptación general del néctar de aguaymanto en los diferentes niveles de % de almidón de oca y dilución zumo:agua, en ello se aprecia la media y desviación estándar obtenidos de 30 catadores no entrenados dieron su apreciación al producto, donde que el T5 con 0.5% de almidón de oca y (1:1.5) de dilución dieron un valor máximo de 11.52 ± 2.62 de media en la aceptación, mientras que los demás tratamientos obtuvieron valores mínimos en la aceptación del producto.

En el (Anexo 11), se muestran los resultados de Análisis de Varianza para la aceptación general del néctar de aguaymanto, los mismos valores-P prueban la significancia estadística de cada uno de los factores. La razón-F, que en este caso es igual a 4.26223, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro de grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 9 variables con un nivel del 95.0% de confianza.

Tabla 11. Resultados de aceptación general del néctar de aguaymanto.

Tratamientos	N° Juez	% Almidón de oca	Dilución zumo/agua	Aceptación general		
				\bar{X}	\pm	s
T-1	30	0.4	1;1	7.34	\pm	3.60
T-2	30	0.4	1;1.5	9.68	\pm	3.83
T-3	30	0.4	1;2	9.64	\pm	3.29
T-4	30	0.5	1;1	9.53	\pm	3.35
T-5	30	0.5	1;1.5	11.52	\pm	2.62
T-6	30	0.5	1;2	10.26	\pm	2.94
T-7	30	0.6	1;1	8.00	\pm	3.77
T-8	30	0.6	1;1.5	9.85	\pm	3.04
T-9	30	0.6	1;2	9.99	\pm	2.46

\bar{X} : promedio de 30 catadores, **s**: desviación estándar.

Los resultados que se muestran de la aceptación general del néctar de aguaymanto con 30 catadores no entrenados que dieron su apreciación al producto; según Yupanqui, (2017) determino la aceptabilidad del néctar de Aguaymanto, concluyo que a (estevióside 2.0 % y goma xantan de 0.4 %) obtuvo mayor aceptación general; de la misma forma Espinoza & Herrera, (2015) establecieron un mejor dilución de pulpa de aguaymanto y agua al usar para la elaboración del néctar, concluyendo que o el más aceptable fue (1:1.5) dilución siendo la más agradable sensorialmente; así también Jesús & López, (2019) obtuvieron un néctar a base de mango y maracuyá con adición de harina de tarwi, y el más adecuado fue el T4 (4% de harina de tarwi y 0.20% cmc) el producto tuvo mayor relevancia en función mostrando así el grado de aceptabilidad; de mismo forma Castillo, (2012) evaluó aceptación general en el néctar de membrillo, concluyendo que la dilución pulpa:agua si tiene efecto sobre la aceptación general.

En la Figura 13, se evaluó la aceptación general del néctar de aguaymanto a través medias y 95.0% de Tukey HSD, en ello, los tratamientos de % de almidón de oca y dilución zumo :agua indica que el T1 (0.4 % y 1:1), T7 (0.6 % y 1:1), T4 (0.5 % y 1:1), T3 (0.4 % y 1:2), T2 (0.4 % y 1:1.5) y T8 (0.6% y 1:1.5); T7 (0.6 % y 1:1), T4 (0.5 % y 1:1), T3 (0.4 % y 1:2), T2 (0.4 % y 1:1.5), T8 (0.6 % y 1:1.5), T9 (0.6 % y 1:9) y T6 (0.5 % y 1:2); T4 (0.5 % y 1:1), T3 (0.4 % y 1:2), T2 (0.4 % y 1:1.5), T8 (0.6 % y 1:1.5), T9 (0.6 % y 1:9), T6 (0.5 % y 1:2) y

T5 (0.5 % y 1:1.5) interceptan entre sí, lo que indica que no muestran diferencias significativas entre sus medias.

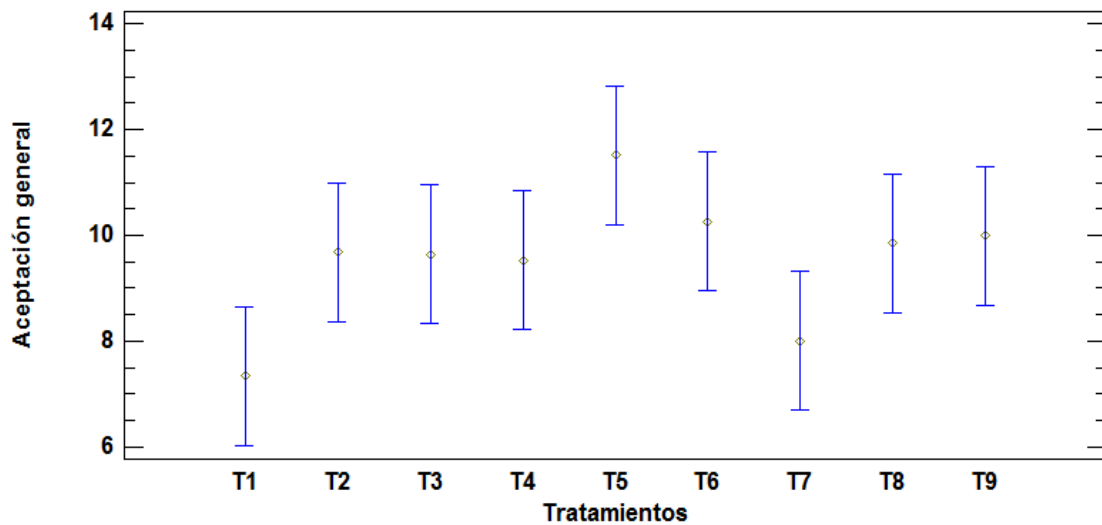


Figura 13. Diagrama de medias de comparación para la aceptación general.

Los resultados para la aceptación general varían desde 7.34 hasta 11.52 según las medias, mediante la comparación de medias de Tukey no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos del néctar pero según Mamani & Quiroz, (2017) en sus estudios de elaboración de una bebida de noni y maracuyá, concluyo que no hubo diferencia significativa en la aceptación sensorial; así también Huezo, (2008) evaluó sensorialmente un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía, concluyo que en la aceptación general los tratamientos con 0.5%, 1.0% y 1.5% de semillas de chía fueron igualmente aceptados en la aceptación general.

CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó el análisis del contenido del ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto, en diferentes tratamientos de porcentaje de almidón de oca (0.4, 0.5 y 0.6%) y dilución zumo: agua (1:1, 1:1.5, 1:2) en el cual se determinó que % de almidón y dilución si influye y tiene un efecto en la concentración del ácido ascórbico y en la viscosidad mientras que en la evaluación de aceptación general no se obtuvo una diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos.
- ✓ El porcentaje de almidón de oca y la dilución zumo: agua tiene efecto en la concentración del ácido ascórbico dando un valor máximo de 24.81 ± 1.14 mg ácido ascórbico/100ml siendo el tratamiento T7 con 0.6 % de almidón de oca y (1:1) de dilución. Por otra parte, la dilución afecta directamente en la concentración de ácido ascórbico.
- ✓ El porcentaje de almidón de oca y la dilución zumo: agua tiene efecto en la viscosidad, siendo el tratamiento T7 de 0.6 % de almidón y dilución zumo: agua, con un valor máximo de viscosidad 22.47 ± 0.95 cP según el estadístico de análisis de varianza ANOVA, existe efecto significativo de almidón de oca para la viscosidad.
- ✓ La incorporación del porcentaje de almidón de oca en la dilución zumo: agua mostraron una influencia significativa en la aceptación general del néctar de aguaymanto, comprobando que no existe diferencia significativa en las medias de los tratamientos mediante la aplicación de las pruebas de rangos múltiple por el método Tukey; siendo el tratamiento T5 (0.5 % y 1:1.5) con mayor valor de aceptación del néctar de aguaymanto.

RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar estudios de investigación en cuanto a la vida útil de la bebida de néctar de aguaymanto a base del almidón de oca.
- ✓ Realizar estudios sobre la velocidad de decantación con diferentes concentraciones de estabilizante de almidón de oca en néctar de aguaymanto, para ver el efecto de la velocidad de decantación y el comportamiento de la textura del néctar.
- ✓ Promover el uso del almidón de oca en otros productos alimenticios dirigidos especialmente a personas y experimentar la combinación con otras frutas en la elaboración del néctar.
- ✓ Se recomienda realizar el control de sólidos solubles, pH y acidez con la finalidad de determinar el estado óptimo, evitar la fermentación y mantener la uniformidad en el producto final del néctar.
- ✓ Fomentar el consumo de productos propios de la región, como el almidón de oca y el aguaymanto.

SUGERENCIA

- ✓ Siempre trabajar con envases de vidrio para evitar la deformación del envase (PET) al enfriar, debido a que este producto es envasado a altas temperaturas.
- ✓ Evaluar el efecto de otros factores que influyen en el comportamiento del néctar de aguaymanto con almidón de oca y la estructura del alimento, la velocidad de deformación, y el tiempo de tratamiento de la muestra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alhuay, O. (2018). *Influencia de la concentración de carboximetilcelulosa y goma xantan en las propiedades organolépticas y físicas del néctar de papayita nativa (carica pubescens)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú.
- Allaica, J. (2015). *Estudio comparativo de conservación de néctar de uvilla (Physalis peruviana L), mediante pasteurización térmica y pulsos eléctricos de alta intensidad de campo (PEAIC)* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Anzaldúa y Morales A. (1994). *Evaluación sensorial de alimentos en la teoría y en la práctica*. Editorial ACRIBIA, Zaragoza, España.
- Araujo, (2007), *Cultivo de aguaymanto*. Proyecto: Fomento del Biocomercio con productos Andinos en el Corredor Económico Crisnejas Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC), 1984. *Official Methodos of Analysis* p. 967.21. Washington D.C.
- Atencia, D. & Picón, E. (2016). *Evaluación del contenido de vitamina c, b-caroteno y las características microbiológicas durante el almacenamiento en la bebida de aguaymanto (physalis peruviana) con aplicación ultrasónica* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Herminio Valdizán, Huánuco, Perú.
- Avalos, C. (2008). *Aguaymanto fruto peruano que conquista el mundo*. Biodiversidad.
- Ávila, F. & Salvador, J. (2016). *Influencia de estabilizantes goma guar y goma xanthan en la calidad físico-química y organoléptica del néctar de tamarindo (Tamarindus indica l.)* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador.
- Badui D. S, (2013). *Química de los alimentos*. 5^{ta} edición Pearson: México. P 364.
- Badui, D.S, (1995). *Química de los Alimentos*. Segunda edición. Editorial Alhambra Mexicana S.A. México.
- Belitz, H., Grosch W, Schieberle P. (2009). *Química de los alimentos*. 3^a edición Acribia, S.A. Zaragoza- España. P. 767.

- Buste, V. & Zambrano, O. (2017). *Incidencia de porcentajes de goma guar y zumo de maracuyá (passiflora edulis) en la calidad fisicoquímica y organoléptica del néctar* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador.
- Cabezas, Y. (2017). *Efecto de la temperatura y almidón de papa nativa (solanum tuberosum) en la viscosidad y ácido ascórbico en el néctar de papayita nativa (carica pubescens)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú.
- Calixto, D., y Lazo, G. (2017). *Harina de oca (oxalis tuberosa) como sustituto parcial de la harina de trigo para la elaboración de galleta edulcorada con stevia (Stevia rebaudina)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú.
- Castillo, W. (2012). *Efecto de la dilución y concentración de carboximetilcelulosa sódica en la estabilidad y aceptación general de néctar de membrillo (cydonia oblonga l.)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional De Trujillo, Perú.
- Centro Internacional De La Papa (C.I.P). (1996). Programa Colaborativo Biodiversidad de Raíces y Tubérculos Andinos. Lima-Perú.
- Chipana, R. (2014). Determinación de la estabilidad del ácido ascórbico en el zumo de aguaymanto (*Physalis peruviana L.*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional Del Altiplano, Puno, Perú.
- Chirinos, R., Betalleluz, I., Huamán, A., & Arbizu, C. (2009). "HPLC-DAD characterisation of phenolic compounds from Andean oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) tubers and their contribution to the antioxidant capacity. Food Chemistry (113).
- Collazos Ch., C.; Alvistur J., E.; Vásquez G., J.; Quiroz M., A.; Herrera A., N.; Robles G., N.; Arias V., M.; Viñas T., E.; Urquieta A., R.; Días T., C.; Roca N., A.; Faching R., A.; Hernandez F., E.; White, P. L.; Bradfield, R. B.; White, H. S. y M. D. Hegsted. (1996). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. (7a. ed.). Ministerio de Salud. Lima, Perú.
- Duran M. y Moreno A. (2000) Evaluacion de algunas mezclas de solvente en la extraccion de carotenoides de tamarillo (*Cyphomandrabetaceae* Sendt). Venezuela.

- Encina, C. (2006). Influencia del descerado y composición del almibar en la optimización del tratamiento térmico de la conserva de aguaymanto (*physalis peruviana*, linnaeus, 1753) para mayor retención del ácido ascórbico. (Tesis para optar al grado de magister scientiae). Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.
- Espín, S., Brito, E., Villacres, A., Rubio, C., Nieto, y Gualva, J. (1999). Composición química, valor nutricional y usos potenciales de siete especies de raíces y tubérculos andinos. *Acta científica Ecuatoriana*. Volumen 7, p. 49. Ambato, Ecuador.
- Espinoza, C. & Herrera, L. (2015). determinación de los parámetros tecnológicos para la elaboración de un néctar funcional de aguaymanto (*physalis peruviana* L.) con jarabe de yacón (*smallanthus shonchifolia*) (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María Arequipa, Perú.
- Espinoza, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. Habana Cuba. Editorial: Universitaria.
- Fennema, O. (2000). *Química de alimentos*. Segunda edición. Editorial Acirbia, Zaragoza (España).
- Fischer, G.; Flores, V. y Sara, A. (2000). *Producción, Poscosecha y Exportación de la Uchuva*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Sede Bogotá.
- Franco, L., Matiz, G., Calle, J., Pinzon, R., y Ospina, R. (2007). Antiinflammatory activity of extracts and fractions obtained from *physalis peruviana* L. calyces. *Biomédica*, 27(1), 110-115.
- Geankoplis, C. J. (1998). *Procesos de transporte y operaciones unitarias* (Vol. 3). México: CEC. S.A.
- Guevara, A. (1991). *Industrialización de la carambola (Averrhoa carambola), pulpa, néctar, mermelada y carambola en almíbar*. INIAA. Lima, Peru.
- Gutierrez, J. (2017). Influencia de la concentración de dos estabilizantes sobre las propiedades organolépticas y la viscosidad del néctar de sachatomate (*cyphomandra betacea*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú.
- Gutierrez, P. H., & De la Vara, S. R. (2008). *Análisis y Diseño de experimentos*. (2da. ed.). México: MacGraw-Hill Interamericana
- Hernández, E. (2005). *Evaluación sensorial*. Bogotá-Colombia: Editorial universitaria.

- Huezo, A. (2008). *Evaluación física y sensorial de un prototipo de bebida de maracuyá con semillas de chía (Salvia hispanica L.) y análisis químico de la semilla de chía* (tesis de pregrado). Universidad Zamorano, Honduras.
- Iriarte, M. (1987). *Estudio Químico -Bromatológico del fruto de Averrhoa carambola L. y contribución a la elaboración de néctar*. (Tesis pregrado) Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- Jesús, D. & López, M. (2019). *Evaluación de la vida útil del néctar de mango (mangifera indica) y maracuyá (passifloraedulis) con adición de harina de tarwi (lupinus mutabilis)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Del Santa, Nuevo Chimbote, Perú.
- Lewis, M. (1993). *Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesos*. Ed. Aribia S.A. Zaragoza, España.
- Mamani, R. & Quiroz, J. (2017). *Investigación para la cuantificación de ácido ascórbico en la elaboración de una bebida de noni (morinda citrifolia) con maracuyá (Passiflora edulis)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, Perú.
- Moreiras, O. (2001). *Tablas de Composición de Alimentos*. Ediciones Pirámide. Madrid. Sociedad Química del Perú; 2007. p. 142-149.
- Nieto, G. (2004). *Cuantificación de la erosión genética de melloco (Ullucus tuberosos), Oca (Oxalis tuerosa) y masuha (Tropaeolum tuberosum) en localidades de las provincias de Chimborazo y Tungurahua*. Chimborazo- Ecuador: INIAP.
- Norma general del CODEX Comité del Codex sobre Aditivos Alimentarios y Contaminantes de los Alimentos (CODEX STAN CAC 18-1989)
- NTP, INDECOPI. (2009). *Norma Técnica Peruana. Instituto nacional de defensa del consumidor y de la propiedad privada intelectual*. Norma técnica peruana para néctares. Lima, Perú.
- Quintero, V., Duque, A., y Giraldo, G. (2012). Evaluación de viscosidad y color en la pulpa de mango común (*mangifera indica* l) tratada enzimáticamente. *Agrarios*, 17(2), 66-76.
- Robles, M. (1981). Origen y Evolucion de la oca, olluco y mashua. UNALM. Centro de Información para la Investigación Agrícola.
- Sandoval, S. (2010). *Cuantificación de Ácido Ascórbico (Vitamina C) en Néctares de Melocotón y Manzana Comercializados en Supermercados*

- de la Ciudad Capital* (tesis de pregrado). Universidad de San Carlos, Guatemala.
- Serpil, S. y Servet, G. (2009). *Propiedad física de los alimentos*. Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España.
- Steffe, J.F. (1992). *Rheological methods in food process engineering* freman Press-East lansing. USA.
- Surco, F. (2004). *Caracterización de almidones aislados de tubérculos andinos mashua (*tropaeolum tuberosum*), oca (*oxalis tuberosa*), olluco (*ullucos tuberosus*) para su aplicación tecnológica*. Lima, Perú.
- Tapia, M. E. (2011). *Cultivos andinos sub explotados y su aporte a la alimentación*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe Santiago, Chile.
- Tapia, M. E. y A.M. Fries. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. FAO y ANPE. Lima.
- Torres, J. (2011). *Elaboración del néctar de uvilla (*physalis peruviana* L.), utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización* (tesis de pregrado). Universidad Técnica del norte. Ecuador.
- Torricella, R., Zamora, E., Pulido, H. (2007). *Evaluación Sensorial Aplicada a la investigación, desarrollo y control de la calidad en la Industria Alimentaria*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.
- Urruta V. (2007). *Investigación y Elaboración: Perú Ecológico* Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Valdivia, G. (2009). *Determinación de viscosidad, características fisicoquímicas, y sensoriales de una bebida funcional mixta a base de sanky (*corryocactus brevistylus*), camu - camu (*myrciaria dubia*), y maracuyá (*passiflora edulis*), utilizando un diseño de mezclas* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Veliz, N. (2012). *El Aguaymanto*. Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Huancayo, Perú: Edita. Concytec.
- Yupanqui, V. (2017). *Efecto de la concentración de esteviósido y goma xantan en las propiedades reológicas y aceptabilidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Perú.

ANEXOS

ANEXO 1: Ficha de aceptación general con la escala no estructurada.

Producto: Néctar de aguaymanto

Nombre del juez:

Fecha:

Pruebe cada una de las muestras que tiene ante usted, usando la escala que se indica. Marque con una pequeña cruz o una pequeña raya vertical el punto donde considere que corresponde a la aceptación del producto.

Muestra:

**Me disgusta
mucho**

**Me gusta
mucho**

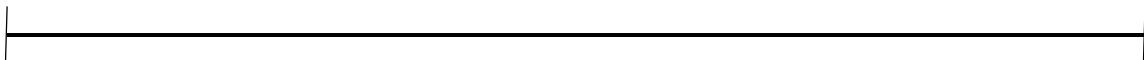


Figura 14. Ficha de evaluación de la aceptabilidad general del néctar de aguaymanto.

Fuente: Espinosa, (2007).

ANEXO 2: Norma Técnica Peruana 203.110:2009; para jugos, néctares y bebidas de fruta.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS	PARA NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA
Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20 °C	Mínimo 12% - Máximo 18%
pH	3,5 - 4
Acidez titulable (expresada en Ácido cítrico anhidro g/100 cm ³)	Mínimo 0,4% - Máximo 0,6%
Relación entre sólidos Solubles/acidez titulable	30 - 70
Sólidos en suspensión en %(V/V)	18
Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15°C/15°C	Máximo 0,5
Conservante	Benzoato de Sodio y/o Sorbato De Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05%. No debe contener antiséptico
Sabor	Similar al del jugo fresco y maduro, sin gusto a cocido, oxidación o sabores objetables.
Color y olor	Semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro de la variedad elegida. Debe tener un olor aromático.

ANEXO 3: Resultados de aceptación general.

Juez	Numero de muestras								
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9
1	9.5	5.3	4.6	1.3	13.5	13.6	2.3	5.5	11.5
2	1.1	2.9	12	12	12.8	14.5	13	12.9	8.6
3	1.8	14.6	13.2	11.9	11.5	13	12.6	9.7	7.4
4	7.5	1.3	7.9	9.5	14.2	12.6	5.9	6.9	10.5
5	9.6	14.8	7.5	8.5	14.9	10.8	6.6	13.6	7.6
6	10	11.9	4.5	12.5	14.5	12.6	12.5	7.8	9.7
7	9.9	13.2	9.9	10.6	13.4	9.9	4.7	13.5	10.6
8	4.6	12.9	12.7	8.9	11.9	9.5	0.8	7.5	11
9	13.2	13.9	11	14.1	10.5	6.9	7.9	12.6	7.9
10	9.7	11.4	13.5	15.3	12	7.1	5.5	7.5	13.6
11	4.4	12.3	12.6	10.7	9.8	8.5	13.6	12.5	6.6
12	3.9	9.6	3.3	5.6	10.5	10.6	12	11	12.6
13	6.5	7.3	4.9	7.9	11.4	11	6.9	5.9	12.6
14	7.3	5.7	10	10.5	12.4	13.4	2.8	7.9	9.9
15	8.8	7.9	9.9	7.9	14.4	7.9	9.9	13.5	11.7
16	7.9	11.8	14.7	14.1	12.8	13.6	4.7	8.5	9.6
17	4.5	12.5	8.1	9.5	11.9	10.6	3.2	12.5	12.6
18	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
19	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
20	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
21	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
22	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9	11.9
23	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
24	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
25	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
26	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6
27	5.7	7.5	11.4	8.8	13.9	7.4	7.9	12.5	9.8
28	3.9	12.4	12	4	11.7	5.7	6	5.8	10.4
29	2.4	4.2	10.5	7.5	10.1	9.3	8.2	10.6	9.6
30	2.6	11.6	9.6	9.5	12	14	7.7	12	10.6
Promedio	7.34	9.68	9.64	9.53	11.52	10.26	8.00	9.85	9.99

ANEXO 4: Reporte de datos de ácido ascórbico en el néctar de aguaymanto.

% Almidón	Dilución zumo: agua	Ácido Ascórbico mg /100 ml
0.4	1;1	17.27
0.4	1;1.5	13.34
0.4	1;2	12.18
0.5	1;1	22.57
0.5	1;1.5	18.86
0.5	1;2	14.68
0.6	1;1	25.70
0.6	1;1.5	19.36
0.6	1;2	17.85
0.4	1;1	18.91
0.4	1;1.5	12.01
0.4	1;2	12.51
0.5	1;1	23.74
0.5	1;1.5	19.52
0.5	1;2	15.35
0.6	1;1	25.20
0.6	1;1.5	21.36
0.6	1;2	19.86
0.4	1;1	14.18
0.4	1;1.5	14.51
0.4	1;2	13.51
0.5	1;1	21.70
0.5	1;1.5	18.02
0.5	1;2	14.35
0.6	1;1	23.53
0.6	1;1.5	18.69
0.6	1;2	18.86

ANEXO 5: Reporte de datos de viscosidad en el néctar de aguaymanto.

% Almidón	Dilución zumo: agua	Viscosidad cP
0.4	1;1	16.9
0.4	1;1.5	14.6
0.4	1;2	14.8
0.5	1;1	18.8
0.5	1;1.5	18.5
0.5	1;2	16.6
0.6	1;1	21.5
0.6	1;1.5	21.4
0.6	1;2	18.6
0.4	1;1	17.1
0.4	1;1.5	15.1
0.4	1;2	14.9
0.5	1;1	18.6
0.5	1;1.5	20.2
0.5	1;2	15.6
0.6	1;1	22.5
0.6	1;1.5	21.4
0.6	1;2	18.8
0.4	1;1	17.2
0.4	1;1.5	15.3
0.4	1;2	15.0
0.5	1;1	18.6
0.5	1;1.5	19.5
0.5	1;2	14.0
0.6	1;1	23.4
0.6	1;1.5	21.0
0.6	1;2	18.7

ANEXO 6: Método para determinación del ácido ascórbico por espectrofotometría.

Descripción del método

- Se preparó una solución de ácido oxálico al 0.4%. Pesar 4 g. de ácido oxálico, diluir y completar a 1000 ml. con agua destilada.
- luego se preparará una solución estándar de ácido ascórbico: disolver 100mg de ácido ascórbico con la solución de ácido oxálico preparado anteriormente, enrasándolo a 100ml.
- Estándares de trabajo; Tomar 1, 2, 3, 4, y 5 ml de solución estándar de ácido ascórbico y colocar en fiolas de 100 ml, enrasar cada uno con una solución de ácido oxálico al 0.4%. Estas soluciones contendrán 1, 2, 3, 4, y 5 mg de ácido ascórbico por 100 ml, respectivamente.
- Se preparó una solución coloreada; pesar 12 mg de 2.6 diclorofenolindofenol (DFLF), disolver con agua destilada caliente y enrasar en una fiola de 1000 ml con agua destilada. Esta solución puede almacenar en botella oscura y en refrigeración.

Preparación de la curva estándar

- ✓ Primer paso: Tomar 4 tubos, enumeradas del I al IV y colocar lo siguiente:
 - Tubo I: 10 ml de agua destilada
 - Tubo II: 1 ml de ácido oxálico al 0.4 %.
 - Tubo III. 1 ml de ácido oxálico al 0.4 % +9 ml de agua destilada
 - Tubo IV. 1 ml de estándar de trabajo 1.
- ✓ Segundo paso: Ajustar a cero la absorbancia con el contenido del tubo I, realizando la lectura a 520nm.
- ✓ Tercer paso: añadir al tubo II 9ml de solución coloreada y exactamente después de 15 segundos leer la absorbancia (L1).
- ✓ Cuarto paso:ajustar a cerro la absorbancia con la solución del tubo III.
- ✓ Quinto paso:al tubo IV añadir 9ml de la solución colorida y exactamente después de 15 segundos leer la absorbancia (L2).
- Repetir el cuarto y quinto paso con las soluciones estándar de trabajo restante. construir la curva con las concentraciones de ácido ascórbico

en el eje X y la absorbancia (L1-L2) en el eje Y, de acuerdo a cada estándar de trabajo.

Determinación de ácido ascórbico en las muestras

5. se colocó 5ml de muestra con 35 ml de solución de ácido oxálico al 0.4%, por 3 minutos.
6. Se determinó L1 como se escribió anteriormente.
7. En el tubo III se colocó 1 ml de muestra + 9 ml de agua, con esto ajustar a cero la absorbancia.
8. En el tubo IV coloco 1 ml de muestra + 9 ml de solución coloreada, después de 15 segundos leer la absorbancia (L2).
9. Calcular (L1-L2) y obtener la concentración de ácido ascórbico en la muestra, a partir de la curva de estándar.

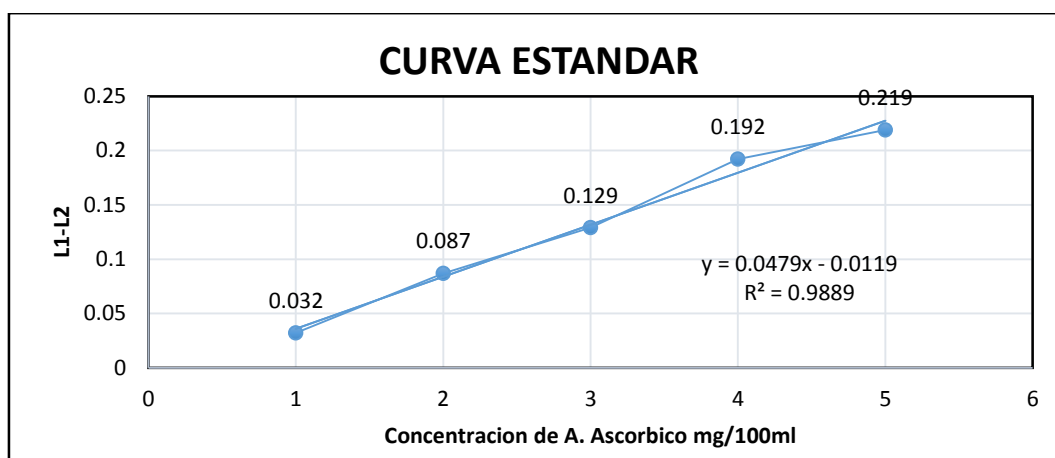
cálculos pertinentes para concentración de ácido ascórbico teniendo en cuenta la curva estándar.

$$\text{mg. A. Ascorbico} = \left[\frac{(L1-L2)+b}{a} \right] * \text{factor de dilucion}$$

ANEXO 7: Construcción de la curva estándar para ácido ascórbico.

Concentración A.A(mg/100ml)	L1	L2	(L1-L2)
1	0.231	0.199	0.032
2	0.231	0.144	0.087
3	0.231	0.102	0.129
4	0.231	0.039	0.192
5	0.231	0.012	0.219

ANEXO 8: Curva estándar para la determinación de ácido ascórbico.



ANEXO 9: Análisis de varianza para ácido ascórbico (mg/100ml).

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:% Almidón de oca	219.997	2	109.999	71.14	0.0000
B:Dilución zumo: agua	167.773	2	83.8865	54.25	0.0000
AB	15.69	4	3.92249	2.54	0.0759
RESIDUOS	27.8328	18	1.54627		
TOTAL (CORREGIDO)	431.293	26			

ANEXO 10: Análisis de varianza para la viscosidad (cP).

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:% Almidón de oca	120.623	2	60.3115	151.06	0.0000
B:Dilución zumo/agua	45.1674	2	22.5837	56.56	0.0000
AB	13.2326	4	3.30815	8.29	0.0006
RESIDUOS	7.18667	18	0.399259		
TOTAL (CORREGIDO)	186.21	26			

ANEXO 11: Análisis de varianza para la aceptación general del néctar

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	358.949	8	44.8686	4.26	0.0001
Intra grupos	2747.55	261	10.527		
Total (Corr.)	3106.5	269			

ANEXO 12: Pruebas de múltiples rangos para viscosidad (cP) por % almidón de oca

Método: 95.0 porcentaje LSD

<i>% Almidón de oca</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
0.4	9	15.6556	0.210623	X
0.5	9	17.8222	0.210623	X
0.6	9	20.8111	0.210623	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0.4 - 0.5	*	-2.16667	0.625795
0.4 - 0.6	*	-5.15556	0.625795
0.5 - 0.6	*	-2.98889	0.625795

* indica una diferencia significativa.

ANEXO 13: Pruebas de múltiple rangos para la viscosidad (cP) por dilución zumo/agua

Método: 95.0 porcentaje LSD

<i>Dilución zumo/agua</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1:2	9	16.3333	0.210623	X
1:1.5	9	18.5556	0.210623	X
1:1	9	19.4	0.210623	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1:1 - 1:1.5	*	0.844444	0.625795
1:1 - 1:2	*	3.06667	0.625795
1:1.5 - 1:2	*	2.22222	0.625795

* indica una diferencia significativa.

ANEXO 14: Pruebas de múltiple rangos para ácido ascórbico (mg/100ml) por % almidón de oca.

Método: 95.0 porcentaje LSD

<i>% Almidón de oca</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
0.4	9	14.2689	0.414497	X
0.5	9	18.7544	0.414497	X
0.6	9	21.1567	0.414497	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
0.4 - 0.5	*	-4.48556	1.23154
0.4 - 0.6	*	-6.88778	1.23154
0.5 - 0.6	*	-2.40222	1.23154

* indica una diferencia significativa.

ANEXO 15: Pruebas de múltiple rangos para ácido ascórbico (mg/100ml) por dilución zumo: agua

Método: 95.0 porcentaje LSD

<i>Dilución zumo: agua</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1:2	9	15.4611	0.414497	X
1:1.5	9	17.2967	0.414497	X
1:1	9	21.4222	0.414497	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
1:1 - 1:1.5	*	4.12556	1.23154
1:1 - 1:2	*	5.96111	1.23154
1:1.5 - 1:2	*	1.83556	1.23154

* indica una diferencia significativa.

ANEXO 16: Pruebas de múltiples rangos por tratamientos para la viscosidad.

Método: 95.0 porcentaje LSD

	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T3	3	14.9	X
T2	3	15.0	X
T6	3	15.4	X
T1	3	17.0667	X
T4	3	18.6667	X
T9	3	18.7	X
T5	3	19.4	X
T8	3	21.2667	X
T7	3	22.4667	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	2.06667	1.08391
T1 - T3	*	2.16667	1.08391
T1 - T4	*	-1.6	1.08391
T1 - T5	*	-2.33333	1.08391
T1 - T6	*	1.66667	1.08391
T1 - T7	*	-5.4	1.08391
T1 - T8	*	-4.2	1.08391
T1 - T9	*	-1.63333	1.08391
T2 - T3		0.1	1.08391
T2 - T4	*	-3.66667	1.08391
T2 - T5	*	-4.4	1.08391
T2 - T6		-0.4	1.08391

T2 - T7	*	-7.46667	1.08391
T2 - T8	*	-6.26667	1.08391
T2 - T9	*	-3.7	1.08391
T3 - T4	*	-3.76667	1.08391
T3 - T5	*	-4.5	1.08391
T3 - T6		-0.5	1.08391
T3 - T7	*	-7.56667	1.08391
T3 - T8	*	-6.36667	1.08391
T3 - T9	*	-3.8	1.08391
T4 - T5		-0.733333	1.08391
T4 - T6	*	3.26667	1.08391
T4 - T7	*	-3.8	1.08391
T4 - T8	*	-2.6	1.08391
T4 - T9		-0.0333333	1.08391
T5 - T6	*	4.0	1.08391
T5 - T7	*	-3.06667	1.08391
T5 - T8	*	-1.86667	1.08391
T5 - T9		0.7	1.08391
T6 - T7	*	-7.06667	1.08391
T6 - T8	*	-5.86667	1.08391
T6 - T9	*	-3.3	1.08391
T7 - T8	*	1.2	1.08391
T7 - T9	*	3.76667	1.08391
T8 - T9	*	2.56667	1.08391

* indica una diferencia significativa.

ANEXO 17: Pruebas de múltiple rangos para ácido ascórbico (mg/100ml) por tratamientos

Método: 95.0 porcentaje LSD

Tratamientos	Casos	Media	Grupos Homogéneos
T3	3	12.7333	X
T2	3	13.2867	X
T6	3	14.7933	XX
T1	3	16.7867	XX
T5	3	18.8	XX
T9	3	18.8567	XX
T8	3	19.8033	X
T4	3	22.67	X
T7	3	24.81	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
T1 - T2	*	3.5	2.13308
T1 - T3	*	4.05333	2.13308
T1 - T4	*	-5.88333	2.13308
T1 - T5		-2.01333	2.13308

T1 - T6		1.99333	2.13308
T1 - T7	*	-8.02333	2.13308
T1 - T8	*	-3.01667	2.13308
T1 - T9		-2.07	2.13308
T2 - T3		0.553333	2.13308
T2 - T4	*	-9.38333	2.13308
T2 - T5	*	-5.51333	2.13308
T2 - T6		-1.50667	2.13308
T2 - T7	*	-11.5233	2.13308
T2 - T8	*	-6.51667	2.13308
T2 - T9	*	-5.57	2.13308
T3 - T4	*	-9.93667	2.13308
T3 - T5	*	-6.06667	2.13308
T3 - T6		-2.06	2.13308
T3 - T7	*	-12.0767	2.13308
T3 - T8	*	-7.07	2.13308
T3 - T9	*	-6.12333	2.13308
T4 - T5	*	3.87	2.13308
T4 - T6	*	7.87667	2.13308
T4 - T7	*	-2.14	2.13308
T4 - T8	*	2.86667	2.13308
T4 - T9	*	3.81333	2.13308
T5 - T6	*	4.00667	2.13308
T5 - T7	*	-6.01	2.13308
T5 - T8		-1.00333	2.13308
T5 - T9		-0.0566667	2.13308
T6 - T7	*	-10.0167	2.13308
T6 - T8	*	-5.01	2.13308
T6 - T9	*	-4.06333	2.13308
T7 - T8	*	5.00667	2.13308
T7 - T9	*	5.95333	2.13308
T8 - T9		0.946667	2.13308

* indica una diferencia significativa.

ANEXO 18: Pruebas de múltiple rangos para aceptación general

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

<i>Tratamientos</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T1	30	7.34	X
T7	30	8.00333	XX
T4	30	9.53333	XXX
T3	30	9.64	XXX
T2	30	9.68	XXX
T8	30	9.85333	XXX
T9	30	9.99333	XX
T6	30	10.2633	XX
T5	30	11.5167	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
------------------	-------------	-------------------	--------------------

T1 - T2		-2.34	2.62027
T1 - T3		-2.3	2.62027
T1 - T4		-2.19333	2.62027
T1 - T5	*	-4.17667	2.62027
T1 - T6	*	-2.92333	2.62027
T1 - T7		-0.663333	2.62027
T1 - T8		-2.51333	2.62027
T1 - T9	*	-2.65333	2.62027
T2 - T3		0.04	2.62027
T2 - T4		0.146667	2.62027
T2 - T5		-1.83667	2.62027
T2 - T6		-0.583333	2.62027
T2 - T7		1.67667	2.62027
T2 - T8		-0.173333	2.62027
T2 - T9		-0.313333	2.62027
T3 - T4		0.106667	2.62027
T3 - T5		-1.87667	2.62027
T3 - T6		-0.623333	2.62027
T3 - T7		1.63667	2.62027
T3 - T8		-0.213333	2.62027
T3 - T9		-0.353333	2.62027
T4 - T5		-1.98333	2.62027
T4 - T6		-0.73	2.62027
T4 - T7		1.53	2.62027
T4 - T8		-0.32	2.62027
T4 - T9		-0.46	2.62027
T5 - T6		1.25333	2.62027
T5 - T7	*	3.51333	2.62027
T5 - T8		1.66333	2.62027
T5 - T9		1.52333	2.62027
T6 - T7		2.26	2.62027
T6 - T8		0.41	2.62027
T6 - T9		0.27	2.62027
T7 - T8		-1.85	2.62027
T7 - T9		-1.99	2.62027
T8 - T9		-0.14	2.62027

* indica una diferencia significativa.

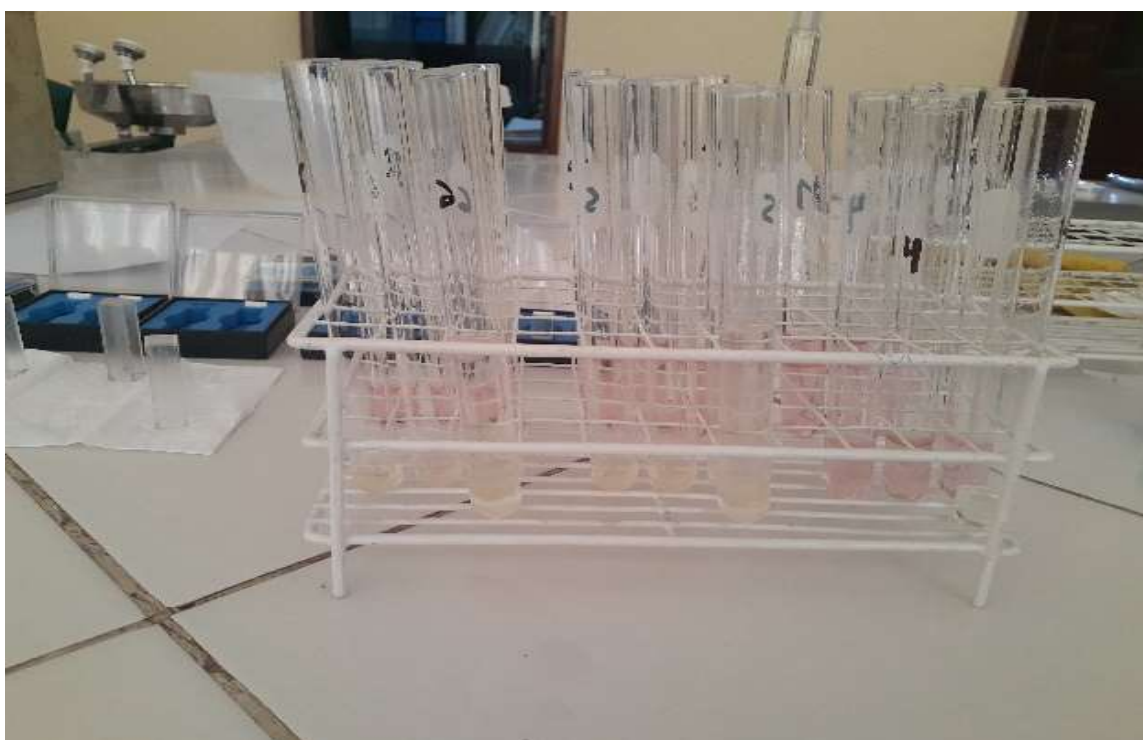
ANEXO 19: Fotografías de extracción de almidón de oca.



ANEXO 20: Fotografías de elaboración del néctar del aguaymanto.



ANEXO 21: Fotografías de la determinación de ácido ascórbico por espectrofotometría.



ANEXO 22: Fotografías de la determinación de viscosidad del néctar del aguaymanto.



ANEXO 23: Fotografías de la determinación de la aceptación general del néctar del aguaymanto.



ANEXO 24: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DEFINICIÓN DE OPERACIONES					RECOLECCIÓN DE DATOS		
			VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALORES ESC.	DISEÑO O MÉTODO	TÉCNICA	INSTRUMENTO
GENERALES										
¿Cuál es la influencia de la adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.)?	<p>Objetivos generales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la influencia de la adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la influencia de la adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo en el contenido de ácido ascórbico del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). - Determinar la influencia de la adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo en la viscosidad del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). - Evaluar la influencia de la adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo en la aceptación general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). 	<p>Hipótesis General</p> <ul style="list-style-type: none"> - La adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo influirán en el ácido ascórbico, viscosidad y aceptación general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). <p>Hipótesis Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - La adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo influirá en el contenido de ácido ascórbico del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). - La adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo influirá en la viscosidad del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). - La adición del almidón de oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.) y la dilución del zumo influirá en la aceptación general del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i> L.). 	<p>Variables Independientes:</p> <p>Almidón de oca (0.4, 0.5 y 0.6 %) Dilución zumo: agua (1:1, 1:1.5 y 1:2)</p>	Se refiere a la acción de la dilución y adición de almidón de oca	física	Adición de almidón Y dilución	% y ml	Descriptivo	Determinación directa de Lectura	Registro de datos balanza analítica
			<p>Variables dependientes:</p> <p>Ácido ascórbico</p>	Se refiere a las propiedades ácido ascórbico en néctar de aguaymanto	Análisis físico	Acido ascórbico	mg/100 ml	colorimétrico	Análisis Espectrofotométrica	Espectrofotómetro
			Viscosidad	Se refiere a al contenido de viscosidad en néctar de aguaymanto		Viscosidad	cP	Experimental Reológico	Determinación Directa de viscosidad	Viscosímetro Rotacional
			Aceptación general del néctar	Se refiere a aceptación general, Me disgusta mucho o Me gusta mucho en néctar de aguaymanto	Escala de valores	Valores mínimos o máximos	puntos	Descriptivo	Lectura	Hoja de prueba de aceptación general

