

Universidad Católica Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela profesional de Ingeniería de Industria Alimentaria



“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MASHUA NEGRA (*Tropaeolum tuberosum*) CON ADICIÓN DE EXTRACTO DE MARACUYÁ Y ENRIQUECIDA CON COLAGENO HIDROLIZADO Y EDULCORADA CON ESTEVIA (*Stevia rebaudiana*)”

“MANUFACTURE OF A FUNCTIONAL DRINK WITH A PERUVIAN BLACK MASHUA (*Tropaeolum tuberosum*) WITH ADDITION OF PASSION FRUIT AND ENRICHED WITH HYDROLYZED COLLAGEN AND ZWEETENED WITH STEVIA (*Stevia rebaudiana*)”

Tesis Presentado por el bachiller:

Tapia Echarri, Alex Gustavo

Para optar el Título Profesional de:

**Ingeniero de Industria
Alimentaria.**

Asesor:

Ing. Ognio Solis, Nicolas.

Arequipa – Perú

2023

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
INGENIERIA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 04 de Mayo del 2022

Dictamen: 003254-C-EPIDA-2022

Visto el borrador del expediente 003254, presentado por:

2004110171 - TAPIA ECHARRI ALEX GUSTAVO

Título:

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MASHUA NEGRA (TROPAEOLUM
TUBEROSUM) CON ADICION DE EXTRACTO DE MARACUYA Y ENRIQUECIDA CON COLAGENO
HIDROLIZADO Y EDULCORADO CON ESTEVIA (STEVIA REBAUDIANA)**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1169 - ARENAS RODRIGUEZ MARTHA BEATRIZ
DICTAMINADOR



1817 - SALAS CASTRO JORGE ENRIQUE
DICTAMINADOR



1861 - PAREDES MUÑOZ DANISSA CARMEN
DICTAMINADOR



PRESENTACIÓN

SEÑOR MAGISTER GUILLERMO VASQUEZ RODRIGUEZ

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

SEÑOR MAGISTRADO CARLOS MORI NUÑEZ

DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INDUSTRIA ALIMENTARIA

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO DICTAMINADOR:

- MGTER. DANISSA CARMEN PAREDES MUÑOZ.
- ING. JORGE ENRIQUE SALAS CASTRO.
- DRA. MARTHA BEATRIZ ARENAS RODRÍGUEZ.

Cumpliendo con lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Santa María, pongo a su consideración el presentes trabajo de Tesis titulado:

“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MASHUA NEGRA (*Tropaeolum tuberosum*) CON ADICIÓN DE EXTRACTO DE MARACUYÁ Y ENRIQUECIDA CON COLAGENO HIDROLIZADO Y EDULCORADA CON ESTEVIA (*Stevia rebaudiana*)”, el mismo, que me permitirá optar el Título Profesional de Ingeniero de Industria Alimentaria.

El presente trabajo de investigación cumple con el objetivo de elaborar una bebida funcional a base de Mashua negra el cual es de gran valor en antioxidante por las antocianinas que posee, con adición de extracto de maracuyá, colágeno hidrolizado para mejorar el valor nutricional y edulcorada con Estevia con reducido valor calórico en la bebida orientada para una población adulta mayor de cuarenta años, lo cual la hace beneficiosa para la salud mejorando la calidad de vida por la función de atrapar los radicales libres del metabolismo que aceleraran la propagación de células cancerígenas y el envejecimiento de las mismas.

Queda mi investigación como testimonio de esfuerzo y reconocimiento al personal Docente de mi Alma Mater, Universidad Católica de Santa María de Arequipa.

Atentamente.

Alex Gustavo Tapia Echarri.

Bach. en Ing. de Industria Alimentaria.

DEDICATORIA

Dedico primeramente a Dios por el principio de la Sabiduría y la Inteligencia que están en el temor de agradarlo en todo tiempo. El talento y los dones que sólo él puede concederme en este tiempo. Y por este año “Año de Oportunidades”

Dedico a mis Padres por ser instrumentos de vida y no de muerte, en especial a mi Madre por ser la mujer virtuosa que con ejemplo y dedicación me brinda sabios consejos para culminar las metas propuestas. A mi hermano y su familia por el apoyo incondicional y amor de hermano. A mi sobrino Emanuel por su ternura y cariño. Y toda mi familia por su paciencia. Dios me los bendiga siempre.

“Un ingeniero de industria alimentaria con una idea nueva es un loco hasta que la idea triunfa”

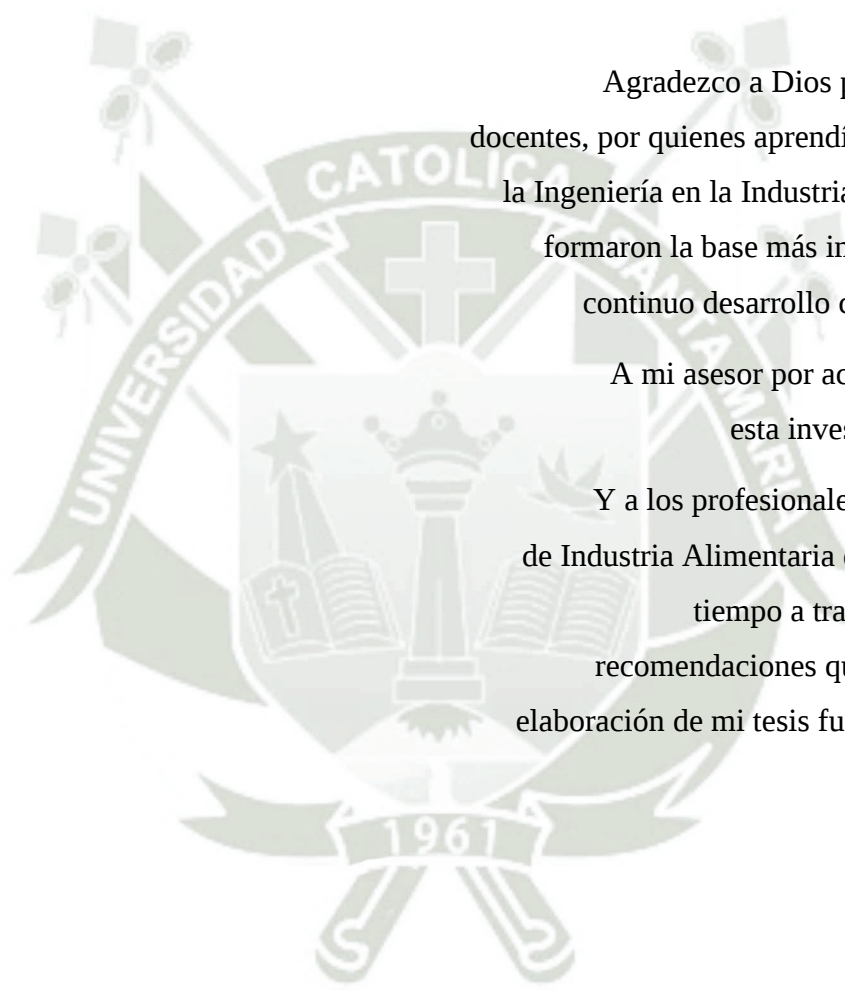
Mark Twain.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida de mis docentes, por quienes aprendí los principios de la Ingeniería en la Industria Alimentaria que formaron la base más importante para mí continuo desarrollo como profesional.

A mi asesor por aceptar ser parte de esta investigación de tesis.

Y a los profesionales en la Ingeniería de Industria Alimentaria que se tomaron el tiempo a través de consejos y recomendaciones que hicieron que la elaboración de mi tesis fuera originalmente autentica.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Elaboración de una Bebida Funcional a base de Mashua Negra (*Tropaeolum tuberosum*) con Extracto de Maracuyá y Enriquecida con Colágeno Hidrolizado y Edulcorado con Estevia (*Stevia rebaudiana*)” tuvo la importancia de elaborar una bebida funcional orientada a consumidores adultos.

En el presente informe de investigación se reportó los resultados que abarcan cuatro capítulos:

En el Primer Capítulo, se trató de plantear el problema de la investigación y la justificación del problema.

En el Segundo Capítulo, se presentaron las bases teóricas del trabajo de investigación con referencia a la descripción de la materia prima y sus características propias, seguido de Antecedentes de investigaciones nacionales e internacionales relacionadas con la bebida, y objetivos e Hipótesis.

En el Tercer Capítulo, se trató del planteamiento operacional de la investigación, como la Metodología, Diseños experimentales desde la Materia prima seguido de los Experimentos, la bebida funcional y culminando con diagramas de los procesos experimentales de elaboración.

En el Cuarto Capítulo, se dio a conocer los resultados obtenidos de las pruebas experimentales.

Finalmente se mencionaron las Conclusiones y Recomendaciones.

Experimento N°01: Se optimizó la obtención de pulpa de Mashua aplicando el molino coloidal. Se estableció tres pasadas para el refinado de la pulpa con diámetros cada vez más reducidos, obteniéndose al Refinado 3 como óptima.

Experimento N°02: Se determinó la cantidad de porcentajes de los aditivos y las proporciones de los insumos. Se estableció cuatro diluciones para la estandarización de la bebida funcional;

Para determinar los porcentajes de los aditivos se diseñaron tres procedimientos: primero, el porcentaje de Colágeno hidrolizado a 1%, 3% y 5%, obteniéndose como óptima al 1%; segundo, el porcentaje de acidez con ácido ascórbico a 0.1%, 0.3% y 0.6% combinado con ácido cítrico a 0.1%, 0.2%, 0.3% y 0.4%, obteniéndose como óptimos ácido ascórbico 0.3% y ácido cítrico 0.4%; y tercero, el porcentaje de estevia a 1.0%, 0.08% y 0.05%, obteniéndose como óptimo al 0.08%.

Para determinar las proporciones de los insumos de pulpa de Mashua negra, agua y extracto de maracuyá, se evaluó cuatro estandarizados: E1: 1/2/0, E2: 1/1/1, E3:1/1.5/0.5 y E4:1/1.75/0.25, obteniéndose al tercer estandarizado E3: 1/1.5/0.5 como óptimo.

Experimento N°03: Se determinó la cantidad en porcentajes y el tipo de estabilizante.

Para determinar el estabilizante de la bebida funcional, se evaluó Cmc a 0.01%, 0.02% y 0.03%, también se evaluó Goma xantana a 0.01%, 0.02% y 0.03%, y Pectina a 0.01%, 0.02% y 0.03%, obteniéndose como óptimo la fórmula que contiene 0.02% de Cmc.

Experimento Final de Vida útil: Se determinó la vida en anaquel para la bebida funcional a tres temperaturas: $5 \pm 5^{\circ}\text{C}$, $15 \pm 5^{\circ}\text{C}$, y $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Para la bebida funcional almacenada a $5 \pm 5^{\circ}\text{C}$ se determinó que tiene un tiempo de vida útil de 63 semanas; Para la bebida funcional almacenada a $15 \pm 5^{\circ}\text{C}$ se determinó que tiene un tiempo de vida útil de 47 semanas; Para la bebida funcional almacenada a $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ se determinó que tiene un tiempo de vida útil de 10 semanas, pasado ese tiempo se inicia la inestabilidad de las antocianinas que visualmente son apreciables por el cambio de color a marrón.

Análisis de caracterización final: Se realizaron pruebas de análisis químico proximal, análisis microbiológico y análisis fisicoquímico de la bebida funcional.

Por último, culmino con las Conclusiones y Recomendaciones del presente trabajo.

Palabras clave: Bebida funcional, Mashua negra, Colágeno hidrolizado, estevia.

ABSTRACT

The present research work entitled "Development of a Functional Drink based on Black Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) with Passion Fruit Extract and Enriched with Hydrolyzed Collagen and Sweetened with Stevia (*Stevia rebaudiana*)" had the importance of developing a functional drink aimed at consumers. Adults.

In this research report, the results that cover four chapters were reported:

In the First Chapter, it was tried to raise the problem of the investigation and the justification of the problem.

In the Second Chapter, the theoretical bases of the research work were presented with reference to the description of the raw material and its own characteristics, followed by Background of national and international research related to the beverage, and objectives and Hypotheses.

In the Third Chapter, the operational approach of the research was discussed, such as the Methodology, experimental designs from the Raw Material followed by the experiments and culminating with the drink, culminating with diagrams of the experimental elaboration processes.

In the Fourth Chapter, the results obtained from the experimental tests were announced.

Finally, the Conclusions and Recommendations were mentioned.

Experiment N°01: The obtaining of Mashua pulp was optimized by applying the colloid mill. Three passes were established for the refining of the pulp with increasingly smaller diameters, obtaining Refining 3 as optimal.

Experiment N°02: The amount of percentages of the additives and the proportions of the inputs were determined. Four dilutions were established for the standardization of the functional drink;

To determine the percentages of the additives, three procedures were designed: first, the percentage of hydrolyzed collagen at 1%, 3% and 5%, obtaining 1% as optimal; second, the percentage of acidity with ascorbic acid at 0.1%, 0.3% and 0.6% combined with citric acid at 0.1%, 0.2%, 0.3% and 0.4%, obtaining as optimum ascorbic acid 0.3% and citric acid 0.4%; and third, the percentage of stevia at 1.0%, 0.08% and 0.05%, obtaining 0.08% as optimal.

To determine the proportions of the inputs of black Mashua pulp, water and passion fruit extract, four standardized ones were evaluated: E1: 1/2/0, E2: 1/1/1, E3: 1/1.5/0.5 and E4: 1/1.75/0.25, obtaining the third standardized E3: 1/1.5/0.5 as optimal.

Experiment N°03: The amount in percentages and the type of stabilizer were determined.

To determine the functional beverage stabilizer, Cmc was evaluated at 0.01%, 0.02% and 0.03%, xanthan gum was also evaluated at 0.01%, 0.02% and 0.03%, and pectin at 0.01%, 0.02% and 0.03%, obtaining as optimal the formula that contains 0.02% of Cmc.

End of Shelf Life Experiment: Shelf life was determined for the functional beverage at three temperatures: $5 \pm 5^{\circ}\text{C}$, $15 \pm 5^{\circ}\text{C}$, and $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

For the functional beverage stored at $5 \pm 5^{\circ}\text{C}$, it was determined that it has a shelf life of 63 weeks; For the functional beverage stored at $15 \pm 5^{\circ}\text{C}$, it was determined that it has a shelf life of 47 weeks; For the functional beverage stored at $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$, it was determined that it has a shelf life of 10 weeks, after that time the instability of the anthocyanins begins, which are visually noticeable by the color change to brown.

Final characterization analysis: Proximal chemical analysis tests, microbiological analysis and physicochemical analysis of the functional beverage were carried out.

Finally, I conclude with the Conclusions and Recommendations of this work.

Keywords: Functional drink, Black Mashua, hydroluzed collagen, Stevia.

ÍNDICE GENERAL

DICTAMEN APROBATORIO

PRESENCIACIÓN

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAPÍTULO I

1	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	18
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	18
1.2	JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.	19
1.2.1	ASPECTO SOCIAL.	19
1.2.2	ASPECTO CIENTÍFICO.	19
1.2.3	ASPECTO ECONÓMICO.	20

CAPÍTULO II

2	MARCO TEÓRICO.....	21
2.1	BASES DE LA INVESTIGACIÓN.	21
2.1.1	MASHUA NEGRA.	21
2.1.2	EXTRACTO DE MARACUYÁ.	40
2.2	ANTECEDENTES NACIONALES E INTERNACIONALES.	41
2.3	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.	48
2.3.1	OBJETIVO GENERAL.	48
2.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	48
2.4	HIPÓTESIS.	48

CAPÍTULO III

3	PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.....	49
3.1	UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL.	49
3.2	METODOLOGÍA.....	49
3.2.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.	49
3.2.2	DISEÑOS EXPERIMENTALES.	56
3.2.3	DIAGRAMA EXPERIMENTAL.....	71

CAPÍTULO IV

4	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	73
4.1	CARACTERÍSTICAS DE MATERIAS PRIMAS.	73
4.1.1	MASHUA NEGRA.	73
4.1.2	RESULTADOS DE EXPERIMENTO N°01: REFINADO.	77
4.1.3	RESULTADOS DE EXPERIMENTO N°02: ESTANDARIZADO...	84
4.1.4	RESULTADOS DEL EXPERIMENTO N°03: ESTABILIZADO.	94
4.1.5	RESULTADOS DEL EXPERIMENTO FINAL: VIDA ÚTIL.	102
4.2	CARACTERIZACIÓN FINAL.....	109
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	112
6	REFERENCIA.....	116
7	ANEXOS	125
7.1	RESULTADO DE CARTILLAS DE ANÁLISIS SENSORIAL.	125
7.2	ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE PANELISTAS SEMI ENTRENADOS EN PROCESO DE ANÁLISIS SENSORIAL.....	144
7.3	ANEXO DE TABLA DE COMPOSICIÓN FINAL DE VARIABLES EN BASE A LA PROPORCIÓN DE PULPA REFINADA DE MASHUA NEGRA A UTILIZAR.....	145
7.4	ANEXO DE COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL.....	146
7.5	ANEXO QUE APLICA LAS NORMAS PARA ETIQUETA Y SU ETIQUETADO.....	147
7.6	ANEXO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE PULPA DE MASHUA NEGRA – MATERIA PRIMA REFINADA – FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.....	149
7.7	ANEXO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LA BEBIDA FUNCIONAL – FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.	150

7.8	ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE PROCESO DE ELABORACIÓN....	151
7.9	ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO DE REFINADO. ..	152
7.10	ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO DE ESTANDARIZADO.	153
7.11	ANEXO FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO DE ESTABILIZADO. ..	154
7.12	ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO FINAL.	155
7.13	ANEXOS DE FICHAS TÉCNICAS.	156
7.13.1	FICHA TÉCNICA DE COLÁGENO HIDROLIZADO.	156
7.13.2	FICHA TÉCNICA DE CMC.	157
7.13.3	FICHA TÉCNICA DE ÁCIDO CÍTRICO.	158
7.13.4	FICHA TÉCNICA DE ÁCIDO ASCÓRBICO.	159
7.13.5	FICHA TÉCNICA DE ESTEVIA GRABULAR.	160
7.14	NORMAS TÉCNICAS PERUANAS:.....	162
7.14.1	NTP 203.110-2009 JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA.	162
7.14.2	NTP 203.076 PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES.	190
7.15	NORMA TÉCNICA MICROBIOLÓGICA.	197
7.16	NORMAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CALIDAD.	203
7.16.1	HUMEDAD.	203
7.16.2	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS.	208
7.16.3	DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL MÉTODO DE SOXHLET.	211
7.16.4	DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES.	218
7.16.5	NTP-ISO 11292 DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS.	222

7.17	MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	228
7.17.1	Determinación de Antocianinas Monoméricas (mg/100g c3g)...	228
7.17.2	Determinación de Densidad (g/ml).....	229
7.17.3	Determinación de Viscosidad (cP).	230
7.17.4	Determinación de Estabilidad por índice de homogenización. ...	231
7.17.5	Determinación de pH método potenciométrico.....	232



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Taxonomía de Mashua.	23
Tabla 2	Composición de Mashua en 100g de Alimento.	30
Tabla 3	Métodos de Extracción de Antocianinas.....	32
Tabla 4	Norma de Criterios Microbiológicos para Bebidas No Carbonatadas. .	34
Tabla 5	Producción de Mashua 2008 - 2017	38
Tabla 6	Proyección de Mashua 2018 -2027	39
Tabla 7	Procesos y Variables de los Experimentos.....	55
Tabla 8	Variable de Evaluación para Refinado.....	57

Tabla 9 Materiales y Equipos para Refinado.	58
Tabla 10 Parámetros para Dilución.	60
Tabla 11 Aditivos e Insumos Adicionados a los Parámetros	60
Tabla 12 Materiales y Equipos para Estandarizado	62
Tabla 13 Parámetros de Estabilizado.	64
Tabla 14 Materiales y Equipos para Estabilizado	65
Tabla 15 Parámetros de Vida útil.	67
Tabla 16 Materiales y Equipos de Vida Útil	68
Tabla 17 Análisis Físico-Organoléptico de la Materia Prima (Mashua negra). .	73
Tabla 18 Análisis Químico Proximal de la Pulpa de Mashua negra.	73
Tabla 19 Análisis Microbiológico de la Materia Prima (Pulpa Mashua negra). .	74
Tabla 20 Análisis Fisicoquímico de Mashua negra (Pulpa de Mashua negra). .	74
Tabla 21 Resultado de Análisis Sensorial para Olor - Refinado.	77
Tabla 22 Resultado de Análisis Sensorial Anva para Olor de Refinado.	77
Tabla 23 Resultado de Análisis Sensorial para Color - Refinado.	79
Tabla 24 Resultado de Análisis Sensorial Anva para Color de Refinado.	79
Tabla 25 Resultados de pH, Viscosidad y Densidad, Cuantificación de Antocianinas para Refinado.	80
Tabla 26 Resultado de Análisis Sensorial Olor para Estandarizado.	85
Tabla 27 Resultado de Tabla Anva Olor para Estandarizado.	85
Tabla 28 Resultado de Análisis Sensorial Color para Estandarizado.	86
Tabla 29 Resultado de Tabla Anva Color para Estandarizado.	86
Tabla 30 Resultado de Análisis Sensorial de Sabor (picor)- Estandarizado.	88
Tabla 31 Resultado de Tabla Anva para Sabor (picor) para Estandarizado.	88
Tabla 32 Resultados de pH y Cuantificación de Antocianinas Estandarizado...	89
Tabla 33 Resultados de Control de pH para Estabilizado.	94
Tabla 34 Resultados de Control de Viscosidad para Estabilizado.	95
Tabla 35 Resultados de Análisis Sensorial de Separación de Fases para Estabilizado.	96
Tabla 36 Resultado de Experimento Factorial de Bloques Completamente al Azar y con Tratamiento Extra para Estabilizado.	96
Tabla 37 Resultados para el Control de pH y Temperatura Vida Útil.	102
Tabla 38 Resultados de Vida útil a 5°C ± 5.	104
Tabla 39 Resultados para Vida útil a 15°C ± 5.	105

Tabla 40 Resultados para Vida Útil a 25°C ±5.	106
Tabla 41 Resultados de Semanas de Vida Útil de la bebida Funcional.	107
Tabla 42 Análisis Químico Proximal de la Bebida Funcional.	109
Tabla 43 Análisis Microbiológico de la Bebida Funcional.	110
Tabla 44 Análisis Fisicoquímico de la Bebida Funcional.	110

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Fases fenológicas de la Mashwa o Isaño.	21
Figura 2 Mashua negra de Cajamarca, Cusco, Cerro de Pasco, Puno.	22
Figura 3 Composición de la Mashua negra partida.	23
Figura 4 Filogenia Molecular de Tropeolácea.	24
Figura 5 Hidrolización de Glucosinolatos en Isotiocianatos.	26
Figura 6 Estructura de Anillos de las Antocianinas.	27
Figura 7 Posición R de Antocianina.	27
Figura 8 Ecuación de Haber y Weiss.	35
Figura 9 Sistema Biológico Mitocondrial.	35
Figura 10 Proceso de Daño del ROS, Radicales libres.	36

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.

Fotografía 1 Vacuola del Tejido Vegetal de la Mashua.	26
Fotografía 2 Diferencia de Variedades de Mashua.	37
Fotografía 3 Fruta tropical Maracuyá.	40
Fotografía 4 Color del Refinado de la Pulpa de Mashua negra.	80
Fotografía 5 Color de Experimento Estandarizado.	87
Fotografía 6 Resultados Visuales de Experimento Final – Vida Útil.	102
Fotografía 7 Visualización de Efecto de Temperaturas en Vida Útil.	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1 Producción Nacional de Mashua 2008 – 2017.	38
Gráfico 2 Proyección de Mashua 2018 -2027.	39
Gráfico 3 Promedio de puntuación en Olor para Refinado.	78
Gráfico 4 Promedio de Puntuación en Color para Refinado.	79
Gráfico 5 Promedio de Puntuación en Olor para Estandarizado.	85
Gráfico 6 Promedio de Puntuación en Color para Estandarizado.	87

Gráfico 7	Promedio de Puntuación en Sabor (picor) para Estandarizado.....	89
Gráfico 8	Resultados de Gráfico de Viscosidad para Estabilizado.....	95
Gráfico 9	Resultados de Separación de Fases - Panelistas para Estabilizado..	97
Gráfico 10	Periodo de Vida Útil de la Bebida Funcional a $5^{\circ}\text{C} \pm 5$	104
Gráfico 11	Periodo de Vida Útil de la Bebida Funcional a $15^{\circ}\text{C} \pm 5$	105
Gráfico 12	Periodo de Vida Útil de la Bebida Funcional a $25^{\circ}\text{C} \pm 5$	106



INTRODUCCIÓN

Actualmente en un mundo globalizado los alimentos utilizados como materias primas para el procesamiento de productos alimentarios son afectados por problemas naturales como el calentamiento climático haciendo que los alimentos pierdan o escaseen de nutrientes que modificarían los procesos de producción generando con los años efectos alarmantes en la salud de los consumidores adultos. Los expertos señalan que es necesario regular el mercado para revertir esta tendencia en América Latina y en todo el mundo para que los productos alimentarios no solamente estén enfocados en satisfacer la necesidad del consumidor en el presente. Así la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura) en

su informe “El futuro de la alimentación y la agricultura, tendencias y desafíos”, informa su preocupación por el cambio actual hacia dietas poco saludables y la prevalencia del sobrepeso y la desnutrición. (Fao, 2017)

Esta modificación de procesos trae como consecuencia que los consumidores sean desafiados por la poca información disponible al momento de elegir productos que puedan beneficiarlos y que eviten en futuros años evidencias de diversas enfermedades degenerativas.

El Perú es uno de los países más agro diversos del mundo gracias a sus condiciones geográficas y climáticas que permiten a los agricultores el cultivo de diversos alimentos como la Mashua (*Tropaeolum tuberosum*). Sin embargo, no toda la población posee el conocimiento de la existencia de todos los alimentos de nuestro territorio nacional ni mucho menos las propiedades nutricionales propias de dichos alimentos. (Campos et al., 2018)

Por lo mencionado anteriormente es importante que la Ingeniería de Industria Alimentaria plantee la búsqueda y la investigación de dichos alimentos nacionalmente enfocado en las características propias del alimento para considerarlo como materia prima y plantear procesos de elaboración hasta obtener en este caso una bebida funcional que satisfaga la necesidad del consumidor y al mismo tiempo mejore la calidad de vida del consumidor ayudándolo a enfrentar los desafíos que planteo la Fao.

CAPITULO I

“ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FUNCIONAL A BASE DE MASHUA NEGRA (*Tropaeolum tuberosum*) CON ADICIÓN DE EXTRACTO DE MARACUYÁ Y ENRIQUECIDA CON COLAGENO HIDROLIZADO Y EDULCORADA CON ESTEVIA (*Stevia rebaudiana*)”

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Ante la problemática de la percepción de los consumidores al momento de elegir un producto alimentario en este caso sobre bebidas en un mercado repleto de ellas, los consumidores tienen que enfrentarse a la información como consumidores habituales de alimentos procesados, y donde la ingeniería de industria alimentaria pasa por un proceso de reforma en la cual el principal objetivo es incentivar a la población nacional al consumo de productos elaborados con alimentos poco conocidos y sobre todo que posean sustancias propias denominados antioxidantes que para beneficio del consumidor ayuda a combatir enfermedades degenerativas de esta forma la bebida cumpliría con una función además de generar un producto con valor agregado.

En este nuevo contexto la información a través del etiquetado en base a las normas nacionales e internacionales son importantes para que el consumidor pueda elegir una bebida que ofrezca toda la información que ayude identificar los beneficios funcionales de la bebida.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

1.2.1 ASPECTO SOCIAL.

Se ha reportado datos históricos y sociales de la Mashua en las crónicas del Inca Garcilaso de la Vega de 1966, donde en tiempos incaicos se conocía al *Tropaeolum tuberosum* como un alimento con poder anafrodisíaco y consumido para reprimir emociones durante las guerras. Así mismo, los restos más antiguos de esta planta fueron encontrados en excavaciones arqueológicas ubicadas en el valle de Jauja – Perú, encontrando sedimentos del *Tropaeolum* que data de los tiempos desde 1350 hasta 650 d.C. y posteriormente su cultivo fue domesticado y dispersado por los Andes, por lo cual es conocido como un tubérculo andino. (Apaza et al., 2020)

La Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) es un tubérculo andino conocido principalmente por el aporte nutricional y medicinal por los pobladores quienes le dan importancia a las propiedades bactericidas, fungicidas y repelentes de diversos insectos lo cual lo utilizan para sembrarlos en los extremos de las chacras. (Almeida, 2014)

1.2.2 ASPECTO CIENTÍFICO.

Utilizando la Ingeniería de Industria Alimentaria se puede estudiar las sustancias naturales y propias de los alimentos, indagando con procesos previos si el alimento puede ser utilizado en beneficio para los consumidores y posteriormente aplicando experimentos hasta obtener un producto alimentario.

Las propiedades de la Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) la hacen desfavorables para consumo fresco, sin embargo se puede obtener la cuantificación de las antocianinas que resultan beneficiosas para la salud, para aprovechar esta característica se propuso realizar un proceso previo denominado cocción a vapor de la mashua trozada por un tiempo no menor a los 20 minutos en ebullición con el 10% de agua potable adicionada con respecto al peso de la misma, de esta forma se podría reducir la sensación de picor para que posteriormente sea convertido en pulpa y en el estandarizado se enmascare el sabor con extracto de maracuyá, con el fin de ser aceptable por el consumidor.

1.2.3 ASPECTO ECONÓMICO.

Los alimentos deben ser investigados para obtener una cualidad importante de tal manera que puedan ser utilizados como materia prima.

Cada vez, nuestro país está dando a conocer el aprovechamiento de las características propias de la Mashua negra para que estas sean transformadas en productos alimentarios para crear empresas que innoven el mercado de bebidas en bebidas funcionales.



CAPÍTULO II

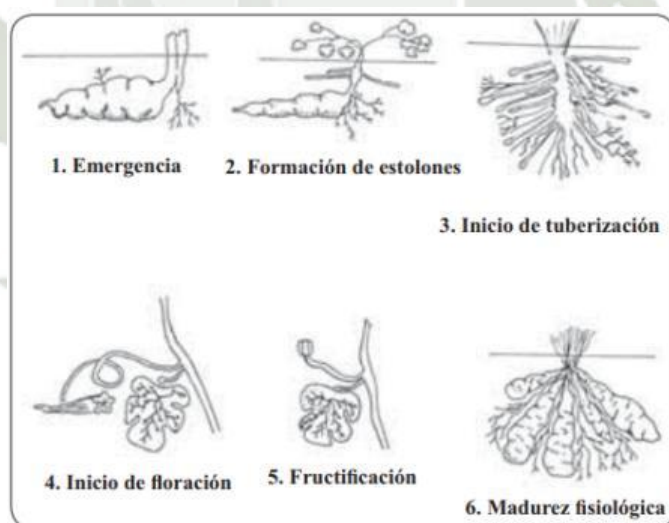
2 MARCO TEÓRICO.

2.1 BASES DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1.1 MASHUA NEGRA.

El nombre común de la Mashua negra es según a su localización en Perú es conocida como Mashwa, en Perú y Bolivia es conocida como Isaño o Añu; cuyo nombre científico es *Tropaeolum tuberosum* de la familia tropeoláceas; Así mismo, la altura óptima de cultivo es de 2000 hasta 4000 m.s.n.m que soporta heladas; el tubérculo cultivado en Perú tiene color uniforme con líneas coloreadas rojas o moradas, los pigmentos de antocianinas están ubicadas en la pulpa. Así mismo, la Mashua pasa por 6 fases fenológicas (figura 1), para obtener rendimientos superiores a las 15 toneladas por hectárea debe ser suplementada con abonos orgánicos. (Tapia et al, 2007)

Figura 1
Fases fenológicas de la Mashwa o Isaño.



Fuente: Tapia et al., (2007)

En el Centro Internacional de la Papa se encuentra una colección de germoplasmas de distintos tipos de Mashua negra del Perú, los cuales se recopilaron las principales características de color y forma del tubérculo y se visualizan en la (figura 2) (Manrique et al, 2014).

➤ **Cajamarca:**

Color predominante cáscara: Marrón (200DC).

Color predominante de la pulpa: Naranja amarillenta (15D),
(22ABC).

Forma: Cónico fusiforme.

➤ **Cusco:**

Color predominante cáscara: Púrpura grisáceo (178DC).

Color predominante de la pulpa: Naranja amarillenta (15D),
(22ABC).

Forma: Cilindro fusiforme.

➤ **Cerro de Pasco:**

Color predominante cáscara: Negro (200^a)

Color predominante de la pulpa: Púrpura (79^a)

Forma: Cónico.

➤ **Puno:**

Color predominante cáscara: Rojo grisáceo intenso (178ABC).

Color predominante de la pulpa: Blanco (79ABC).

Forma: Cónico.

Figura 2

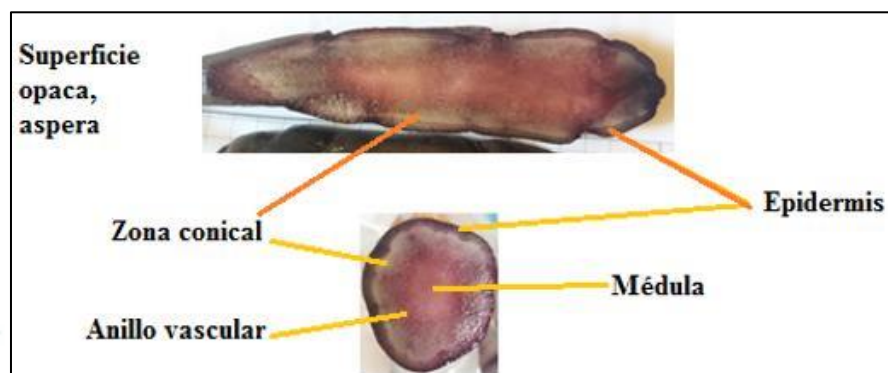
Mashua negra de Cajamarca, Cusco, Cerro de Pasco, Puno.



Fuente: Manrique et al., (2014)

En la (figura 3) la Mashua negra partida por la mitad se puede observar que está compuesta por una zona céntrica denominada médula, seguida por un anillo vascular, luego una zona cónica amarillenta y cerca a la cáscara la epidermis.

Figura 3
Composición de la Mashua negra partida.



La (tabla 1) se muestra las características científicas encontradas de la taxonomía de la Mashua (Flores, 2015).

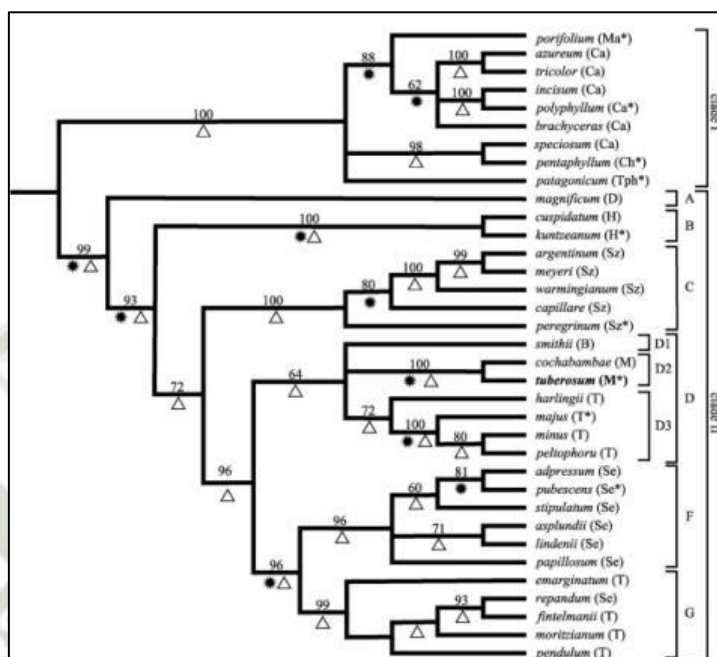
Tabla 1
Taxonomía de Mashua.

Reino	Vegetal
División	Angiosperma
Tipo	Angiospermales
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Geraniales
Familia	Tropaeoloceas
Género	Tropaelum
Especie	Tropaeolum Tuberosum Ruiz & Pavón

Fuente: Flores, (2015)

En la (figura 4) se observa la correcta identificación para *Tropaeolum* donde se menciona “la filogenia molecular de la familia del Tropeolacea basada en la variación de secuencias de nucleótidos en el ADN (gen rbcL y rps16) del plastidio y del ADN ribosómico nuclear (la unión ITS1-5.8S-ITS2) presente en 35 especies” (Apaza et al., 2020, p 3-4).

Figura 4
Filogenia Molecular de Tropeolácea.



Fuente: Apaza et al., (2020)

Nota: Donde el asterisco despues de dicho acrónimo (M*) indica la especie de tipo, seguido por el clade II y los grupos de especies identificado con barras. Asi mismo, posee un valor >50 que indica su identificación con la utilización de ITS (triangulo) y rps16 (asterisco) en las ramas.

2.1.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS.

Según Taipe, (2017) en la variedad de Mashua negra el contenido de azúcar soluble y ácidos orgánicos influyen del estado fresco con pH es 6.29 hasta un aumento de 6.98 pH tras aplicar cocción.

En el estado fresco la mashua presenta un pH de 5.56 a 6.22 y cuando pasa por un proceso de deshidratación se estabiliza en 6.1 pH, por el contenido de 5.37 a 9.33 mg de azúcares reductores en estado fresco la mashua presenta 6.61 a 10.10 °Brix como sólidos solubles; así mismo para la misma variedad puede llegar a poseer de 50 a 250 mg de antocianinas. (Canahualpa y Solano, 2018)

Según Sui et al., (2019) nos indicaron que incrementar la temperatura de 30 a 50 °C la pérdida de antocianinas se incrementan del 70% al 75%, así mismo

encontrarán que en productos deshidratados a una temperatura de 60°C durante 10 horas la reducción de antocianinas es del 68%.

De forma visual las características fisicoquímicas pueden ser visualizadas cuando las células vegetales son sometidas a procedimientos influenciados por el pH y la temperatura dando tonalidades de color desde morados hasta marrones; en cambio, de forma no visual los mismos procesos pueden ocasionar rompimiento en las estructuras químicas de las células vegetales.

Tras una ruptura en los tejidos vegetales los compuestos se hidrolizan enzimáticamente en isotiocianatos, estos tienden a reaccionar durante los procesos de cocción por que son muy reactivos (Hoffmann et al., 2022).

2.1.1.2 CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS.

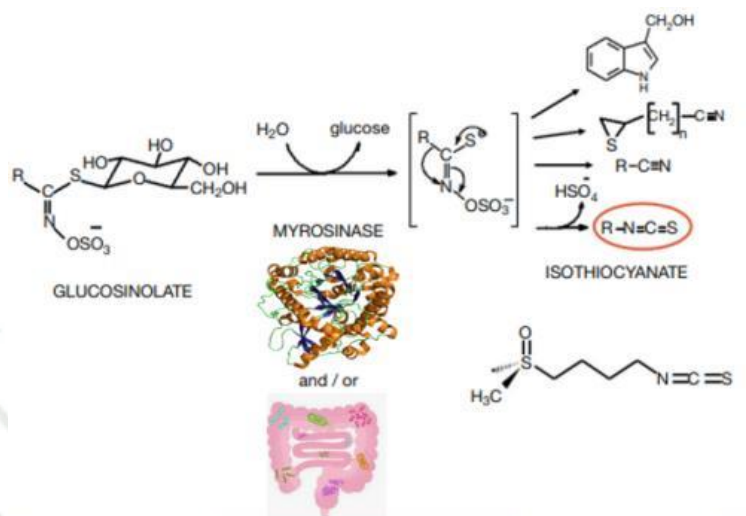
Los glucosinolatos por hidrólisis producen isotiocianatos, cuando la enzima mirosinasa al entrar en contacto con el agua separa la molécula de glucosa y la molécula que resta se convierte en ácido sulfúrico e inmediatamente en isotiocianato. (Zhang et al., 2022)

Aplicar altas temperaturas a la mashua a través de la cocción influye en el contenido de los isotiocianatos haciendo que estos se hidrolicen, además de eliminar el cianuro que contiene, estos isotiocianatos le dan una sensación a picante que es inadecuado para consumirlo fresco. (León, 2017)

En la (figura 5) los glucosinolatos son un grupo de metabolitos secundarios que cumplen la función de defender al tubérculo mashua y que cuando entra en contacto con el agua se activa la enzima mirosinasa ubicada también en las vacuolas (Fotografía 1) de los tejidos vegetales provocando hidrólisis y convirtiéndose en agentes quimioprotectores, también se ha identificado glucosinolatos no hidrolizados por lo que la microflora intestinal de los consumidores es productora de esta enzima y se encargará de convertir los glucosinolatos restantes. (Johnson et al., 2016)

Figura 5

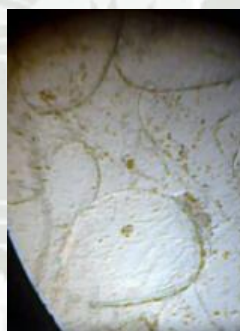
Hidrolización de Glucosinolatos en Isotiocianatos



Fuente: Johnson et al, (2016)

Fotografía 1

Vacuola del Tejido Vegetal de la Mashua



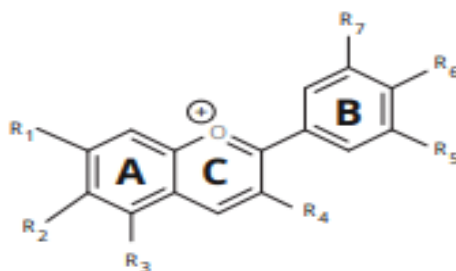
El contenido de antocianinas que posee la Mashua negra es de 131.9mg por cada 100g de Mashua, demostrando que posee de 8 a 10 veces más actividad de antioxidantes a diferencia de la Mashua amarilla que solo llega a poseer de 10 a 41 mg de antocianinas por cada 100 mg de Mashua. (Chirinos & Torres, 2018)

La estabilidad de los antioxidantes en forma de antocianinas es por dos factores: el factor interno, donde varía al incrementar la Hidroxilación (-OH) y por la presencia del grupo Metoxilo (-OCH₃) que posiciona la absorción de las moléculas del color rojo hasta el violeta. Y el factor externo, es un cambio en la estructura de la antocianina que depende del valor de pH, la temperatura, el tipo de solvente y disponibilidad de Oxígeno. (Sui et al., 2019)

En la (Figura 6) se observa la estructura de anillos de las antocianinas (E163) que consiste de tres anillos donde A y B son Benzóilos y el anillo C es Heterocíclico, y presentan una estructura de quince carbonos $C_6-C_3-C_6$. (Solymosi et al, 2015)

Figura 6

Estructura de Anillos de las Antocianinas.



Fuente: Solymosi et al., (2015)

Los antioxidantes naturales de las antocianinas son capaces de donar protones a los radicales libres que son muy reactivos, también evitan la formación de radicales libres y ayudan a proteger las células de posibles daños oxidativos relacionados con envejecimiento prematuro y enfermedades por estrés oxidativo, sin embargo, esa capacidad se debe a la posición R de los grupos metoxilo e hidroxilo en los anillos A y B en la (figura 7). (Sui et al., 2019)

Figura 7

Posición R de Antocianina.

Anthocyanidin	R ₅	R ₆	R ₇	R ₃ '	R ₄ '	R ₅ '
Aurantidin	OH	OH	OH	H	OH	H
Capensinidin	OCH ₃	H	OH	OCH ₃	OH	OCH ₃
Cyanidin	OH	H	OH	OH	OH	H
Delphinidin	OH	H	OH	OH	OH	OH
Europinidin	OCH ₃	H	OH	OCH ₃	OH	OH
Hirsutidin	OH	H	OCH ₃	OCH ₃	OH	OCH ₃
Malvidin	OH	H	OH	OCH ₃	OH	OCH ₃
Pelargonidin	OH	H	OH	H	OH	H
Peonidin	OH	H	OH	OCH ₃	OH	H
Petunidin	OH	H	OH	OH	OH	OCH ₃
Pulchellidin	OCH ₃	H	OH	OH	OH	OH
Rosinidin	OH	H	OCH ₃	OCH ₃	OH	H

Fuente: Sui et al., (2019)

La cianidina-3-glucosido es un componente que representa más del 90% del contenido total de la antocianina (You et al, 2017).

La estabilidad de las antocianinas depende de la temperatura, el pH ácido, disponibilidad de oxígeno, intensidad de la luz, y los sólidos que contengan (Sui et al., 2019).

Las antocianinas se estabilizan mejor cuando sus sólidos solubles permanecen en jugos mas que en concentrados, esto puede deberse a la cercanía de las moléculas con mayor contenido de sólidos solubles (Sui et al., 2019).

El oxígeno puede degradar las antocianinas por el mecanismo oxidativo directo formando un color marrón, aunque al ser sometidos los alimentos o productos con antocianinas a condiciones atmosféricas modificadas, estas pueden ser estabilizadas en condiciones fríos, sin embargo en períodos de almacenamiento prolongado las antocianinas disminuyen. (Sui et al., 2019)

La estabilidad de las antocianinas frente a la temperatura es una tecnología aplicada a travez del calentamiento óhmico, esta tecnología es aplicada al calentamiento no térmico de alimentos con pigmentación natural donde el calor generado por corriente eléctrica pasa a través del alimento por un período corto de tiempo, el objetivo de esta tecnología es evitar cualquier daño térmico que pueda sufrir la pigmentación natural de los alimentos. Esta tecnología los autores la aplicaron para controlar la estabilidad de las antocianinas a través de un estudio de cinética de degradación de dichas antocianinas en pulpa de acerola, entonces, utilizaron como celda óhmica un recipiente de vidrio donde colocaron electrodos de platino a 60 Hz y los separaron a 7.0 cm². También la pulpa la calentaron a las temperaturas de (75, 80, 85 y 90 °C) sobre una placa magnética con agitación, una vez llegado a dichas temperaturas apagaron la placa magnética y encendieron el calentador óhmico tomando la primera lectura (Voltios) en tiempo 0, seguido de los períodos de tiempo (15, 30, 45, 60, 75, 90 min). El objetivo de dicha investigación fue evaluar los efectos no térmicos de electricidad durante el tratamiento térmico, obteniendo de 75 y 90°C de calentamiento óhmico de 46% y 84% de degradación de antocianinas, posteriormente determinaron el contenido

de antocianinas monoméricas por espectroscopia UV-Visible usando el método de diferencia de pH y obtuvieron en estado fresco 6.36 mg/100g de antocianinas y posteriormente al proceso óhmico de 6.5 – 7.6 mg/100g de antocianinas. (Mercali et al., 2013)

Por estabilidad de los Glucosinolatos se entiende que cuando estos se encuentran dentro de las células vegetales son químicamente estables e inactivas, sin embargo, también se le conoce como compuestos termolábiles “cuyas propiedades cambian a determinadas temperaturas” por ello es necesario aplicar métodos de extracción con tecnologías no térmicas para recuperar sus propiedades nutricionales cuando los alimentos con este compuesto ya fueron procesados. (Galanakis, 2020)

Las células vegetales de la Mashua negra están compuestas de tres componentes, los glucosinolatos que son un grupo de compuestos metabólicos secundarios cuyos cambios químicos son ampliamente estudiados y discutidos en investigaciones frente a enfermedades degenerativas en personas adultas (Castro-Torres et al., 2020). El segundo componente es la enzima mirosinasa donde Wittstock et al., (2016) indicaron que se le llama también β -tioglucosido glucosidrolasa y la reacción de hidrólisis inicia con la D-glucosa y una inestable aglucona de los glucosinolatos, posteriormente de reorganizar la aglucona se forman los metabolitos como los isotiocianatos, además de moléculas como tiocianatos, nitrilos, y otras formaciones que dependen de los glucosinolatos en condiciones dependientes del pH, temperatura, iones metales y ácido ascórbico. En las plantas los glucosinolatos coexisten en los mismos tejidos vegetales con la enzima en diferentes compartimentos, los glucosinolatos se hallan en las vacuolas y la mirosinasa está localizada en el citoplasma; mientras que los glucosinolatos no entren en contacto con moléculas de agua y no se inicie la hidrólisis con la enzima se mantendrán estables. Los isotiocianatos son el tercer componente, de la hidrólisis de los glucosinolatos con la ayuda de la enzima se producen los isotiocianatos, estos compuestos ingeridos en la bebida funcional son absorbidos por el intestino delgado y el colon del consumidor, en la investigación de Johnson., (2002) detectó a este componente en la orina humana 2 horas después de haber sido ingerido por algunos vegetales.

Según Cheng et al., (2020) indicaron que la formación óptima de componentes anticancerígenos de los glucosinolatos depende del valor del pH, por ejemplo, cuando éste se encuentra con bajo pH se une a iones ferroso y se forman nitrilos conectados a proteínas activas de “epithiospecifier”, por el contrario, cuando están a pH neutro su conversión es favorable en sulforafanos. Durante un estudio en extracto de brócoli, los sulforafanos (en inglés, sulforaphane and sulforaphene) han sido estudiados por su aporte de manera directa al inhibir la acción de células cancerosas de próstata, leucemia, colon, melanoma, páncreas, entre otras.

2.1.1.3 CARACTERÍSTICAS QUÍMICO PROXIMALES.

En la (tabla 2) se observa la composición química proximal que contiene en 100g de Mashua.

Tabla 2
Composición de Mashua en 100g de Alimento.

Composición	Cantidades
Energía	50 Kcal
Energía	209 KJ
Agua	87.4 g
Proteína	1.5 g
Grasa total	0.7 g
Carbohidratos totales	9.8 g
Carbohidratos disponibles	9.8 g
Fibra cruda	0.9 g
Cenizas	0.6 g
Calcio	12 mg
Fósforo	29 mg
Hierro	1.00 mg
Retinol	12.00 µg
Tiamina	0.10 mg
Riboflavina	0.12 mg
Niacina	0.67 mg

Vitamina C

77.50 mg

Fuente: Alimentos, (2009)

Según Espín et al , (2014) encontraron deficiencia de aminoácidos esenciales en las antocianinas entre los cuales estan la Leucina, Lisina, Fenilalanina, Tirosina y Treonina.

Según Canahualpa & Solano, (2018) mencionan en su investigación que en el tubérculo fresco de mashua la humedad es de $83.046 \pm 0.2 \%$, y el valor de pH es 6.13.

Según Chirinos & Torres, (2018) dan a conocer en una tabla los rangos de nutrientes de la mashua en base húmeda, donde podemos apreciar para Humedad 79.2 – 93.8 %, Proteína 1.1 – 2.7 g, Cenizas 0.6 – 1.1 g, Fibra 0.5 – 1.5 g, promedio de Grasa 0.7 g, promedio de Azúcares totales 3.5 g, Almidón 7.0 – 10.5 g, Energía 35 – 50 Kcal.

Las características de la mashua fresca son de textura arenosa con una Proteína de 15%, y Humedad de 80%, ademas de tener un sabor acre y picante por la presencia de isotiocianatos que desaparecen después de la cocción a dulce (Pérez, 2005 citado en Flores, 2015)

Cabe recalcar que las antocianinas son insolubles en agua fría, sin embargo pueden ser extraídas en medio acuoso ácido (Solymosi et al, 2015). Cuando los valores del pH en las moléculas de las antocianinas no son ionizados son solubles en éter pero no son estables en soluciones neutras ni alcalinas (Flores, 2015). Otros métodos de extracción se visualizan en la (tabla 3).

Tabla 3
Métodos de Extracción de Antocianinas.

Método	Caracteres
Al 0.001 % HCl en metanol	Método con mayor eficiencia, sin embargo, el HCl es corrosivo y el metanol es toxico en la salud humana.
Al 0.001 % HCl en etanol	Es el 80% de efectividad como el metanol.
Al 0.001 % HCl en agua	Es el 27% de efectividad como el metanol.
Metanol acidificado con ácido cítrico.	Método con mayor eficiencia de los ácidos orgánicos.
Agua acidificada con ácido acético.	Seguido en eficiencia por el ácido cítrico, tartárico y clorhídrico.
Agua con 1000 ppm de SO ₂	Su extracción es mejor a que se obtiene por extracción tradicional que implican sistemas de etanol, ácido acético con agua.

Fuente: Flores, (2015)

Estos procedimiento de extracción de antocianinas necesitan de disolventes ácidos que desnaturalicen las membranas de los tejidos celulares y descomponen la pigmentación; en extracciones con ácido hidroc্লórico la degradación se efectua en la concentración, es mejor utilizar ácidos orgánicos débiles como el ácido fórmico, acético, cítrico, tartárico, o en pequeñas cantidades de ácido trifluoroacetico que posteriormente puedan ser eliminados por purificación de lo que se extrajo. (Flores, 2015)

2.1.1.4 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS.

Teniendo en cuenta lo indicado por Scotter, (2015) el consumo de colorantes alimentarios como las antocianinas, la Comisión Europea textualmente define a la Ingesta Diaria Recomendable como “la cantidad de un alimento que se puede consumir diariamente durante toda la vida sin dañar la salud y se expresa en relación con el peso corporal” siendo la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) responsable del calculo de valores sobre la ingesta diaria

recomendable; Así mismo, el Comité Conjunto de Expertos en Aditivos Alimentarios (JEFSA) se encarga de utilizar dichos valores para calcular los niveles máximos permitidos de aditivos en productos alimentarios. Dichas autoridades consideran que los colorantes no deben representarse como peligrosos para la salud del consumidor en productos alimentarios específicos, y la constante actualización de las ingestas diarias recomendables se basan en la ingesta más elevada sin dar lugar a efectos adversos observables donde los expertos deciden o no acceder al uso de un aditivo “colorante” y/o si debe ponerle restricciones al uso de tal manera que se garantice que el consumo se mantenga dentro de los límites aceptables definidos como ingesta diaria recomendable. Muchos de los colorantes naturales o parecidos a los naturales son designados “aceptables” como ingrediente alimentario. Sin embargo, cuando estos son extraídos de la materia prima se hacen susceptibles a cambios químicos que afectan su estabilidad, por lo tanto, es importante tener en cuenta los tipos de procesos por los que el colorante natural va a ser sometido. Para las Antocianinas en la lista de colorante natural la ingesta diaria recomendable es de 0 – 2.5 mg / kg de peso corporal según JEFSA, y para EFSA la cantidad es recomendable según el producto alimentario al que se le añade en mg/kg de peso corporal.

La Mashua debido a los glucosinolatos e isotiocianatos que posee en su composición natural le dan la capacidad de ser fungicidas, nematocidas e insecticidas (Chirinos & Torres, 2018).

La combinación de pasteurización térmica a intensidad baja combinada con componentes antimicrobianos y naturales propios de la Mashua, pueden ofrecer un efecto antimicrobiano con mayor eficiencia y con niveles mínimos e indeseables al sabor de la bebida (Shahbaz et al, 2018).

Según Aire et al., (2013) refieren que los estudios ya realizados con la mashua (*Tropaeolum tuberosum*) por contener altas cantidades de glucosinolatos y ser ricas en isotiocianatos, la mashua tiene la capacidad de inhibir la proliferación de células cancerosas. Así mismo, es un tubérculo empleado como medicina contra la anemia, y se le da la razón de ser antimicrobiano.

La actividad antimicrobiana de los compuestos de la mashua están registrados contra una variedad de patógenos en plantas fúngicas, bacterianas y nematodos transmitidos a través del suelo y que llega a toda la planta (Johnson et al, 2016).

En la (tabla 4) la norma de criterios microbiológicos para bebidas no carbonatadas indica que es necesario el recuento de:

Tabla 4

Norma de Criterios Microbiológicos para Bebidas No Carbonatadas.

Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	< 3	---

Fuente: Ministerio de Salud, (2008)

Nota: El grado de importancia para Aerobios mesófilos, Mohos y Levaduras es Sin riesgo directo para la salud, en cambio para Coliformes el riesgo para la salud es bajo indirecto siempre y cuando el número máximo de unidades sea 0 de lo contrario el lote será rechazado. (Ministerio de Salud, 2008)

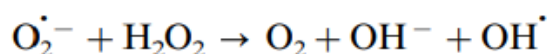
El recuento de Aerobios mesófilos se siembra en agar para recuento en placa y se incuba a 37°C durante 24 horas. Así mismo, el recuento en Mohos y Levaduras se siembra en placas de agar rosa de bengala y se incuba a 26°C por 5 días. Y para el recuento de Coliformes se siembra en Agar y se incuba a 37°C durante 24 horas. Y se expresan como UFC por gramo. (Guanoluisa, 2020)

2.1.1.5 CARACTERÍSTICAS TOXICOLÓGICAS.

Para darle respuesta al motivo del porqué se debe consumir Antioxidantes, debemos conocer el mecanismo de la toxicidad de los radicales libres que fue un concepto de dos investigadores Haber y Weiss en 1934, donde el Oxígeno en su forma universal era limitado, sin embargo, este mismo al ingresar a un sistema

biológico podía ser transformado en Superóxido ($O_2^{\bullet-}$) y que solo o en conjunto con otros radicales (figura 8) podían influenciar en tres metabolismos celulares. (Kehrer, 2000)

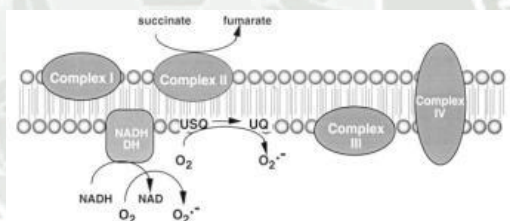
Figura 8
Ecuación de Haber y Weiss.



Fuente: Kehrer, (2000)

En la (figura 9) se puede observar un sistema biológico denominado Mitocondrial donde se produce la especie reactiva del oxígeno (ROS) que son los radicales libres, del total de oxígeno que ingresa a este sistema se puede formar hasta un 2% de ROS, suficiente como para dañar células. (Kehrer, 2000)

Figura 9
Sistema Biológico Mitocondrial.

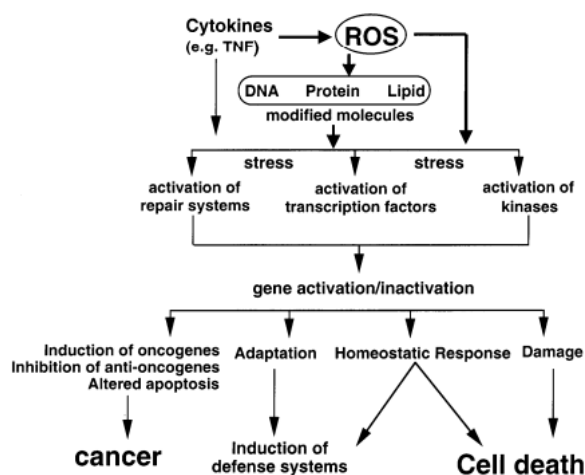


Fuente: Kehrer, (2000)

En la (figura10) se aprecia el proceso de daño que realiza la especie reactiva del oxígeno (ROS) como radical libre en un sistema biológico celular que no está protegido por Antioxidantes; Los daños producidos en el ADN son a través de la Guanina que es el ácido ribonucleico más sensible a la oxidación. En daños Producidos en LÍPIDOS, donde los radicales libres atacan los ácidos grasos poliinsaturados separando un átomo de hidrogeno de uno de los dobles enlaces para producir una nueva especie radical resultando en un peroxilo lipídico y provocando reacción en cadena. En daños a las PROTEÍNAS, el organismo posee un sistema antioxidante con el grupo funcional alquilo que controla las actividades y funciones de señalización que previene la formación de proteínas oxidadas,

donde las proteínas oxidadas tienden a desnaturalizarse y ser reconocidas y terminan siendo eliminadas del sistema. (Kehrer, 2000)

Figura 10
Proceso de Daño del ROS, Radicales libres.



Fuente: Kehrer, (2000)

2.1.1.6 CARACTERÍSTICAS SENSORIALES.

Según O'Hair & Maynard, (2003) describieron a la Mashua como un tubérculo comestible de forma cónica o elipsoidal de 5 a 15 cm de longitud y de 3 a 6 cm de ancho, también la piel presenta colores atractivos de blanco hasta amarillo o de rojo a violeta según sea su variedad, además mencionan que sus flores son comestibles.

Según Campos et al., (2018) indicaron que el tubérculo de la Mashua tiene forma desde cónica hasta formas parecidas a la zanahoria y en cuanto al color varía de blanco a amarillo y desde color púrpura a rojo, así mismo la cáscara es moteada o rayada de rojo al violeta.

En la (fotografía 2) se puede observar diferentes variedades de Mashua, caracterizadas por diferentes colores, tamaños.

Fotografía 2

Diferencia de Variedades de Mashua



Amarilla



Lágrimas



Negra

Fuente: Chirinos & Torres, (2018)

2.1.1.7 USOS.

Actualmente existe mucha información sobre los usos que se le da a la Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) con respecto a sus características nutricionales y medicinales; como, por ejemplo, en algunas comunidades es el tubérculo principal en la dieta al ser consumida cocida o en consistencia semilíquida. En la provincia de Cebadas – Perú cuecen la Mashua y el líquido es consumido como jugo, también en Maca – Perú el líquido obtenido de la cocción del tubérculo es consumido por los niños como fortificación contra la anemia y aumento de peso. En Salcedo – Perú con el líquido de la cocción se adiciona para elaborar pan. (Apaza et al, 2020)

2.1.1.8 PRODUCCIÓN Y PROYECCIÓN.

La (tabla 5) muestra una producción de Mashua desde el 2008 con una producción de 29 toneladas hasta el 2017 con una producción de 33 toneladas. Y el Gráfico 1 enseña los niveles de producción.

Tabla 5
Producción de Mashua 2008 - 2017

Años	Producción (Tm)
2008	29.0
2009	32.9
2010	29.2
2011	29.1
2012	31.4
2013	31.1
2014	29.3
2015	30.3
2016	33.1
2017	33.0

Fuente: INEI, (2018)

Gráfico 1
Producción Nacional de Mashua 2008 – 2017.

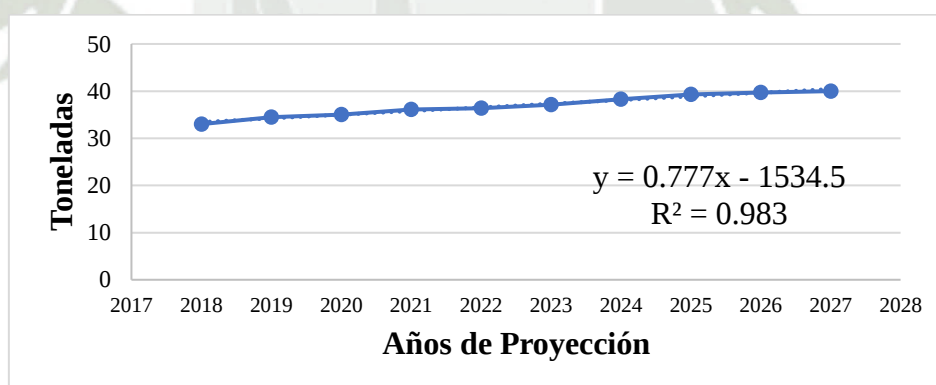


En la (tabla 6) se realizó la proyección para los próximos diez años desde el 2018 hasta el 2027 y en el Gráfico 2 se observó los niveles de proyección para obtener un Rendimiento de 98%.

Tabla 6
Proyección de Mashua 2018 -2027

Años	Producción (Tm)
2018	33.0
2019	34.5
2020	35.0
2021	36.1
2022	36.4
2023	37.1
2024	38.3
2025	39.3
2026	39.7
2027	40.0

Gráfico 2
Proyección de Mashua 2018 -2027



Modelo Lineal:

$$Y = ax+b$$

$$a = 1534.5$$

$$b = 0.777$$

$$r^2 = 0.983$$

2.1.2 EXTRACTO DE MARACUYÁ.

DESCRIPCIÓN.

El maracuyá (*Passiflora edulis* var. *Flavicarpa Degener*) (fotografía 3), es una fruta tropical de la familia Passifloraceaea, En Perú la mayor cosecha se realiza en los meses de marzo y junio. En estado de madurez es redonda ligeramente ovalada, de color amarillo con cáscara dura y gruesa de 5 a 7 cm de diámetro, en su interior la piel es suave con semillas comestibles de las que se puede extraer aceite con fines medicinales y es una fruta jugosa; el 95% de su cultivo y producción es para extracción de jugo concentrado por su sabor y también el aroma, posee un rango de 12 a 20 °Brix, y acidez de jugo 2,4%. Además, sus flores son utilizadas para elaborar cerveza, o secadas para filtrantes de té de hiervas. (Wijeratnam, 2016)

Fotografía 3

Fruta tropical Maracuyá.



Fuente: Wijeratnam, (2016)

El maracuyá como fruta es propenso al agotamiento gradual de nutrientes en almacenamientos y transportes prolongados. Su disponibilidad inicial de nutrientes es de importancia para investigadores por su importante cantidad de antioxidantes solubles en agua que ayudan a eliminar radicales libres proinflamatorios dañinos y fortalece el sistema inmunológico, ayuda a prevenir el envejecimiento prematuro de las células; contiene Minerales como la provitamina A, ácido ascórbico, riboflavina y niacina. Las semillas contienen 24,5 g de Fibra, 5 g de Proteína y su consumo son ricos en compuestos polifenoles como piceatannol y scirpusina B, además de 24,5 g de Fibra dietética insoluble; del rango de 8 a 12 mg de hierro como requerimiento diario para varones y mujeres, de las cuales la pulpa de maracuyá aporta 4 miligramos. (Wijeratnam, 2016)

Recientemente Coa et al., (2021) mencionaron que el polvo de la cáscara del maracuyá es adicionada a yogures probióticos para ayudar a reducir significativamente el valor de glucosa en pacientes diabéticos, además de ser utilizado en cereales extruidos para ayudar a reducir el índice glucémico.

Recientemente Honorio et al, (2021) desarrollaron una formulación de pulpa concentrada de maracuyá, obteniendo 2.8 de pH, acidez 28.2% en ácido cítrico, 10.5 °Brix para diluirlo con agua hasta obtener 2.5 °Brix ideal para ser incorporado en la producción de néctar de maracuyá.

2.2 ANTECEDENTES NACIONALES E INTERNACIONALES.

NACIONALES.

- **Autor:** Aguirre Huayta, Cenitza. Universidad Nacional de Huancavelica, Acobamba – Perú, 2017.

Título: “Evaluación de las concentraciones de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*) en la formulación de una bebida funcional”.

Resumen: Su investigación tuvo como objetivo la elaboración de una bebida funcional utilizando como materia fruta silvestre el Aguaymanto y al tubérculo andino Mashua, para ello evaluó la aceptabilidad con 30 personas que determinaron el mejor resultado al tratamiento 3 con concentraciones de 50% de agua, 30% de aguaymanto y 20% de Mashua, los resultados obtenidos fueron capacidad de antioxidantes 77,5 por 100 ml de muestra, compuestos fenólicos 19,5 por 100 ml de muestra, vitamina C 10.8 mg/100 de muestra, acidez 0.46 g/100ml, pH 3.9, sólidos solubles 12,2 °Brix, fibra cruda 0.0 g/100ml, proteína 0,3 g/100ml y cenizas 0,2 g/100 ml; finalmente se arribó a la conclusión general de acuerdo a los resultados estadísticos de atributos (apariencia general, sabor, olor, color y consistencia) evaluados en las muestras de la bebida elaborada se concluyó las diferencias significativas, ubicándose como una oportunidad prometedora en el mercado de los alimentos funcionales. (Aguirre, 2017)

- **Autor:** Feliciano Muñoz, Osiris; Robles Calderón, Roberto; Chirre Flores, Jaqueline Heidy; Santisteban Rojas, Oscar; Feliciano Nishikawa, José Carlos; Flores Ponce de León, Walter Dimas. Universidad de Lima, Lima – Perú, 2019.

Título: “Identificación de los principios activos de la Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) y el efecto del proceso de elaboración de una bebida mix de Mashua con piña”

Resumen: Su investigación tuvo como objetivo identificar los principales activos de la Mashua negra, así como el análisis utilizando tratamiento térmico al elaborar una bebida mix de Mashua con piña (variedad Golden) y posteriormente evaluó la calidad organoléptica del color y sabor; finalmente obtuvo resultados fisicoquímicos de concentración de pulpa 30%, °Brix 13, pH 3.3 y un agradable color purpura, además indicaron que el proceso térmico conservó hasta el 50% de los componentes activos de la Mashua negra garantizando el beneficio funcional de la bebida. (Feliciano et al, 2021)

- **Autor:** Inostroza, Luis A; Castro, Américo J; Hernández, Eloisa M; Carhuapoma, Mario; Yuli, Ricardo A; Collado, Amadeo; Córdova, Javier S. Universidad Mayor de San Marcos, Lima – Perú, 2015.

Título: “Actividad antioxidativa de *Tropaeolum tuberosum* ruiz & pavón (Mashua) y su aplicación como colorante para yogur”

Resumen: En su investigación evaluaron la actividad de la Mashua con cuatro diferentes métodos DPPH, ABTS, además de antocianinas AT, polifenoles PT con pH diferencial y compararon la pigmentación con una muestra de yogurt sabor mora. Finalmente concluyeron que los jueces tuvieron mayor preferencia significativa por la pigmentación de la Mashua, y encontraron mayor capacidad antioxidativa con el método ABTS 17.0 $\mu\text{mol/g}$, a diferencia del método DPPH 15.8 $\mu\text{mol/g}$, y AT192.63 mg de cianidina-3-glucosidos. (Inostroza et al, 2015)

- **Autor:** Huamani Mitma, Rosa Edith. Universidad Nacional de Huancavelica, Acobamba, 2014.

Título: “Caracterización bromatológica, microbiológica y sensorial del néctar de Mashua (*Tropaeolum tuberosum* R et. P) edulcorada con Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)”

Resumen: Su investigación tuvo como objetivo establecer parámetros, características sensoriales, bromatológicas del néctar de Mashua, donde utilizaron un diseño completamente al azar al evaluar la formulación más aceptable para TRT1= 0.04, TRT2= 0.06 y TRT3= 0.08% de estevia con 25 jueces semi entrenados, utilizó escala hedónica desde 01 “malo” hasta 05 “excelente”, finalmente concluyó el valor de pH = 5.35 en pulpa de Mashua, para TRT1= 3.60, TRT2= 3.62 y TRT3= 3.65 de pH y todos dentro del rango que impidió desarrollo de microorganismos; además en los análisis sensoriales obtuvo que los panelistas encontraron diferencia en coloración, sabor apenas perceptible, y apariencia apreciable, juntamente con los resultados los valores de humedad 90.81%, cenizas 0.09%, proteína 0.37%, grasa 0.06%, fibra 0.13%. Y valores microbiológicos dentro de los estándares de inocuidad en mohos, levaduras, coliformes totales y aerobios mesófilos. (Huamani, 2014)

- **Autor:** Coronado Campos, Alberto Stiwari; Guayama Araujo, Silvestre Roberto; Navarro Zapata, María Mercedes. Universidad Nacional de Piura, Piura – Perú, 2019.

Título: “Efecto de la concentración de carboximetilcelulosa (Cmc) en la estabilidad del néctar de fresa (*Fragaria*) edulcorada con Stevia (*Stevia rebaudiana*)”

Resumen: En su investigación tuvieron como objetivo evaluar el Cmc a partir del néctar de fresa (fragaria) edulcorada con Stevia. Además, evaluaron el efecto de concentración del Cmc en diferentes tipos de tratamientos del néctar para ello evaluó la relación de pulpa con agua 1:2 mezclado con 1.70 g de estevia con tres cantidades de Cmc = 0.5 g, 1.0 g, 1.5 g por litro de néctar para obtener la mejor concentración en términos de estabilidad. Finalmente, los resultados de pH fueron 3.81, 3.85 y 3.84 respectivamente para cada concentración y los resultados de viscosidad

1.323 cp*s, 1.807 cp*s, 2.287 cp*s; y se concluyó que existió diferencia de viscosidad, además que a mayor cantidad de Cmc, mayor es la viscosidad del néctar. (Coronado et al., 2019)

- **Autor:** Alhuay Alhuay, Olimpio. Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas – Perú, 2018.

Título: “Influencia de la concentración de carboximetilcelulosa y goma xantan en las propiedades organolépticas y físicas del néctar de papayita nativa (*Carica puberces*)”

Resumen: Su investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia de la concentración en las propiedades del néctar para ello evaluó el efecto de la carboximetilcelulosa y goma xantan en el color, sabor y textura del néctar con un diseño completamente al azar DCA, los factores son T3= 0.05% cmc y 0.15% gx, T4= 0.20% cmc y 0.15% gx, T5= 0.019% cmc y 0.10% gx, T8= 0.125% cmc y 0.170% gx; la viscosidad evaluó con viscosímetro rotacional a velocidad de 60 rpm con husillo n° 2 y expresado en pa*s, los resultados fueron 0.019% cmc y 0.10% goma xantan y tras incorporar estabilizante para la viscosidad con $12.245 \pm 0.0503 \text{ m}^*\text{pa}^*\text{s}$ que afectó de manera significativa la goma xantan controlando los mecanismos de inestabilidad coloidal del néctar; finalmente concluyó que el uso de estabilizantes demostró influencia significativa en las propiedades organolépticas con aceptación en color, sabor y textura. (Alhuay, 2018)

- **Autor:** Flores Aguilar, Edilberto; Flores Rivera, Emillie del P. Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú, 2018.

Título: “Estabilidad de antocianinas, fenoles totales y capacidad antioxidante de bebidas de maíz morado (*Zea mays L.*) y uña de gato (*Uncaria tomentosa sp*)”

Resumen: En su investigación tuvieron el objetivo de estudiar la estabilidad de las antocianinas totales, fenoles totales y capacidad antioxidante en bebidas de maíz morado y una de gato, mantenidas en almacenamiento a dos temperaturas distintas, y aplicaron una metodología que relacionara las materias primas, el diseño de formulación y

elaboración, además de análisis químicos, modelos de cinética, evaluación sensorial y estadístico, la estabilidad fue evaluada durante 86 días a 4°C y 18°C protegido de la luz para determinar su variación por el método diferencial de pH expresado en cianidina-3-glucosido/L. Finalmente obtuvieron una degradación menor para las antocianinas expuestas a temperatura de refrigeración con respecto a temperatura ambiente evaluadas con cinética de primer orden. (Flores & Flores, 2018)

INTERNACIONALES.

➤ **Autor:** Cortez Báez, Anabel Yesenia. Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador, 2016.

Título: “Estudio del tiempo de conservación de una bebida nutraceútica a partir de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*)”

Resumen: Su investigación tuvo como objetivo la determinación de madurez de la materia prima para la elaboración de la bebida nutraceútica, para lo cual estandarizó el proceso con edulcorante estevia, estabilizantes como goma xanthan 0.1% y Cmc 0.1% mediante análisis proximal y sensoriales con un diseño completamente al azar; los resultados obtenidos de madurez a los 15 días de la cosecha, para la formulación con el 30% de Mashua, estevia 0.4%, ácido ascórbico 0.02%, sorbato de potasio 0.04%, Cmc 0.01% y agua 69.53%. Los resultados proximales para proteína total fueron de 0.4%, carbohidratos 3.6%, pH 5.4, cenizas 0.2%. Finalmente arribó a la conclusión que poseen las propiedades necesarias para ser consideradas nutraceúticas y cubrir al menos 40% de requerimiento de la dieta diaria de una persona. (Cortez, 2016)

- **Autor:** Izquierdo Apolo, Johanna Elizabeth. Universidad Politécnica Salesiana, Quito – Ecuador, 2013.

Título: “Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y distribuidora de néctar de Mashua embotellada ubicada en la ciudad de Quito”

Resumen: Su investigación tiene como objetivo realizar la formulación del néctar natural de Mashua embotellada para la prevención y control de la prostatitis, evaluó el néctar como un producto líquido concentrado resultado de la trituración de la Mashua mediante un proceso de cocción inmerso en agua hasta 100°C por 15 minutos, para el mezclado acondicionó 250mg de benzoato de potasio por cada litro de néctar, además de 1.3 gramos de estabilizante cmc y sacarina como edulcorante 87.5 mg por litros de néctar y sedimentación que luego envasó en botellas de 250ml; finalmente la investigación demostró que el proyecto es factible y se conservan los nutrientes esenciales del tubérculo y de fácil consumo con buena presentación accesible al consumidor y cumpliendo las preferencias. (Izquierdo, 2013)

- **Autor:** Manzano Naranjo, Pedro Andrés. Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador, 2016.

Título: “Extracción de antocianinas a partir de coronta de maíz morado (*Zea mays L.*) para el aprovechamiento de residuos agrícola”

Resumen: Su investigación tuvo como objetivo el estudio de extraer un colorante natural como sustituto de colorante sintético, identificó la cianidina-3-glucosido como grupo de antocianina, es así que evaluó el efecto de la temperatura con el tiempo de extracción y la relacionó vegetal-tiempo para obtener la mayor concentración de antocianinas, posteriormente obtuvo como mejor rendimiento vegetal-volumen 1:80 (m/v), con un tiempo de extracción de 1 hora y temperatura 90°C; finalmente logró obtener como concentración de 234.87 mg/L o 18.79 mg/g cianidina-3-glucosidos y un rendimiento de 1.879%. (Manzano, 2016)

- **Autor:** Hurtado, Nelson H. & Pérez Milena. Universidad de Nariño, Nariño – Colombia, 2014.

Título: “Identificación, estabilidad y actividad antioxidante de las antocianinas aisladas de la cáscara del fruto de capuli (*Prunus serótina spp capuli (cav) Mc. Vaug Cav*)”

Resumen: En su investigación tuvieron de objetivo purificar, caracterizar químicamente, evaluar la capacidad antioxidante y valorar su estabilidad con respecto al pH, en presencia y ausencia de luz y aire de diferentes extracto del fruto de capuli, los frutos maduros obtuvieron un pH de 4.67, y la evaluación de antocianinas monoméricas con el metodo de diferencial de pH, finalmente obtuvieron como resultado de antocianinas 2.67 ± 0.02 mg de cianidina-3-glucósidos en la cascara, y para el extracto enriquecido en antocianinas 13.4 ± 0.1 mg de cianidina-3-glucósidos. (Hurtado & Pérez, 2014)

- **Autor:** Guillermo Arrazola, Irina Herazo & Armando Alvis. Universidad de Córdoba, Córdoba – Colombia, 2014.

Título: “Obtención y evaluación de la estabilidad de antocianinas de berenjena (*Solanum melongena L.*) en bebidas.

Resumen: En su investigación tuvieron como objetivo evaluar la estabilidad de antocianinas extraídas de jugo de berenjena, evaluaron la actividad antioxidante en el almacenamiento del producto a temperaturas de refrigeración a 4°C y ambiente a 25°C cada 5 días durante 40 días de almacenamiento. Aplicaron análisis de regresión lineal para determinar el modelo de cinética de degradación de antocianinas y del color; la determinación de antocianinas monoméricas las evaluarón por diferencial de pH a 1.0 y 4.5 de pH, midieron la absorbancia con longitud de onda 520nm expresado en mg/100g con ecuacion $Y=m*a+b$ donde $a=1.70917$ y $b=-2.10308$ en antocianinas. Seguidamente reportaron la disminución en contenido de antocianinas a medida que el perido de almacenamiento se incrementó, también demostraron que a temperaturas de 4°C mayor es la vida útil en comparación a 25°C con baja retención de antocianinas, Finalmente concluyeron la degradacion de antocianinas es más rápida en temperaturas aumentadas, probablemete a la apertura del

anillo de catión flavilium seguido por la conversión en chalcona y degradación irreversible. (Arrazola et al, 2014)

2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.3.1 OBJETIVO GENERAL.

“Elaboración de una bebida funcional a base de Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) con adición de extracto de maracuyá y enriquecida con colágeno hidrolizado y edulcorada con estevia (*Stevia rebaudiana*)”.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Optimizar la transformación de la materia prima en pulpa de Mashua negra refinada obteniendo las mejores características cuantitativas.
- Determinar la cantidad de porcentajes de aditivos y proporción de insumos para obtener la mejor dilución en la estandarización de la bebida.
- Determinar la cantidad y tipo de estabilizante que evite la separación de fases en la bebida.
- Determinar la cantidad de antocianinas durante el periodo de vida útil de la bebida en base a la temperatura y tiempo de exposición.

2.4 HIPÓTESIS.

Es posible obtener una bebida funcional a base de Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) con adición de extracto de maracuyá enriquecida con colágeno hidrolizado y edulcorada con estevia (*Stevia rebaudiana*). Debido a que la Mashua negra cumpliría una funcionalidad por la cuantificación de antocianinas sería posible elaborar una bebida funcional con parámetros óptimos de refinado en molino coloidal, estandarizado, estabilizado con pruebas de aceptabilidad sensorial y vida útil.

CAPITULO III

3 PLANTEAMIENTO OPERACIONAL.

3.1 UBICACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL.

La investigación se desarrolló en la Universidad Católica de Santa María, en la ciudad de Arequipa – Perú. Las pruebas experimentales se realizaron en las instalaciones del módulo de tecnología de frutas y hortalizas del campus en el parque industrial con dirección en Cayetano Arenas N°152, en los meses de Abril hasta Agosto del año 2019. Los análisis de fisicoquímicos, químico proximales y microbiológicos de la materia prima y producto final fueron llevadas al laboratorio de control de calidad del pabellón H dentro del campus de la Universidad Católica de Santa María entre los meses de Junio y Agosto. Los análisis sensoriales fueron realizados en los hogares de personas mayores de edad y se propuso que fueran panelistas de 40 años hasta los 65 años a más, tanto varones como mujeres.

3.2 METODOLOGÍA.

3.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

3.2.1.1 OBTENCIÓN DE EXTRACTO DE MARACUYÁ.

Para lo cual se desarrolló el siguiente proceso:

- **Recepción y Pesado:** La fruta se compró y recibió del mercado San camilo de la ciudad de Arequipa, fue llevada al parque industrial fue pesada en la balanza de capacidad máxima de 100kg.
- **Lavado y Desinfectado:** En un recipiente de aluminio limpio se colocó la fruta y por cada litro de agua se adicionó 0.5% de desinfectante.
- **Secado y Oreado:** Se escurrió el agua de la fruta con ayuda de un cernidor, se tendió sobre una mesa limpia y se dejó orear por 10 minutos a temperatura ambiente.
- **Cortado:** Con ayuda de cuchillo de serrucho libre de olores y limpio se cortó por la mitad de la fruta.
- **Separación:** Se extrajo la pulpa del interior de la fruta partida incluido las semillas y fueron colocadas en un recipiente de aluminio utilizando una cuchara de metal.

- **Licuada:** Se procedió a realizar el lavado de la licuadora con agua potable y lavavajillas, luego se enjuago con agua potable para que no quedara ningún olor residual, se dejó secar por un tiempo para luego ser conectado al tomacorriente, posteriormente se le adicionó la pulpa para licuarlo por un periodo de 5 a 10 segundos para separar la pulpa de las semillas sin ser estas quebradas.
- **Colado:** Con ayuda de un cernidor fueron separadas la parte solida de las pepas del líquido de la pulpa por gravedad hacia un recipiente limpio, y fue reservado en refrigerador a temperatura de 4°C hasta su incorporación.

3.2.1.2 OBTENCIÓN DE PULPA DE MASHUA NEGRA PARA EXPERIMENTO DE REFINADO.

Para lo cual se desarrolló el siguiente proceso:

- **Recepción:** La Mashua negra (materia prima) fue obtenido del mercado central en San camilo.
- **Selección:** Se descartaron los tubérculos que en su superficie de la cascara presentaban una capa blanca que indicaba presencia de hongos.
- **Pesado:** Con ayuda de una balanza en Kg, previamente calibrada se realizó el pesado de la materia prima.
- **Lavado:** Se sumergió la totalidad de los tubérculos en agua potable, por fricción con esponja verde se procedió a limpiar eliminando restos de tierra en la superficie, luego se enjuago con agua potable y por último se dejó remojar por 20 segundos con agua potable con 1% de desinfectante.
- **Oreado:** La materia prima se esparció sobre una mesa de aluminio limpia durante 20 minutos de tal forma que se aseguró el escurrido.
- **Trozado:** Con ayuda de una maquina laminadora los tubérculos enteros fueron laminados.
- **Cocción a vapor:** De la totalidad de la materia prima se calculó el 10% que fue adicionado en agua potable junto al tubérculo en un recipiente donde fue hervido durante 20 minutos. Este proceso sirvió para suavizar los tejidos de la materia, además redujo el olor a tubérculo, concentró el color en el agua, y se esperó que por arrastre de vapor redujera la sustancia que provoca la sensación a picor.

- **Licuada:** Se realizó para los romper los tejidos de la materia prima y reducir de tamaño.
- **Refinado en molino coloidal:** Este proceso fue el primer experimento con hasta tres pasadas (R1, R2, R3) de la materia prima licuada hasta convertirla en pulpa (Anexo 7.9), con diámetros cada vez más reducidos desde 0.001 a 0.125 micras “brecha de molienda”.
- **Evaluación de pulpa:** Se analizó el valor de pH, la densidad para obtener la viscosidad con viscosímetro de Ostwald (Anexo 7.17.3) y la cuantificación de antocianinas con espectrofotómetro (Anexo 7.17.1). Y Se anotaron los resultados de materia prima.
- **Evaluación:** Se analizó los caracteres de olor y color. (Anexo 7.1, 7.2)
- **Aplicación Sensorial:** Se determinó por análisis sensorial en cuál de las repeticiones (R1, R2, R3) se percibía menos olor característico a tubérculo, y si los panelistas encontraron un cambio de coloración en alguna de las repeticiones de pulpas.

3.2.1.3 OBTENCIÓN PREVIA DE PORCENTAJES DE ADITIVOS PARA EL ESTANDARIZADO.

Para lo cual se desarrolló el siguiente proceso:

- **Recepción:** Se recepcionaron los aditivos comprados de las marcas Aromas del Perú S.A. e Insumos & Soluciones S.A.C. en la ciudad de Arequipa, de la tienda linros.
- **Para obtener el % de Colágeno hidrolizado:** Se utilizaron tres muestras al 1%, 3% y 5% de colágeno hidrolizado.
- **Pesado:** Se pesaron 100 ml de pulpa y 100 ml de agua. Se les adicionó 1% de estevia, 0.1% de ácido ascórbico y 0.05% de sorbato de potasio.
- **Aplicación:** Para determinar cuál de los porcentajes añadidos de colágeno hidrolizado, no hará muy viscosa la bebida.
- **Evaluación:** Se utilizó una pipeta de 10ml y con un cronometro se tomó el tiempo que demoró en llegar el menisco superior en 9 hasta el inferior en 1.

- **Para obtener el % de ácidos:** Se utilizaron las combinaciones de ácido ascórbico al 0.1%, 0.3%, 0.6% y de ácido cítrico al 0.1, 0.2, 0.3, 0.4% para reducción de pH.
- **Pesado:** Se pesó 100ml de pulpa y 100ml de agua, y se les adicionó el porcentaje obtenido de colágeno 1.0%, además de la estevia 1.0%, sorbato de potasio 0.05%.
- **Aplicación:** Para determinar cuál de los porcentajes de ácido ascórbico se acercó a 3.0 y se aleja de 4.0 de acidez, sería el porcentaje óptimo.
- **Evaluación:** Se utilizó potenciométrico para evaluar el pH.
- **Para obtener el % de Estevia:** Se utilizó tres muestras de estevia granulada al 1.0%, 0.08% y 0.05%.
- **Pesado:** Se pesó 100ml de pulpa y 100ml de agua, y se añadió el porcentaje óptimo de colágeno hidrolizado, ácido ascórbico 0.3%, ácido cítrico 0.4%, y 0.05% de sorbato de potasio.
- **Aplicación:** Para determinar el equilibrio agradable que se produjo entre dulzor y la acidez.
- **Evaluación:** Se utilizó análisis sensorial con escala hedónica (6) muy dulce, (3) agradable, (1) sin dulzor.

Nota: La proporción recomendada de variables se observa en Anexo 7.3

3.2.1.4 OBTENCIÓN DE FORMULACIÓN PARA EXPERIMENTO DE ESTANDARIZADO.

Para lo cual se desarrolló el siguiente proceso:

- **Recepción:** Se recibió el extracto de maracuyá y la pulpa de Mashua negra refinada, juntamente con los porcentajes de los aditivos óptimos obtenidos.
- **Cálculo y Pesado:** Se estableció la cantidad de pulpa de Mashua negra refinada que se deseó utilizar, se calculó la proporción de agua y del extracto de maracuyá. Seguidamente se pesaron los porcentajes de insumos y aditivos.
- **Estandarizado:** En este proceso se realizó cuatro proporciones para los insumos a 1/2/0, 1/1/1, 1/1.5/0.5, y 1/1.75/0.25 (pulpa/agua/extracto de

maracuyá), a los que se adiciono los porcentajes de aditivos previamente calculados. (Ver tabla 7)

- **Aplicación:** Para determinar la mejor dilución de las proporciones de insumos con los porcentajes de los aditivos (Anexo 7.10)
- **Evaluación:** Se utilizó potenciómetro previamente calibrado (buffer 4 y 7) para obtener el valor de pH dentro del rango 3.0 y 4.0 (Anexo 7.17.5), la cuantificación de antocianinas con espectrofotómetro (Anexo 7.17.1), y análisis sensorial para Sabor en términos de picor, Olor y Color con escala hedónica (Anexo 7.1, 7.2).

3.2.1.5 OBTENCIÓN DE FORMULACIÓN PARA EXPERIMENTO DE ESTABILIZADO.

Para lo cual se desarrolló el siguiente proceso:

- **Recepción:** En este proceso se recepcionarán tres tipos de estabilizantes Cmc, Pectina, Goma xantana, fueron comprados de Linros av. independencia n°1400 en la ciudad de Arequipa. Y se compró un néctar de la marca gloria.
- **Calculo y pesado:** Se calcularon y pesaron porcentajes de 0.01, 0.02 y 0.03% de cada estabilizante.
- **Aplicación:** Se adicionó los porcentajes previamente pesados en las muestras estandarizadas (Anexo 7.11).
- **Evaluación:** Para determinar el estabilizante óptimo con mínima separación de fases. Se analizó con un potenciómetro el valor de pH, se determinó la viscosidad con el viscosímetro rotatorio a 50 rpm, 100rpm con Splindle #2, además fueron comparados con una muestra espesa de néctar de sabor pera (Anexo 7.17.4), además se hizo análisis sensorial para lograr aceptación con cartillas de criterio: separación de fases (2), separación parcial (4), sin separación (6). Este análisis sensorial fue visual y realizado con un día de reposo (Anexo 7.1).

3.2.1.6 OBTECIÓN DE EXPERIMENTO FINAL DE VIDA ÚTIL.

Para lo cual se desarrolló el siguiente proceso:

- **Recepción:** Se recepcionó la formulación óptima de la bebida funcional.
- **Pesado:** Fueron pesados los porcentajes de aditivos y calculadas las proporciones de insumos de acuerdo a la formulación óptima.
- **Aplicación:** Para determinar el tiempo de vida útil en la bebida funcional a diferentes rangos de temperatura $T1= 5^{\circ}\text{C} \pm 5$, $T2=15^{\circ}\text{C} \pm 5$, $T3=25^{\circ}\text{C} \pm 5$, por un tiempo total de seis semanas. (Ver tabla 7), (Anexo7.12)
- **Evaluación:** Los tiempos fueron evaluados semanalmente con un cronometro, además el potenciómetro fue calibrado con buffer 4 y 7 y se evaluaron los valores de pH (Anexo 7.17.5), la temperatura se evaluó con el mismo potenciómetro, y la cuantificación de antocianinas se obtuvo por calculo con el resultado de las absorbancias a 515nm y 700nm con un espectrofotómetro (Anexo7.17.1).

Tabla 7
Procesos y Variables de los Experimentos.

Proceso	Variables
Refinado	R1 = 1 pasada R2 = 2 pasadas R3 = 3 pasadas
Estandarizado	E1 = 1 / 2 / 0 (pulpa/agua/maracuyá) + colágeno 1% + 0.08% estevia + ácido cítrico 0.4% + ácido ascórbico 0.3% + sorbato k 0.05%. E2 = 1 / 1 / 1 (pulpa/agua/maracuyá) + colágeno 1% + 0.08% estevia + ácido cítrico 0.4% + ácido ascórbico 0.3% + sorbato k 0.05%. E3 = 1 / 1.5 / 0.5 (pulpa/agua/maracuyá) + colágeno 1% + 0.08% estevia + ácido cítrico 0.4% + ácido ascórbico 0.3% + sorbato k 0.05%. E4 = 1 / 1.75 / 0.25 (pulpa/agua/maracuyá) + colágeno 1% + 0.08% estevia + ácido cítrico 0.4% + ácido ascórbico 0.3% + sorbato k 0.05%.
Estabilizado	E1 = CMC: 0.01%, 0.02%, 0.03% E2 = Pectina: 0.01%, 0.02%, 0.03% E3 = Goma xantana: 0.01%, 0.02%, 0.03%
Vida útil	T1 = 5°C ± 5 T2 = 15°C ± 5 T3 = 25°C ± 5 Tiempo = 1 por semana durante 6 semanas.

3.2.2 DISEÑOS EXPERIMENTALES.

3.2.2.1 DE LA MATERIA PRIMA REFINADA.

➤ **Análisis Sensorial:**

- **Color:** Método descriptivo.
- **Olor:** Método descriptivo.

➤ **Análisis Químico Proximal:**

- Determinación de Proteína _ Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition 1984.
- Determinación de Humedad - Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15 th ed. Vol. Method 925.45D. USA. P. 1010-1011.
- Determinación de Grasa – Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001
- Determinación de Ceniza – Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001
- Determinación de Hidratos de Carbono – Alimentos cocidos de Reconstitución Instantánea, por calculo.
- Contenido calórico (Kcal) – por calculo.

➤ **Análisis Microbiológico:**

- Numeración de microorganismos aerobios mesófilos viables – ICMSF VOL. Ed. II Met. 1 pág. 120 -124 (Tra. 1978) Reimp. 2000, Ed Acribia. Unidades: UFC/g.
- Numeración de mohos y levaduras – ICMSF Vol. I Ed. II Met. 1 pág. 166-167. (Tra. 1978) Reimp. 2000, Ed. Acribia. Unidades: UFC/g.
- Numeración de Coliformes totales – ICMSF Vol. I Ed II Met. 1 pág. 132-134 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia. Unidades: NMP/g.

3.2.2.2 EXPERIMENTO N°01: REFINADO.

OBJETIVO:

Optimizar la transformación de la materia prima licuada en pulpa de Mashua negra refinada obteniendo las mejores características cuantitativas.

VARIABLES:

Tabla 8

Variable de Evaluación para Refinado

Variables	Parámetros para Evaluar
Número de pasada por molino coloidal.	R1 = 1era pasada. R2 = 2da pasada. R3 = 3era pasada.

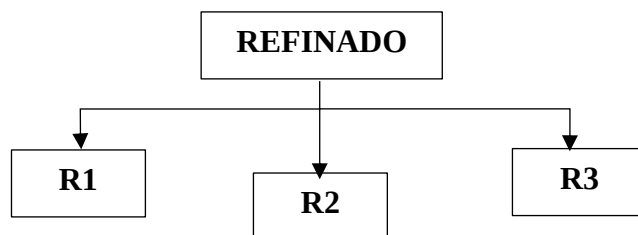
RESULTADOS:

- Olor: Método por análisis sensorial con escala hedónica. (ver anexo 7.1, código E1.R).
- Color: Método por análisis sensorial con escala hedónica. (Ver anexo 7.1, código E1.R).
- pH: Método con pH-metro previamente calibrado con buffer 4 y 7. (Ver anexo 7.17.5).
- Densidad: Método psicométrico de la densidad relativa aparente (g/ml) según NTP 319.161-1976 revisada el 2016. (Ver anexo 7.17.2)
- Viscosidad: Método viscosímetro Ostwald (cP) según NTP 311.609-2 2013. (Ver anexo 7.17.3)
- Cuantificación de antocianinas: Método espectrofotometría (mg/ 100g pulpa) (Ver anexo 7.17.1).

DISEÑO ESTADÍSTICO:

Se planteo realizar un análisis sensorial con escala hedónica, diseño completamente al azar, análisis de varianza (Anva), si existiera diferencial altamente significativa se aplica Tukey o Duncan.

DISEÑO EXPERIMENTAL:



MATERIAS Y EQUIPOS:

Tabla 9

Materiales y Equipos para Refinado.

Materia prima	Equipos	Cantidad	Especificaciones
Pulpa de Mashua negra Licuada	Molino coloidal	01 unidad	Discos de piedra.
	Palo de madera plana	01 unidad	Limpio sin olor
	Recipientes de aluminio.	02 unidades	Limpio sin olor
	Placa petri	03 unidades	Vidrio
	Vaso beacker	03 unidades	Vidrio
	Viscosímetro + cronometro	01 unidad	Viscosímetro Ostwald (cP)
	pH metro	01 unidad	Calibración con buffer 4, 7.
	Balanza analítica 0.0001 g	01 unidad	Para pesar picnómetro de vidrio.

APLICACIÓN DE LOS MODELOS MATEMATICOS:

Balance de materia:

$$M_{entra} = M_{sale} + M_{acumulada}$$

Balance de Energía:

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q=calor

M=masa

Cálculo de calor específico de la Mashua negra refinada:

$$C_p = 1.424 \cdot (X_c) + 1.549 \cdot (X_p) + 1.675 \cdot (X_f) + 0.837 \cdot (X_m) + 4.187 \cdot (X_m)$$

X_c = fracción de masa de carbohidratos.

X_p = fracción de masa de proteínas.

X_f = fracción de masa de grasa.

X_m = fracción de masa de cenizas.

X_w = fracción de masa de humedad.

T_2 = temperatura fina en °C

T_1 = temperatura inicial en °C

Modelo Matemático para Viscosidad:

$$\mu = k \cdot t \cdot \rho$$

Donde:

μ = viscosidad por determinar (cP).

k = constante de viscosímetro.

t = tiempo en segundos.

ρ = densidad (obtenida con pesada de picnómetro).

$$\rho = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

Donde:

m_1 = masa en g del picnómetro vacío.

m_2 = masa en g del picnómetro lleno de agua destilada a 20°C

m_3 = masa en g del picnómetro lleno de la muestra problema a 20°C

Modelo Matemático para Cuantificación de Antocianinas:

- Cálculo de Absorbancia final de cada muestra diluida:

$$A = (A_{515nm} pH 1,0 - A_{700nm} pH 1,0) - (A_{515nm} pH 4,5 - A_{700nm} pH 4,5)$$

- Reemplazo:

$$\text{Antocianinas monoméricas} \left(\frac{mg}{100g} \right) = \left(\frac{(A)(PM)(FD)(100)}{\epsilon(L)} \right)$$

Donde:

P_m = peso molecular de cianidina-3-glucosidos = 449.2

F_d = factor de dilución = 20ml

ε = coeficiente de extinción molar = 26900

L= longitud de la celda = 1

3.2.2.3 EXPERIMENTO N°02: ESTANDARIZADO.

OBJETIVO:

Determinar la cantidad de porcentajes de aditivos y proporción de insumos para obtener la mejor dilución en el estandarizado de la bebida.

VARIABLES:

Tabla 10

Parámetros para Dilución.

Variables.	Parámetros por evaluar.
La mejor dilución del estandarizado.	E1 = 1 / 2 / 0 (pulpa/agua/maracuyá)
	E2 = 1 / 1 / 1 (pulpa/agua/maracuyá)
	E3 = 1 / 1.5 / 0.5 (pulpa/agua/maracuyá)
	E4 = 1 / 1.75 / 0.25 (pulpa/agua/maracuyá)

Tabla 11

Aditivos e Insumos Adicionados a los Parámetros

Aditivos e insumos.	
	Colágeno hidrolizado 1%
	Estevia 0.08%
	Ácido cítrico 0.4%
	Ácido ascórbico 0.3%
	Sorbato de k 0.05%

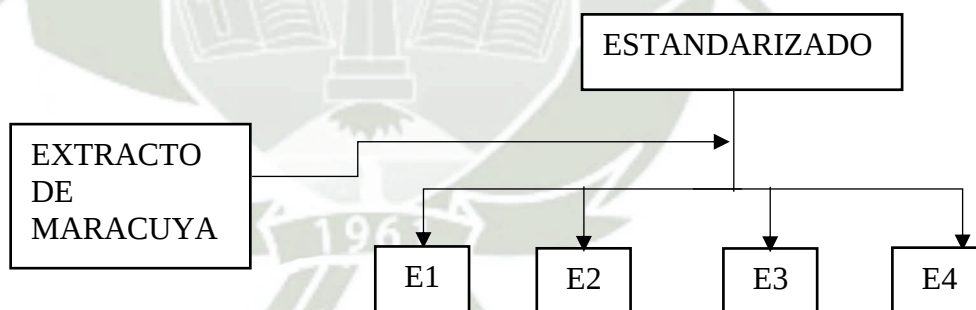
RESULTADOS:

- Olor: Método por análisis sensorial con escala hedónica. (Ver anexo 7.1, código E2.E).
- Color: Método por análisis sensorial con escala hedónica. (Ver anexo 7.1, código E2.E).
- Sabor: Método de análisis sensorial en términos de picor con escala hedónica. (Ver anexo, código E2.E).
- pH: Método con pH-metro previamente calibrado con buffer 4 y 7. (Ver anexo 7.17.5)
- Cuantificación de antocianinas: Método espectrofotometría (mg/ 100g bebida) (Ver anexo 7.17.1).

DISEÑO ESTADÍSTICO:

Se plantea realizar un análisis sensorial con escala hedónica, diseño completamente al azar, análisis de varianza (Anva), si existiera diferencia altamente significativa se aplica Tukey o Duncan).

DISEÑO EXPERIMENTAL:



MATERIALES Y EQUIPOS:

Tabla 12

Materiales y Equipos para Estandarizado

Materia prima	Equipos	Cantidad	Especificaciones
	Placa petri	04 unidades	vidrio
Pulpa de Mashua	Vaso beacker	12 unidades	vidrio
negra	Espectrofotómetro	01 maquina	Absorbancia
refinada	pH metro	01 unidad	Calibrado con buffer 4 y 7

APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS:

Balance de Materia:

$$M \text{ entra} = M \text{ sale} + M \text{ acumulada}$$

Balance de Energía

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q=calor

M=masa

Cálculo de calor específico de la Mashua negra refinada.

$$C_p = 1.424 \cdot (X_c) + 1.549 \cdot (X_p) + 1.675 \cdot (X_f) + 0.837 \cdot (X_m) + 4.187 \cdot (X_w)$$

Xc= fracción de masa de carbohidratos.

Xp= fracción de masa de proteínas.

Xf= fracción de masa de grasa.

Xm= fracción de masa de cenizas.

Xw= fracción de masa de humedad.

T2= temperatura fina en °C

T1= temperatura inicial en °C

Modelo Matemático para Cuantificación de Antocianinas.

- Cálculo de Absorbancia final de cada muestra diluida:

$$A = (A_{515nm pH\ 1,0} - A_{700nm pH\ 1,0}) - (A_{515nm pH\ 4,5} - A_{700nm pH\ 4,5})$$

- Reemplazo:

$$\text{Antocianinas monoméricas} \left(\frac{mg}{100g} \right) = \left(\frac{(A)(PM)(FD)(100)}{\epsilon(L)} \right)$$

Donde:

Pm= peso molecular de cianidina-3-glucosidos = 449.2

Fd= factor de dilución = 20ml

ϵ = coeficiente de extinción molar = 26900

L= longitud de la celda = 1

3.2.2.4 EXPERIMENTO N°03: ESTABILIZADO.

OBJETIVO:

Determinar la cantidad y tipo de estabilizante que evite la separación de fases en la bebida.

VARIABLES:

Tabla 13

Parámetros de Estabilizado.

Variables	Parámetros para Evaluar
Tipo de estabilizante y porcentajes	E1 = CMC al 0.01, 0.02, 0.03 %
	E2 = Pectina al 0.01, 0.02, 0.03 %
	E3 = Goma Xantana al 0.01, 0.02, 0.03 %
Bebida de Comparación	Néctar de Pera Gloria

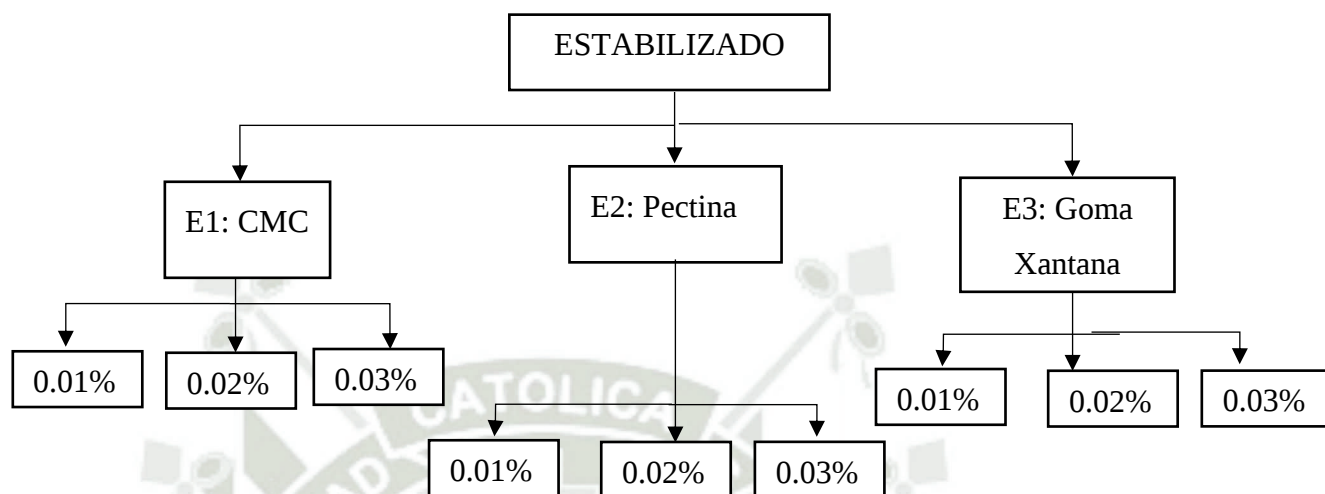
RESULTADOS:

- Evaluación de Fases: Método por análisis sensorial con escala hedónica (Ver anexo 7.1, código E3.E).
- pH: Método con pH-metro previamente calibrado con buffer 4 y 7. (Ver anexo 7.17.5)
- Viscosidad: Medición con viscosímetro rotatorio (Poises) a 50 rpm y 100 rpm (Ver anexo 7.17.4).

DISEÑO ESTADÍSTICO:

Se plantea realizar un análisis sensorial con escala hedónica, diseño completamente al azar, análisis de varianza (Anva), si existiera diferencial altamente significativa se aplica Tukey.

DISEÑO EXPERIMENTAL:



MATERIALES Y EQUIPOS:

Tabla 14

Materiales y Equipos para Estabilizado

Materia prima	Equipos	Cantidad	Especificaciones
	Vasos Beacker	06 unidades	Vidrio
Bebida de Mashua negra estandarizada	Viscosímetro rotatorio	01 unidad	Splindle N°02 (Poises)
	Termómetro	01 unidad	Vidrio
	pH metro	01 unidad	Calibrado con buffer 4, 7 10

APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS:

Balance de Materia:

$$M_{entra} = M_{sale} + M_{acumulada}$$

Balance de Energía:

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$$

Donde:

Q=calor

M=masa

Cálculo de calor específico de la Mashua negra refinada.

$$C_p = 1.424 \cdot (X_c) + 1.549 \cdot (X_p) + 1.675 \cdot (X_f) + 0.837 \cdot (X_m) + 4.187 \cdot (X_w)$$

X_c= fracción de masa de carbohidratos.

X_p= fracción de masa de proteínas.

X_f= fracción de masa de grasa.

X_m= fracción de masa de cenizas.

X_w= fracción de masa de humedad.

T₂= temperatura fina en °C

T₁= temperatura inicial en °C

Cálculo de Índice de Homogenización.

$$\ln M = k \cdot t_m$$

Donde:

K= velocidad de homogenización constante.

T_m= tiempo de homogenización.

Cálculo de Velocidad de Homogenización.

$$k = \frac{D^3 \cdot N}{D^2 \cdot Z}$$

Donde:

K= velocidad de homogenización.

D³= diámetro de agitador = 0.20m

N= velocidad de agitación = 15.05 revoluciones/seg

D²= diámetro de recipiente = 0.55m

Z= altura de homogeneizador = 0.49m

3.2.2.5 EXPERIMENTO FINAL VIDA ÚTIL.

OBJETIVO:

Determinar la estabilidad de cuantificación de antocianinas durante el periodo de vida útil de la bebida en base a la temperatura y tiempo de exposición.

VARIABLES:

Tabla 15

Parámetros de Vida útil.

Variables	Parámetros para Evaluar
Tiempo total de 6 semanas, 1 vez por semana.	T1 = 5°C ± 5 T2 = 15°C ± 5 T3 = 25°C ± 5

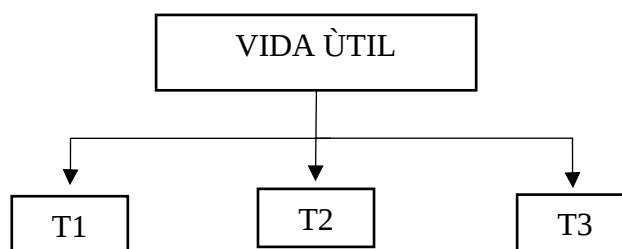
RESULTADOS:

- pH: Método con pH-metro previamente calibrado con buffer 4 y 7. (Ver anexo 7.17.5)
- Tiempo y temperatura: Método manual en la máquina de anaquel (Ver Anexo 7.12).
- Cuantificación de Antocianinas: Método Espectrofotometría (mg/100g bebida). (Ver anexo 7.17.1).

DISEÑO ESTADÍSTICO:

Se introducen en la cámara de vida útil seis botellas por cada temperatura. Y una vez por semana se extrae una botella y se realizan las mediciones de los indicadores “resultados”.

DISEÑO EXPERIMENTAL:



MATERIALES Y EQUIPOS:

Tabla 16

Materiales y Equipos de Vida Útil

Materia prima	Equipos	Cantidad	Especificaciones
Bebida de Mashua negra estabilizada	Vasos Beacker	03 unidades	Vidrio
	Cámara de vida útil	01 unidad	Diferentes temperaturas.
	Termómetro	03 unidades	En °C
	pH metro	01 unidad	Calibrado con buffer 4, 7 10
	Centrifugadora	01 unidad	3500 rpm
	Con tubos de plástico.	09 unidades	Con tapa
	Botellas de plástico de 350 ml	18 unidades	De pvc nº 7
	Espectrofotómetro	01 unidad	Absorbancia

APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS:

Cálculo de periodo de tiempo.

$$Ae = Ao + kt$$

Donde:

Ae = valor de vida del indicador.

Ao = valor de intersección.

K = valor de pendiente.

t = tiempo

$$tiempo = \frac{Ae - Ao}{k}$$

Modelo Matemático para Cuantificación de Antocianinas.

- Cálculo de Absorbancia final de cada muestra diluida:

$$A = (A_{515nm pH\ 1,0} - A_{700nm pH\ 1,0}) - (A_{515nm pH\ 4,5} - A_{700nm pH\ 4,5})$$

- Reemplazo:

$$\text{Antocianinas monoméricas} \left(\frac{mg}{100g} \right) = \left(\frac{(A)(PM)(FD)(100)}{\epsilon(l)} \right)$$

Donde:

Pm= peso molecular de cianidina-3-glucosidos = 449.2

Fd= factor de dilución = 20ml

ϵ = coeficiente de extinción molar = 26900

L= longitud de la celda = 1

3.2.2.6 EXPERIMENTO DE PRODUCTO FINAL.

➤ **ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL.**

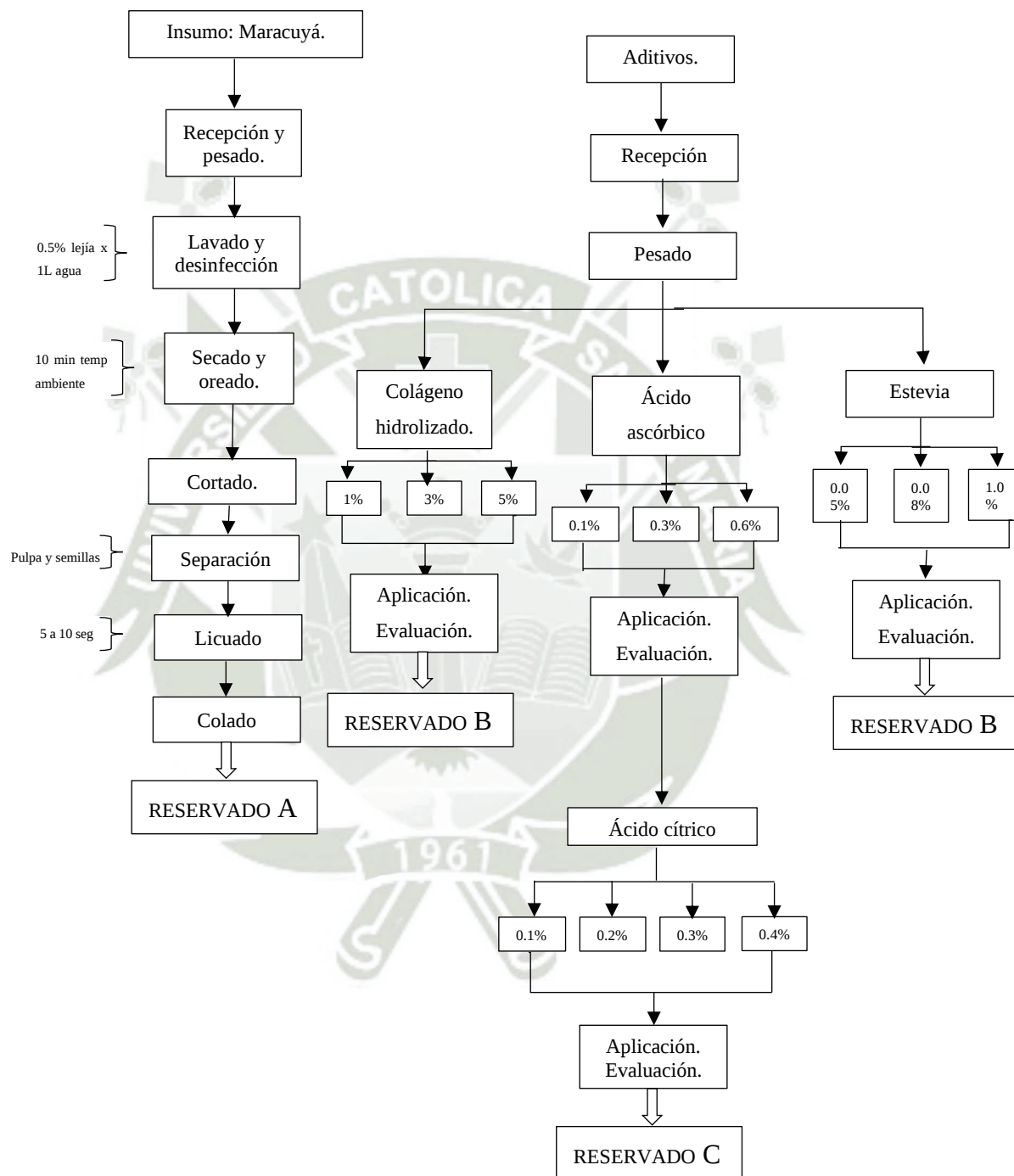
- Determinación de Proteína – Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.
- Determinación de Humedad – Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15 th ed. Vol. Method 925.45D. USA. P. 1010-1011.
- Determinación de Grasa – Adaptado del Método gravimétrico NTP 209.263.2001
- Determinación de Hidratos de Carbono – Alimentos Cocidos de Reconstitución Instantánea, por cálculo.
- Contenido Calórico (Kcal) – Por cálculo.

➤ **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.**

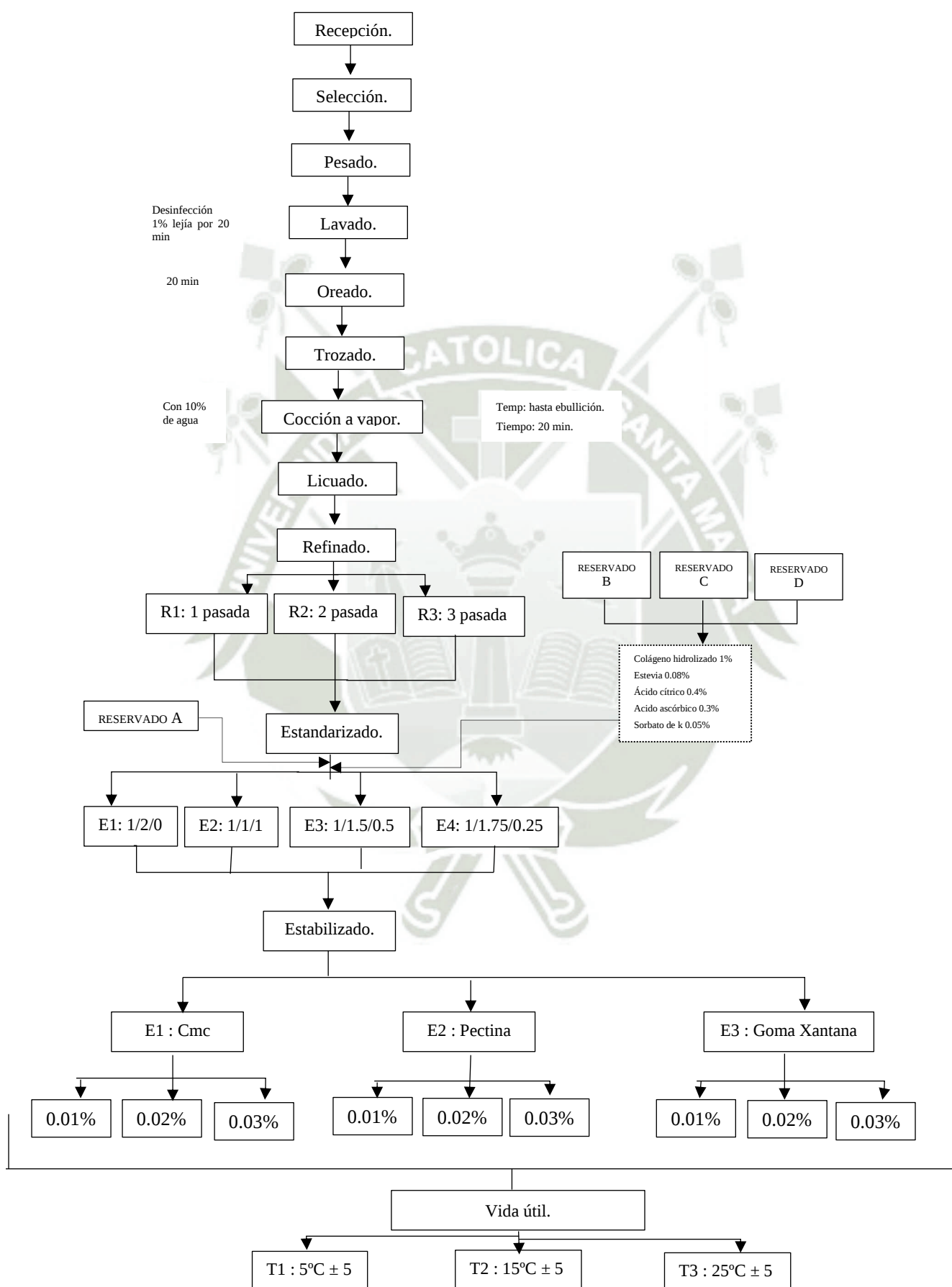
- Numeración de microorganismos aerobios mesófilos viables – ICMSF Vol. Ed. II Met. 1 pág. 120-124 (Tra. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia. Unidades: UFC/g.
- Numeración de Mohos y Levaduras – ICMSF Vol. Ed. II Met. 1 pág. 166-167. (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed. Acribia. Unidades: UFC/g

3.2.3 DIAGRAMA EXPERIMENTAL.

3.2.3.1 DIAGRAMA EXPERIMENTAL DE OBTENCIÓN DE INSUMO Y ADITIVOS.



3.2.3.2 DIAGRAMA EXPERIMENTAL DE OBTENCIÓN DE PRODUCTO.



CAPITULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1 CARACTERÍSTICAS DE MATERIAS PRIMAS.

4.1.1 MASHUA NEGRA.

En la tabla 17 se presenta el resultado de análisis físico-organoléptico de la Mashua negra.

Tabla 17

Análisis Físico-Organoléptico de la Materia Prima (Mashua negra).

Análisis	Mashua negra
Color de cascara	Morado con tendencia a negro
Color de piel y/o pulpa	Morado oscuro con tonos más claros
Olor	Característica a tubérculo
Textura al tacto de la piel	Arenoso sin desmoronarse
Sabor	Con sensación a picor
Rango de peso	De 8 a 10 g
Rango de longitud	De 15 a 20 cm

En la tabla se presentan los resultados del análisis químico proximal de la Mashua negra.

Tabla 18

Análisis Químico Proximal de la Pulpa de Mashua negra.

Análisis	Pulpa Mashua negra
Proteínas Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	0.38%
Hidratos de Carbono Alimentos Cocidos de Reconstitución Instantánea, Por Cálculo	3.72%
Cenizas Método Gravimétrico Adaptado de NTP 209.265.2001	0.20%
Grasas Adaptado del Método Gravimétrico NTP 209.263.2001	0.77%

Humedad

94.93%

Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. P. 1010 -1011

Contenido Calórico

23.30 kcal

Por Cálculo

Nota: Después de haber realizado el experimento de refinado se obtuvo el análisis de las propiedades químico proximales de la materia prima, para posteriormente sean comparados con el producto final.

En la tabla 19 se presentan los resultados de Análisis Microbiológico de la Materia prima refinada hasta la obtención en pulpa de Mashua negra.

Tabla 19
Análisis Microbiológico de la Materia Prima (Pulpa Mashua negra).

Análisis	Pulpa Mashua negra
Mohos y Levaduras ICMSF Vol 1 Ed. II Met 1 pág 166-167 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia.	< 10 UFC/g
Aerobios Mesófilos Viables ICMSF Vol 1 Ed. II Met 1 pág 120-124 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia.	< 10 UFC/g
Coliformes Totales ICMSF Vol 1 Ed. II Met 1 pág 132-134 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia.	< 3 NMP/g

En la tabla 20 se presentan los resultados de Análisis Fisicoquímicos de la Mashua negra.

Tabla 20
Análisis Fisicoquímico de Mashua negra (Pulpa de Mashua negra).

Análisis	Pulpa Mashua negra
pH Método de pH-Meter	5.18
Cuantificación de antocianinas Método Descrito por Lambert – Beer.	38.13 mg/100g de cianidina-3-glucosidos.
(mg/100g)	
Viscosidad (cP)	0.9999 cP

Nota: Después de haber realizado el experimento de refinado se obtienen los parámetros fisicoquímicos de la Mashua negra, para su posterior discusión con respecto al vapor del producto final.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En la tabla 17 se obtuvieron las características físico-organolépticas de la materia prima, teniendo como resultados el color de la cascara morada con tendencia a negro, y en la piel o pulpa con tonalidades morado oscuro con tonos más claros, estas diferencias se pueden visualizar en la figura 2 y 3. Con respecto al Olor de la materia prima el resultado es característico a tubérculo. La textura en la pulpa es arenosa, pero esta no se desmorona, sino que permanece entera. Con respecto al sabor, está es con sensación a picor y tiende a producir irritación en la mucosa de la garganta o también se conoce como picor en la garganta. Para describir el rango de longitud de 15 a 20 cm y el rango de peso de 8 a 10 g por unidad.

En la tabla 18 se obtuvieron los resultados del análisis químico proximal de la pulpa de Mashua negra, donde podemos observar que como materia prima que ha pasado el proceso hasta llegar a pulpa donde se obtuvieron resultados de Proteína al 0.38%, Hidratos de Carbono al 3.72%, Cenizas al 0.20%, Grasas al 0.77%, Humedad al 94.93% y el Contenido de calorías al 23.30Kcal. Con respecto a valores encontrados en la tabla 2 se puede observar que los valores también son bajos por cada 100g de alimento, para la proteína es de 1.5g, carbohidratos 9.8g, cenizas 0.6g, grasas 0.7g, Agua 87.4g. Teniendo en cuenta que los porcentajes obtenidos, tendrían una relación con los valores observados. A mayor contenido de humedad, menor contenido de proteínas, carbohidratos y cenizas.

Con respecto a valores indicados de otros autores; el porcentaje de Humedad obtenido al 94.93% es superior con respecto al que obtuvo (Canahualpa & Solano, 2018) con 83.04% de humedad, de igual manera (Chirinos & Torres, 2018) obtienen 79.2 % de humedad, sin embargo los valores que obtuvieron en proteína, cenizas, grasa son cercanos. Por tanto, los valores obtenidos son similares a los de otros autores.

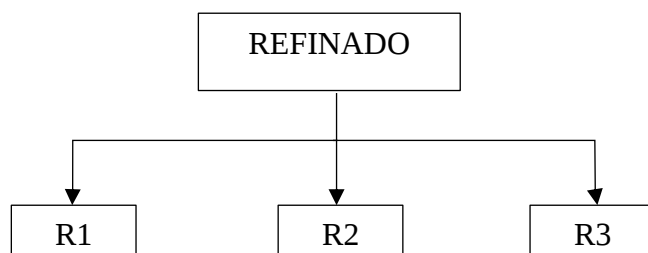
En la tabla 19 se obtuvieron los resultados del análisis microbiológico de la materia prima, teniendo como resultados a valores dentro de la norma de criterios microbiológicos para elaborar bebidas no carbonatadas sin riesgo directo a la salud.

En la tabla 20 se obtuvieron resultados de análisis Fisicoquímico de la materia prima, como el valor de pH al 5.18 la cuantificación de antocianinas 38.13 mg/100g de cianidina-3-glucoídos. Y la viscosidad de la pulpa es de 0.9999 centipoises.

Con respecto a valores indicados por otros autores a diferencia del valor obtenido de 5.18 pH, en estado fresco el valor de (Taípe, 2017) fue superior con 6.29 de pH, de forma semejante (Canahualpa & Solano, 2018) obtuvieron un rango de valores de pH desde 5.56 hasta 6.22 en estado fresco de la materia prima. Por lo tanto, el valor obtenido de pH con respecto a los valores de los autores mencionados, son aceptables como materia prima.

Con respecto al valor de la antocianina obtenida como materia prima 38.13mg/100g en pulpa de C3G se encuentra por debajo del rango de valores obtenido de (Canahualpa & Solano, 2018) desde 50 a 250mg de antocianinas. De igual forma, el valor que indican (Chirinos & Torres, 2018) de 131.9mg por cada 100g de mashua, es superior. Sin embargo, se puede discutir la diferencia de estos valores por la variedad que depende de la localidad de cada materia prima teniendo en cuenta que cada valor obtenido sigue representando el 90% del total de antocianinas que compone a la materia prima.

4.1.2 RESULTADOS DE EXPERIMENTO N°01: REFINADO.



Donde:

R1= 1era pasada por el molino coloidal.

R2= 2da pasada por el molino coloidal.

R3= 3era pasada por el molino coloidal.

Resultados:

Tabla 21

Resultado de Análisis Sensorial para Olor - Refinado.

Control	Repeticiones	R1	R2	R3
Refinado	Panelista 1	3	4	4
	Panelista 2	4	3	4
	Panelista 3	3	3	5
	Panelista 4	4	2	4
	Panelista 5	3	4	4
	Panelista 6	3	4	5

Tabla 22

Resultado de Análisis Sensorial Anva para Olor de Refinado.

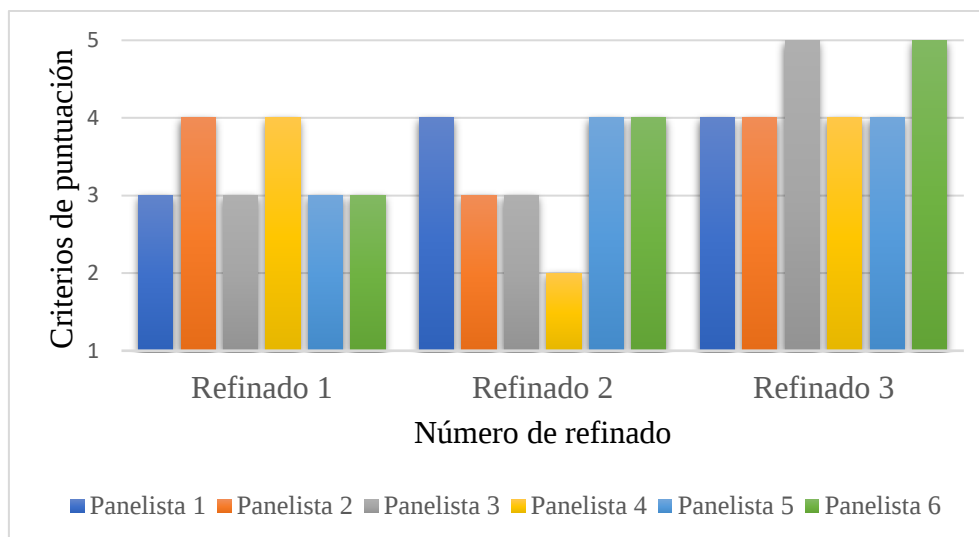
FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%
Tratamiento	2	4	2	0.05208	< 7.56
Bloque	5	390	78	2.03125	< 5.64
Error exp	10	384	38.4		
Total	17	10			

Conclusión:

No hay diferencia altamente significativa.

Gráfico 3

Promedio de Puntuación en Olor para Refinado.



Interpretación de Resultados:

En la tabla 21 se presentaron los resultados de análisis sensorial para olor donde los panelistas semi entrenados según a su criterio personal colocaron el valor que más vieron por conveniencia, estos valores sirvieron para obtener la tabla 22 de resultado de Análisis sensorial Anva para olor donde se concluye que no hay diferencia altamente significativa, es decir los panelistas no percibieron olor elevado a tubérculo. Sin embargo, para obtener una mejor interpretación se pudo observar que el Grafico 3 demostró que el mejor criterio para los panelistas fue el refinado 3.

Tabla 23
Resultado de Análisis Sensorial para Color - Refinado.

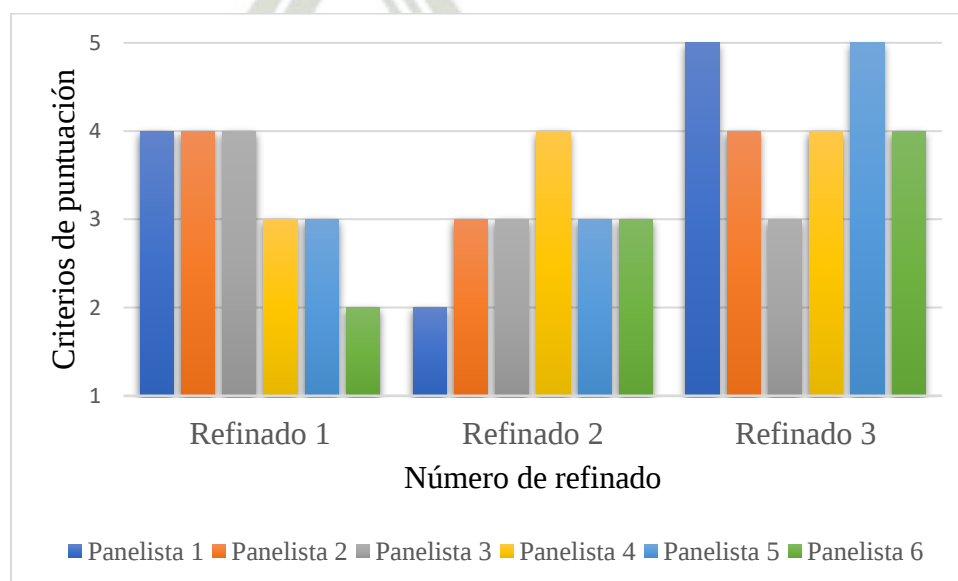
Control	Repeticiones	R1	R2	R3
Refinado	Panelista 1	4	2	5
	Panelista 2	4	3	4
	Panelista 3	4	3	3
	Panelista 4	3	4	4
	Panelista 5	3	3	5
	Panelista 6	2	3	4

Tabla 24
Resultado de Análisis Sensorial Anva para Color de Refinado.

FV	GL	SC	CM	FC		FT 1%
Tratamiento	2	4.3333	2.1667	3.0952	<	7.56
Bloque	5	1.1667	0.2333	0.3333	<	5.64
Error exp	10	7	0.7			
Total	17	12.5				

Conclusión:

No hay diferencia altamente significativa.

Gráfico 4
Promedio de Puntuación en Color para Refinado.


Fotografía 4

Color del Refinado de la Pulpa de Mashua negra.



Primer molido coloidal.

segundo molido coloidal

Tercer molido coloidal.

Interpretación de Resultados:

En la tabla 23 se presentaron los resultados de análisis sensorial para color donde los panelistas semi entrenado según su criterio personal colocaron el valor que más vieron por conveniencia, estos valores sirvieron para obtener la tabla 24 de resultados de Análisis sensorial Anva para color donde se concluye que no hay diferencia altamente significativa, es decir los panelistas observaron el mismo color en todas las muestras presentadas. Para obtener una mejor interpretación se observó que en el Gráfico 4 el promedio de puntuación en color fue el tercer refinado, lo cual se puede observar en la fotografía 4 el color del refinado de la pulpa de Mashua negra del tercer molido coloidal es más traslucido a diferencia de los dos primeros molidos se observaron partículas gruesas. El procedimiento de este método fue modificado del apartado 4.2 de la NTP 203.076. (Ver anexo 7.13 y 7.14)

Tabla 25

Resultados de pH, Viscosidad y Densidad, Cuantificación de Antocianinas para Refinado.

	R 1	R 2	R 3
pH	5.18	5.17	5.18
Viscosidad de Ostwald (cP)	1.03624	1.01673	0.99990
Densidad (g/ml)	0.31025	0.27396	0.24949
Cuantificación de antocianinas (mg/100g de C3G)	37.7603	37.8274	38.1295

Interpretación de Resultados:

En la tabla 25 se obtuvieron los resultados del análisis a la pulpa de Mashua negra refinada para las muestras R1, R2 y R3 con resultados cercanos en pH, así mismo para Viscosidad, para obtener con mayor densidad en R1 y menor densidad en R3, de igual forma, la cuantificación de antocianinas se obtuvo en R1 y R2 una diferencia con respecto al R3.

APLICACIÓN DE MODELOS MATEMATICOS:

Balance de materia.

$$1.050 \text{ kg} = 0.860 \text{ kg} + 0.190 \text{ kg}$$

$$1.050 \text{ kg} = 1.050 \text{ kg}$$

Balance de energía.

Composición química de pulpa de Mashua negra refinada.

Carbohidratos de carbono= 3.72%, Proteína = 0.38%, Grasa = 0.77%, Cenizas = 0.20%, Humedad = 94.93%.

Cálculo del calor específico de pulpa de Mashua negra refinada.

$$C_p = 1.424 \cdot (0.0372) + 1.549 \cdot (0.0038) + 1.675 \cdot (0.0077) + 0.837 \cdot (0.002) + 4.187 \cdot (0.9493) =$$

$$C_p = 4.0481496 \text{ KJ/kg } ^\circ\text{C}$$

Transferencia de calor.

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$$

Donde:

Masa = 0.860 kg

T₂ = temperatura final = 32°C

T₁ = temperatura inicial = 15°C

$$Q = 0.860 \cdot 4.0481 \cdot (32 - 15)$$

$$Q = 59.1839 \text{ KJ}$$

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL EXPERIMENTO N°01.

Se obtuvo al tercer refinado R3 con mejor aceptabilidad con respecto al olor y el color, además ninguna de las muestras tuvo diferencia altamente significativa lo cual hace que la pulpa refinada sea adecuada como materia prima. Según Inostroza et al, (2015) evaluarón la efectividad de la pigmentación de la mashua negra como materia prima encontrando preferencia al elaborar un yogurt con esta pigmentación y la comparó con un color sintético parecido al color mora.

Los valores de pH para esta materia prima resultaron cercanos de 5.17 y 5.18 entre si, sobre este tema se investigó que son factores externos que influye en la coloración de la pulpa hacia una tonalidad oscura. Según Canahualpa & Solano, (2018) en su investigación los valores como materia prima fueron de 5.56 a 6.22. Por lo contrario, para la viscosidad el valor de refinado se obtuvo un valor menor a 1 centipoise (cP), y aunque no se han encontrado estudios donde se analizaron la viscosidad en la misma materia prima, según Aguirre, (2017) en su investigación se aplicó porcentajes de 50% de agua con 30% de pulpa de aguaymanto y 20% de mashua negra, obteniendo olor, sabor y consistencia buena.

Luego del experimento de refinado se dio a conocer que la tercera pasada contiene mayor cuantificación de antocianinas, del mismo modo según Feliciano et al., (2021) identificaron los componentes bioactivos de la mashua negra en una bebida mix con piña donde después de ser sometida a tratamiento térmico, se conservó hasta el 50% de dichos componentes garantizando así el beneficio de la funcionalidad de la materia prima.

CONCLUSIONES DEL EXPERIMENTO N°01:

Se concluye primeramente que no hay estudios previos con respecto al análisis fisicoquímicos de la mashua negra como pulpa. Sin embargo, se pudo concluir que los análisis sensoriales para olor y color son aceptables por los panelistas. De otra forma, se pudo observar diferencia superficial de las pasadas por el molino coloidal.

Se concluye que los valores de pH en la pulpa refinada son satisfactorios.

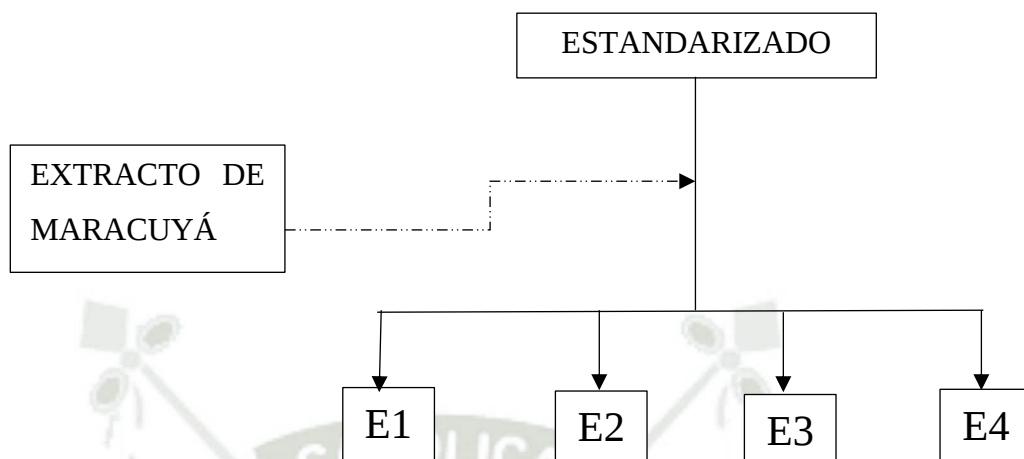
Se concluye que los valores de viscosidad y densidad de pulpa son satisfactorios para ser utilizados como pulpa.

Se concluye que los valores de cuantificación de antocianinas son importantes ya que se selecciono al de mayor cuantificación.

Finalmente se concluye que para obtener una masa de 1.050 kg de pulpa refinada se requiere 59.1839kj de transferencia de calor.

Por lo cual la materia prima transformada en pulpa fue satisfactoria.

4.1.3 RESULTADOS DE EXPERIMENTO N°02: ESTANDARIZADO.



Donde:

E1: 1/2/0 (pulpa/agua/maracuyá) + 1% colágeno, 0.08% estevia + 0.3% ácido ascórbico + 0.4% ácido cítrico + 0.05% sorbato de potasio.

E2: 1/1/1 (pulpa/agua/maracuyá) + 1% colágeno, 0.08% estevia + 0.3% ácido ascórbico + 0.4% ácido cítrico + 0.05% sorbato de potasio.

E3: 1/1.5/0.5/ (pulpa/agua/maracuyá) + 1% colágeno, 0.08% estevia + 0.3% ácido ascórbico + 0.4% ácido cítrico + 0.05% sorbato de potasio.

E4: 1/1.75/0.25 (pulpa/agua/maracuyá) + 1% colágeno, 0.08% estevia + 0.3% ácido ascórbico + 0.4% ácido cítrico + 0.05% sorbato de potasio.

Resultados:

- Olor.
- Color.
- Sabor (picor).
- pH.
- Cuantificación de antocianinas (mg/100g en bebida de C3G).

Tabla 26
Resultado de Análisis Sensorial Olor para Estandarizado.

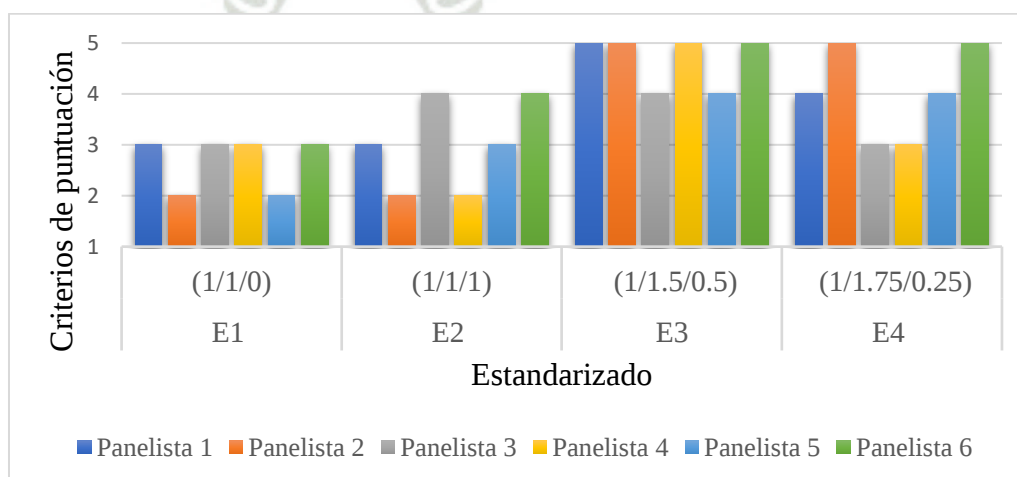
Control	Repetición	E1	E2	E3	E4
Estandarización	Panelista 1	3	3	5	4
	Panelista 2	2	2	5	5
	Panelista 3	3	4	4	3
	Panelista 4	3	2	5	3
	Panelista 5	2	3	4	4
	Panelista 6	3	4	5	5

Tabla 27
Resultado de Tabla Anva Olor para Estandarizado.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%
Tratamiento	3	15.1667	5.0556	0.0001937	< 5.42
Bloque	5	2.8333	0.5667	0.0000217	< 4.56
Error exp	15	391302.83	26086.8556		
Total	23	391320.83			

Conclusión:

No hay diferencia altamente significativa.

Gráfico 5
Promedio de Puntuación en Olor para Estandarizado.


Interpretación de Resultados:

En la tabla 26 se presentaron los resultados sensoriales de Olor para la estandarización con seis panelistas semi entrenados. En la tabla 27 se presentaron los resultados de la tabla Anva para Olor donde no se demostró diferencia altamente significativa. Por otra parte, el grafico 5 demostró el promedio de puntuación en Olor para estandarización donde se observó que E3 presenta mayor cantidad de criterios de puntuación.

Tabla 28

Resultado de Análisis Sensorial Color para Estandarizado.

Control	Repetición	E1	E2	E3	E4
Estandarización	Panelista 1	3	3	4	4
	Panelista 2	2	4	5	3
	Panelista 3	2	4	5	3
	Panelista 4	3	3	4	4
	Panelista 5	4	2	3	2
	Panelista 6	4	2	1	2

Tabla 29

Resultado de Tabla Anva Color para Estandarizado.

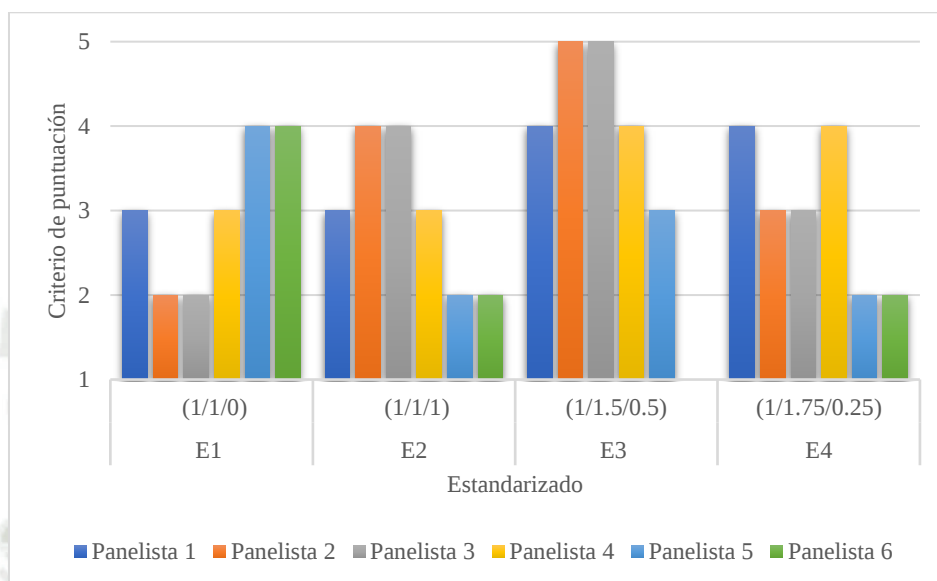
FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%
Tratamiento	3	2	0.6667	0.000152	< 5.42
Bloque	5	-21.6667	-4.3333	0.00099162	< 4.56
Error exp	15	65549	4369.933		
Total	23	65529.33			

Conclusión:

No hay diferencia altamente significativa.

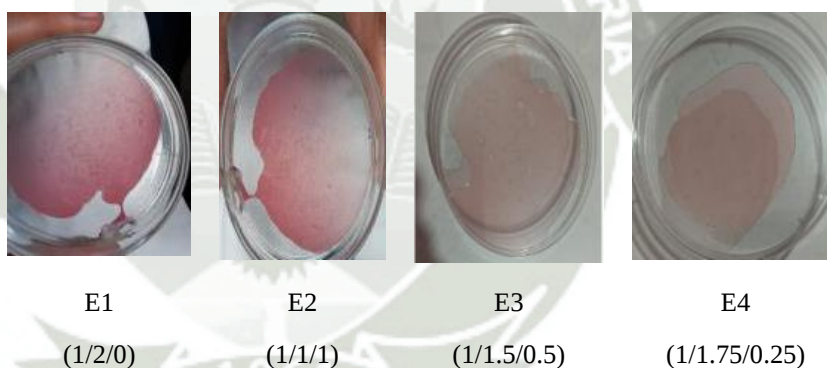
Gráfico 6

Promedio de Puntuación en Color para Estandarizado.



Fotografía 5

Color de Experimento Estandarizado.



Interpretación de Resultados:

Para el experimento de estandarización se obtuvo la Tabla 28 análisis sensorial Color con seis panelistas semi entrenados, posteriormente en la tabla 29 se obtuvieron los valores de Anva dando como resultado no hay diferencia altamente significativa, posteriormente en el grafico 6 se observó al E3 como mejor puntuación de criterios y la fotografía 5 se observó el color de los diferentes experimentos con ligera similitud.

Tabla 30
Resultado de Análisis Sensorial de Sabor (picor)- Estandarizado.

Control	Repetición	E1	E2	E3	E4
Estandarización	Panelista 1	2	3	5	4
	Panelista 2	2	4	4	3
	Panelista 3	3	3	5	4
	Panelista 4	3	3	4	3
	Panelista 5	4	4	5	2
	Panelista 6	4	3	5	4

Tabla 31
Resultado de Tabla Anva para Sabor (picor) para Estandarizado.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%
Tratamiento	3	9.8333	3.2778	6.0204	> 5.42
Bloque	5	1.8333	0.3667	0.6743	< 4.56
Error exp	15	8.1667	0.5444		
Total	23	19.8333			

Conclusión:

Si hay diferencial altamente significativa para los tratamientos.

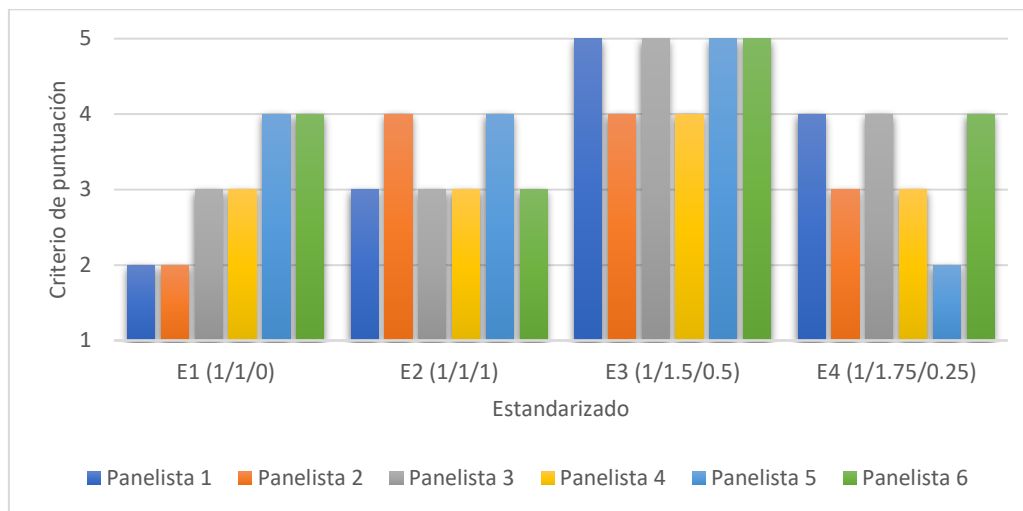
Se procede a realizar tukey

Tukey

III	IV	II	I
E3	E4	E2	E1

Gráfico 7

Promedio de Puntuación en Sabor (picor) para Estandarizado.



Interpretación de Resultados:

Se observó en la tabla 30 de análisis de sabor que estuvo enfocado en el picor que la bebida estandarizada produjo al ser consumida, donde se presentaron los valores obtenidos por los panelistas de acuerdo a la cartilla del Anexo 7.1 que guardan relación con la tabla 31 donde se aplica resultados Anva que demostraron diferencia altamente significativa en los tratamientos y al ser determinado se obtuvo en la prueba de tukey que las muestras de estandarización E1, E2 y E4 son parecidas, mientras que la bebida estandarizada E3 fue distinta. Con el grafico 7, se pudo apreciar como mejor bebida estandarizada a E3 porque tuvo mayor aceptabilidad por parte de los seis panelistas con valores de “me gusta mucho”.

Tabla 32

Resultados de pH, y Cuantificación de Antocianinas para Estandarizado.

Control	Indicadores	E1	E2	E3	E4
	pH	3.14	3.06	3.10	3.25
Estandarización	Cuantificación de antocianinas. (mg/100g de C3G)	36.47036	36.73754	38.94179	38.50762

Interpretación de Resultados:

Luego de haber realizado el análisis para el experimento de estandarización los resultados se anotaron en la tabla 32, donde se observó que en las cuatro bebidas estandarizadas el valor de pH estuvo en el rango de 3.0 a 4.0 teniendo la E2 y E3 cercanos a 3.0; también se discutió en la E1 y E2 que la cuantificación de antocianinas fue parecida, sin embargo, la E3 y E4 son cercanas entre sí. Para los valores de pH se discutió la proporción añadida de extracto de maracuyá como responsable de los valores obtenidos, y en los valores mayores en cuantificación de antocianinas (E3 y E4) la influencia de los aditivos en ácidos y el extracto de maracuyá que aportaron antioxidantes a la bebida junto con la pulpa de Mashua negra, indistintamente para E1 y E2 con menor cantidad se debió por contener mayor cantidad de agua y menos de extracto de maracuyá, por lo cual al discutir estos resultados la mayor influencia al aumento de antocianinas es el extracto de maracuyá por su acidez.

APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS.

Balance de materia

$$M_{entra} = M_{sale} + M_{acumulada}$$

Donde:

M_{entra} = peso de Mashua negra refinada.

M_{sale} = peso de Mashua estandarizada en molino coloidal.

$M_{acumulada}$ = peso de desperdicio.

$$0.860 \text{ kg} = 0.757 \text{ kg} + 0.103 \text{ kg}$$

$$1.860 \text{ kg} = 1.860 \text{ kg}$$

Balance de Energía

- Composición química de pulpa de Mashua negra estandarizada.

Carbohidratos de carbono= 3.72%, Proteína = 0.38%, Grasa = 0.77%,
Cenizas = 0.20%, Humedad = 94.93%.

Cálculo del calor específico de pulpa de Mashua negra refinada.

$$C_p = 1.424 \cdot (0.0372) + 1.549 \cdot (0.0038) + 1.675 \cdot (0.0077) + 0.837 \cdot (0.002) + 4.187 \cdot (0.9493) =$$

$$C_p = 4.0481496 \text{ KJ/kg } ^\circ\text{C}$$

Transferencia de Calor.

$$Q = m \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$$

Donde:

Masa = 0.757 kg

T₂ = temperatura final = 23°C

T₁ = temperatura inicial = 18.8°C

$$Q = 0.757 \cdot 4.0481 \cdot (23 - 18.8)$$

$$Q = 12.8705 \text{ KJ}$$

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL EXPERIMENTO 2.

En la presente investigación, el experimento dos fue el estandarizado, donde la cantidad de pulpa de Mashua negra obtenida del anterior experimento se estandarizó con la proporción de agua y extracto de maracuyá, seguidamente se calculó la cantidad de los aditivos y/o insumos en base a los porcentajes establecidos para realizar el análisis de los indicadores como el análisis sensorial donde se priorizó el sabor en base al picor percibido. De igual manera se analizó sensorialmente el color y el olor para observar si presentaban diferencias altamente significativas. Similarmente (Izquierdo, 2013) realizó un estudio para embotellar néctar de Mashua mezclado con 250 mg de benzoato de sodio y edulcorado con sacarina a 87,5 mg por litro de néctar, donde obtuvo como resultado una bebida factible en conservación de nutrientes y preferente por el consumidor.

Con respecto al análisis de pH, las cuatro formulaciones E1, E2, E3 y E4 se encontraron dentro del rango de valores del potencial de pH para néctares (3.0 a 4.0) asegurando los valores fisicoquímicos de estabilizado de la bebida funcional en las formulaciones, de manera similar recientemente (Feliciano et al., 2021) proceso una bebida mix de Mashua con piña donde la calidad organoléptica de color y sabor fueron agradables a pH 3.3. Mientras que la NTP 203.110 indica en el punto 8.1.4 requisito específico en bebidas de frutas el valor de pH debe ser inferior a 4.5. Así mismo (Huamani, 2014) en su néctar de Mashua con estevia concluyó con un pH 3.62 para su bebida de mayor aceptación y sabor perceptiblemente apreciable.

Con respecto a la cuantificación de antocianinas en esta investigación el resultado con mayor valor fue la formulación E3 de 38.94179 mg/100g en bebida de cianidina-3-glucosidos. Por el contrario, en la investigación de (Inostroza et al., 2015) en la elaboración de yogurt obtuvo una valoración de 192,63 mg de antocianinas cuantificadas por cada 100ml de producto, esto podría deberse al método de extracción y al producto en sí que debe contener una mayor tonalidad de color por ser yogurt de sabor a mora.

CONCLUSIONES DEL EXPERIMENTO N°02.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el experimento dos de estandarización, se concluyó que la bebida funcional es aceptable.

Se concluyó que la percepción del olor en la bebida es enmascarada satisfactoriamente por la proporción añadida de extracto de maracuyá proporcionando un aroma natural a fruta.

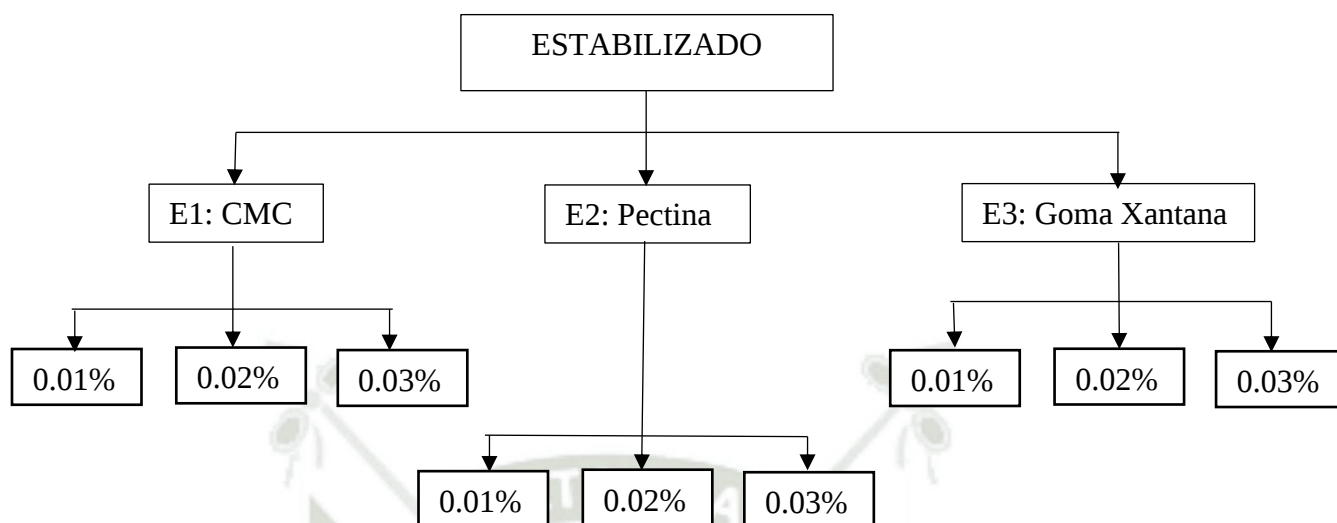
Se concluyó que el color de la bebida fue influenciado por el valor de pH obtenido que influyo en la estabilidad de las antocianinas.

Se concluyó que el sabor de la bebida funcional es satisfactorio donde la sensación de picor excesivo y propio de la materia prima es reducida hasta una mínima percepción, mas no conviene que sea eliminada en su totalidad por ser una sustancia característica de la materia prima que la hace funcional.

Se concluyó los valores de pH obtenidos y de importancia por estar en el rango de 3.0 a 4.0 y siendo inferior a lo establecido por la norma técnica.

Se concluyó que la cuantificación de antocianinas obtenida es apropiada para la bebida funcional.

4.1.4 RESULTADOS DEL EXPERIMENTO N°03: ESTABILIZADO.



Donde:

E1: CMC 0.01%, CMC 0.02%, CMC 0.03%.

E2: Pectina 0.01%, CMC 0.02%, CMC 0.03%.

E3: Goma xantana 0.01%, CMC 0.02%, CMC 0.03%.

Resultados:

- pH.
- Viscosidad.
- Evaluación de fases.

Tabla 33

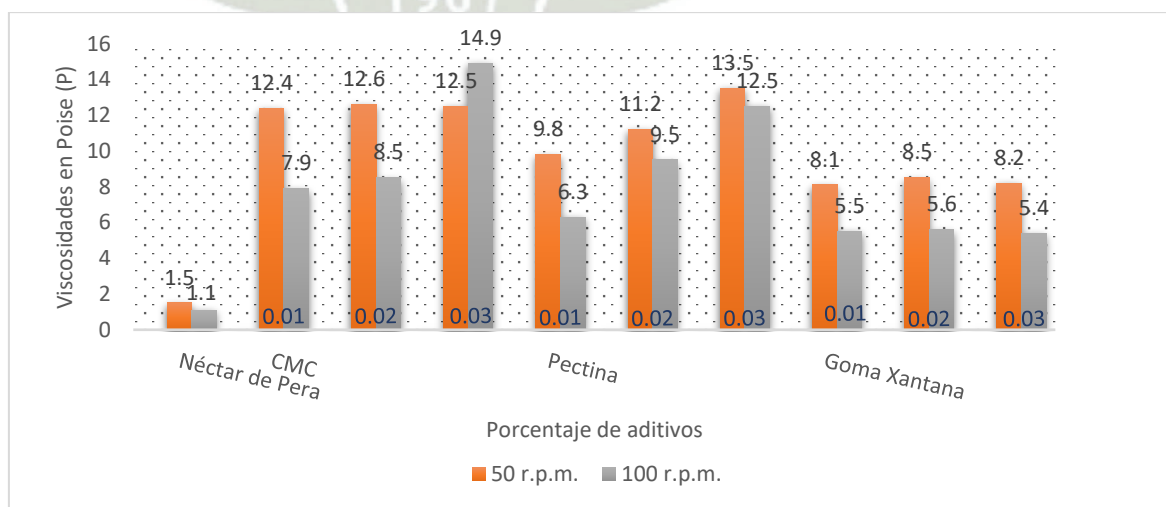
Resultados de Control de pH para Estabilizado.

Control	Aditivo	%	pH
	CMC	0.01	3.20
		0.02	3.21
		0.03	3.26
Estabilizado	Pectina	0.01	3.64
		0.02	3.64

	0.03	3.62
Goma	0.01	3.49
Xantana	0.02	3.48
	0.03	3.43

Tabla 34
Resultados de Control de Viscosidad para Estabilizado.

Aditivo	%	50 r.p.m.	100 r.p.m.
Néctar de Pera		1.5	1.1
CMC (Poise)	0.01	12.4	7.9
	0.02	12.6	8.5
	0.03	12.5	14.9
Pectina (Poise)	0.01	9.8	6.3
	0.02	11.2	9.5
	0.03	13.5	12.5
Goma xantana (Poise)	0.01	8.1	5.5
	0.02	8.5	5.6
	0.03	8.2	5.4

Gráfico 8
Resultados de Gráfico de Viscosidad para Estabilizado.


Interpretación de Resultados:

Luego de aplicar análisis de indicadores para el control de pH en la tabla 33, los resultados demostraron estar en el rango esperado de 3.0 a 4.0 para todos los valores, con promedio para Cmc 3.22, Pectina 3.63 y Goma xantana 3.46.

Luego de haber aplicado el control de estabilizado para viscosidad rotatorio de la tabla 34, se demostró que ningún aditivo obtuvo un valor próximo a la textura fluida de comparación “néctar de pera de la marca gloria” en 50 o 100 r.p.m. de viscosidad. También se demostró que la mejor estabilidad en la bebida para evitar separación de fases fue con 0.02% de Cmc.

En el Grafico 8 se observaron los resultados de dos pruebas de flujo de la bebida en estado estable sometidas a cizallamiento oscilatorio a 50 rpm de pequeña amplitud (barras naranjas) y a 100 rpm de gran amplitud (barras grises). Donde a mayor velocidad de cizallamiento mayor quiebre de estructura en la textura de la bebida.

Tabla 35

Resultados de Análisis Sensorial de Separación de Fases para Estabilizado.

	Cmc			Pectina			Goma Xantana		
	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
1	2	6	2	2	2	4	2	2	6
2	2	6	2	2	2	2	2	4	4
3	4	2	4	4	4	2	4	4	6
4	2	6	2	4	2	4	2	2	6
5	2	6	6	2	4	4	2	2	6
6	4	6	6	4	4	4	4	6	4

Tabla 36

Resultado de Experimento Factorial de Bloques Completamente al Azar y con Tratamiento Extra para Estabilizado.

FV	GL	SC	CM	FC		FT 1%
Factor A	2	6.37037	3.18518	0.671875	<	5.18
Factor B	2	18.3703	9.18518	1.9375	<	5.18
Bloque	5	-110.2962	-22.0592	-4.65312	<	3.51
A x B	4	26.9629	6.740740	1.421875	<	3.83
Error exp	40	189.6296	4.740740			
Total	53	131.0370				

Conclusiones:

Factor A: No hay diferencia altamente significativa.

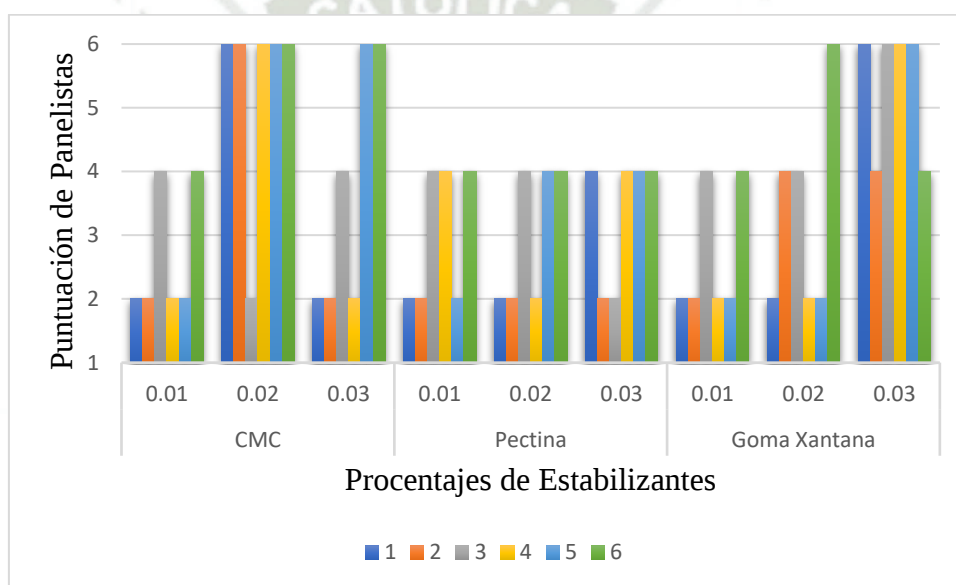
Factor B: No hay diferencia altamente significativa.

Bloque: No hay diferencia altamente significativa.

Interacción: No hay diferencia altamente significativa.

Gráfico 9

Resultados de Separación de Fases - Panelistas para Estabilizado.



Interpretación de Resultados:

Luego de realizar el análisis sensorial en escala hedónica con seis panelistas semi entrenados para cada estabilizante con tres porcentajes para la tabla 35 se obtuvo la tabla 36 factorial de bloques completamente al azar y con tratamiento extra, donde no se encuentre diferencia altamente significativa para los factores, bloques ni interacción. Seguidamente en el gráfico 9 resaltaron los porcentajes de 0.02 y 0.03 para el estabilizante Cmc y el estabilizante Goma xantana, con mejor separación de fase en la muestra de Cmc.

APLICACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS.

Balance de materia

$$M \text{ entra} = M \text{ sale} + M \text{ acumulada}$$

Donde:

M entra = peso de Mashua negra estandarizada.

M sale = peso de Mashua estandarizada.

M acumulada = peso de desperdicio.

$$0.757 \text{ kg} = 0.732 \text{ kg} + 0.025 \text{ kg}$$

$$0.757 \text{ kg} = 0.757 \text{ kg}$$

Balance de Energía

Composición química de la bebida funcional estabilizada.

Carbohidratos de carbono= 5.34 %, Proteína = 2.06 %, Grasa = 2.33 %,

Cenizas = 0.52%, Humedad = 89.75 %.

Cálculo del calor especifico de pulpa de Mashua negra refinada.

$$\begin{aligned} C_p &= 1.424*(0.0534) + 1.549*(0.0206) + 1.675*(0.0233) + \\ &0.837*(0.0052) + 4.187*(0.8975) = \\ C_p &= 3.9091634 \text{ Kj/kg } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Transferencia de Calor.

$$Q = m * C_p *(T_2 - T_1)$$

Donde:

Masa = 0.732 kg

T₂ = temperatura final = 23.5°C

T₁ = temperatura inicial = 17.9°C

$$Q = 0.732 * 3.9092 *(23.5 - 17.9)$$

$$Q = 16.0246 \text{ KJ}$$

Velocidad de homogenización para obtener el índice de homogenización (M).

$$K = \frac{D^3 * N}{D^2 * Z}$$

Donde:

K: velocidad de homogenizado

D³: diámetro de agitador = 0.20m

N: velocidad de agitación = 15.05 revoluciones/segundo

D²: diámetro de recipiente = 0.55m

Z: altura de homogeneizador = 0.49m

$$K = \frac{0.20 * 15.05}{0.55^2 * 0.49} = 0.812278 \text{ rev /seg}$$

Índice de homogenización (M).

$$\ln M = k * t_m$$

Donde:

K = 0.812278 rev/seg

T_m = 180 seg.

$$\ln M = 0.812278 * 180$$

$$\ln M = 146.2101 \text{ rev.}$$

$$M = 4.985 \text{ revoluciones.}$$

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL EXPERIMENTO N°03.

El tercer experimento de estabilizado dio como resultado en el análisis de indicadores de pH para el estabilizante Cmc el valor más bajo 3.22 seguido por el estabilizante Goma xantana 3.46 y la pectina 3.63 estando dentro del rango esperado para néctares. De forma similar (Coronado et al., 2019) utilizó 0.05g, 1.0 g y 1.5g de estabilizante Cmc obteniendo valores de pH 3.81, 3.85 y 3.84 en su investigación de néctar de fresa. A diferencia de (Alhuay, 2018) donde hizo combinaciones de estabilizantes entre Cmc y Goma xantana aplicado a néctar de papayita nativa, y obtuvo como mejor combinación de 0.019% Cmc con 0.10 % de Goma xantana para controlar eficientemente la estabilidad. Comparado con la bebida funcional de Mashua negra la mejor estabilidad se observó con un menor porcentaje de Cmc con valores de pH dentro de lo establecido. De igual forma (Cortez, 2016) utilizó un porcentaje pequeño de Cmc en su investigación sin embargo su valor de pH fue elevado, se demostró que era necesaria la incorporación de ácidos para mantener dichos valores en el rango de 3.0 a 4.0 y evitar la inestabilidad de las antocianinas y fases.

CONCLUSIONES DEL EXPERIMENTO N°03.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el experimento tres, se concluyó que la utilización de estabilizante Cmc al 0.02% con una viscosidad de 12.6 (P) a 50 rpm y de 8.5 (P) a 100 rpm en la bebida funcional es aceptable.

Se concluyeron que los valores de pH obtenidos permanecen en el rango de 3.0 a 4.0 aun después de habérseles añadido estabilizantes.

Se concluyo que el estabilizado que determino la viscosidad de las bebidas son superiores a la muestra de comparación, se concluyó satisfactoriamente.

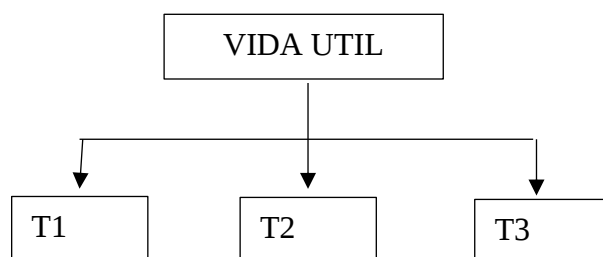
Se concluyo satisfactoriamente los resultados del gráfico de medición de estabilizante, donde se comprobó la diferencia de viscosidad.

Se concluyo satisfactoriamente los resultados de análisis de separación de fases.

Se concluyo satisfactoriamente los resultados del experimento factorial de bloques completamente al azar con tratamiento extra.

Se concluyo satisfactoriamente el resultado que demostró el gráfico de la separación de fases.

4.1.5 RESULTADOS DEL EXPERIMENTO FINAL: VIDA ÚTIL.



Donde:

T1: 5°C ± 5

T2: 15°C ± 5

T3: 25°C ± 5

Resultados:

- pH.
- Tiempo y temperatura (°C).
- Cuantificación de antocianinas (mg/100g en bebida de C3G).

Tabla 37

Resultados para el Control de pH y Temperatura Vida Útil.

	T1 (5°C +- 5)		T2 (15°C +- 5)		T3 (25°C +- 5)	
Tiempo (semanas)	pH	Temperatura	pH	Temperatura	pH	Temperatura
0	3.15	12.5	3.15	12.5	3.15	12.5
1	3.17	10.5	3.45	17.7	3.67	27.9
2	3.19	10.8	3.47	17.1	3.68	27.8
3	3.18	10.7	3.52	17.0	3.68	29.6
4	3.17	10.6	3.43	16.9	3.72	29.8
5	3.21	12.4	3.47	16.5	3.89	30.0
6	3.19	12.7	3.54	17.4	3.92	29.7

Fotografía 6

Resultados Visuales de Experimento Final – Vida Útil.



T1



T2



T3

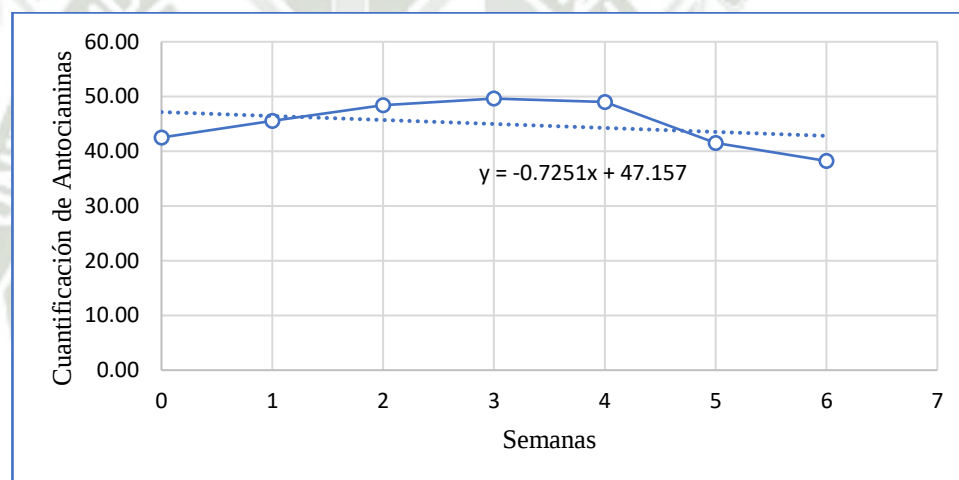
Fotografía 7*Visualización de Efecto de Temperaturas en Vida Útil.***25 °C ± 5****15 °C ± 5****5 °C ± 5****Interpretación de Resultados:**

En la tabla 37 se observaron los valores de vida útil para la bebida funcional donde se utilizó como muestra inicial a un tiempo cero la muestra recién elaborada, seguidamente se introdujeron las muestras en la cámara de vida útil y semanalmente se extrajeron las muestras para analizarlas, donde se observó que los valores de pH permanecieron estables y dentro del rango de 3.0 a 4.0. En la fotografía 6 se pudo apreciar los resultados de forma visual en diferentes tonalidades de color de acuerdo a las temperaturas empleadas en la cámara de vida útil, para T1 el color fue morado, para T2 se observó un color más rosáceo y para T3 se observó un tono más marrón claro. En la fotografía 7 se visualizó la inestabilidad o pérdida de antocianinas en su estructura química del anillo B por decoloración después de ser sometidas a diferentes temperaturas determinando la vida útil.

Tabla 38
Resultados de Vida útil a $5^{\circ}\text{C} \pm 5$.

Tiempo (semanas)	515 pH 1	700 pH 1	515 pH 4.5	700 pH 4.5	Absorbancia	Cuantificación de Antocianinas
0	1.897	0.487	0.923	0.725	1.212	42.50
1	1.848	0.423	0.864	0.738	1.299	45.55
2	1.734	0.231	0.745	0.623	1.381	48.43
3	1.706	0.193	0.642	0.544	1.415	49.62
4	1.694	0.183	0.628	0.515	1.398	49.02
5	1.674	0.185	0.937	0.632	1.184	41.52
6	1.552	0.142	0.843	0.523	1.090	38.22

Gráfico 10
Periodo de Vida Útil de la Bebida Funcional a $5^{\circ}\text{C} \pm 5$

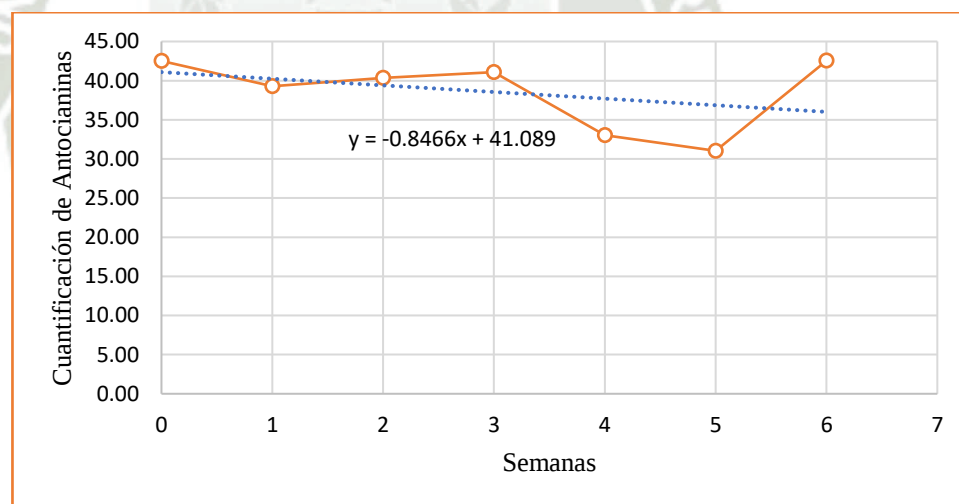


Interpretación de Resultados:

En la tabla 38 los resultados de la vida útil a $5^{\circ}\text{C} \pm 5$ dieron valores por cada semana para calcular la absorbancia y la cuantificación de antocianinas con la ayuda del modelo matemático, donde la cuantificación inicial de antocianinas fue de 42.50 mg/100g de cianidina 3 glucósidos, y posteriormente los valores aumentaron, teniendo como inconveniente en la última semana (6) donde el valor bajó hasta los 38.22 mg/100g de cianidina 3 glucósidos, este cambio brusco de valor pudo deberse al corte de energía; En la ecuación del gráfico 10 se obtuvo la ordenada (47.1572) y la pendiente (-0.7251) para la temperatura de $5^{\circ}\text{C} \pm 5$.

Tabla 39
Resultados para Vida útil a 15°C ± 5.

Tiempo (semanas)	515 pH 1	700 pH 1	515 pH 4.5	700 pH 4.5	Absorbancia	Cuantificación de Antocianinas
0	1.897	0.487	0.923	0.725	1.212	42.50
1	1.743	0.643	0.723	0.743	1.120	39.28
2	1.759	0.584	0.698	0.674	1.151	40.36
3	1.614	0.453	0.587	0.598	1.172	41.10
4	1.578	0.346	0.775	0.485	0.942	33.03
5	1.515	0.396	0.757	0.523	0.885	31.03
6	1.432	0.284	0.411	0.476	1.213	42.54

Gráfico 11
Periodo de Vida Útil de la Bebida Funcional a 15°C ± 5


Interpretación de Resultados:

En la tabla 39 los resultados de la vida útil a 15°C ± 5 demostraron una cuantificación inicial de antocianinas es de 42.50 mg/100g de cianidina 3 glucósidos, y posteriormente los valores disminuyeron hasta 31.03 mg/100g de cianidina 3 glucósidos, teniendo como inconveniente en la última semana (6) donde el valor subió hasta los 42.54 mg/100g de cianidina3glucosidos, este cambio brusco de valor pudo deberse al corte de energía; En la ecuación del

gráfico 11 se obtuvo la ordenada (41.0893) y la pendiente (-0.8466) para la temperatura de $15^{\circ}\text{C} \pm 5$.

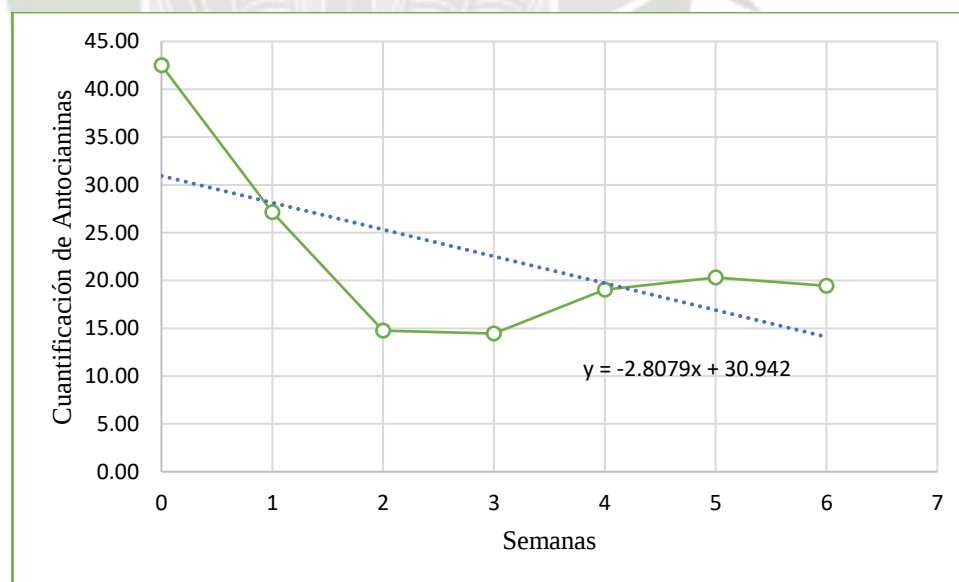
Tabla 40

Resultados para Vida Útil a $25^{\circ}\text{C} \pm 5$.

Tiempo (semanas)	515 pH 1	700 pH 1	515 pH 4.5	700 pH 4.5	Absorbancia	Cuantificación de Antocianinas
0	1.897	0.487	0.923	0.725	1.212	42.50
1	1.189	0.284	0.385	0.254	0.774	27.14
2	0.951	0.239	0.314	0.023	0.421	14.76
3	0.923	0.219	0.324	0.032	0.412	14.45
4	0.894	0.176	0.254	0.079	0.543	19.04
5	0.825	0.135	0.212	0.101	0.579	20.30
6	0.795	0.156	0.174	0.089	0.554	19.43

Gráfico 12

Periodo de Vida Útil de la Bebida Funcional a $25^{\circ}\text{C} \pm 5$



Interpretación de Resultados:

En la tabla 40 los resultados de la vida útil a $25^{\circ}\text{C} \pm 5$ demostraron una cuantificación inicial de antocianinas fue de 42.50 mg/100g de cianidina 3 glucósidos, y posteriormente los valores disminuyeron excesivamente hasta 14.45 mg/100g de cianidina 3 glucósidos, y luego subieron para mantenerse cerca a los 20 mg/100g de C3G aprox; En la ecuación del gráfico 12 se obtuvo la ordenada (30.9422) y la pendiente (-2.8079) para la temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 5$.

Tabla 41*Resultados de Semanas de Vida Útil de la bebida Funcional.*

Temperatura	Pendiente	Ordenada	Tiempo (Semanas)
$5^{\circ}\text{C} \pm 5$	-0.7251	47.1572	63.6521
$15^{\circ}\text{C} \pm 5$	-0.8466	41.0893	47.3514
$25^{\circ}\text{C} \pm 5$	-2.8079	30.9422	10.6635

Interpretación de Resultados:

En la tabla 41 se observaron los resultados de tiempo en semanas de vida útil aplicados a cada temperatura, donde a una menor temperatura de exposición se observó que la bebida tiene mayor tiempo en semanas de vida útil, seguido por una temperatura a ambiente y a mayor temperatura de exposición de la bebida se observó un menor tiempo de vida útil.

DISCUSIONES DE RESULTADOS DEL EXPERIMENTO FINAL DE VIDA ÚTIL.

En el experimento final de vida útil los resultados en cuanto a pH para las temperaturas de 5, 15 y 25°C $\pm$ 5 estuvieron dentro del rango (3.0 a 4.0) durante las seis semanas siendo satisfactorio al cumplir con los requisitos de la NTP 203.110 2009 (pH inferior a 4.5). De igual manera (Flores & Flores, 2018) en su investigación demostró que a valores de refrigeración entre 4 y 18°C la degradación de antocianinas es de menor grado por periodos largos de tiempo “86 días” principalmente si estos están protegidos de la luz en una bebida de maíz morado con uña de gato, lo que coincide con la presente investigación en la que se resaltó la utilización de tres temperaturas y su capacidad de prolongación de tiempo aproximado de vida útil con respecto a estas.

Con respecto a los resultados de cuantificación de antocianinas para una botella de 200ml o g, para una vida útil de 5°C $\pm$ 5 se obtuvo un rango de 42.54 mg/100g y 38.22 mg/100g cianidina 3 glucósidos en un periodo de tiempo aproximado de 63.6 semanas antes que se produzca la degradación de antocianinas en la bebida funcional; de igual manera para el almacenamiento de 15 °C $\pm$ 5 se obtuvo un rango de 42.54 mg/100g y como mínimo 31.03 mg/100g cianidina 3 glucósidos en un periodo de tiempo aproximado de 47 semanas antes que se produzca la inestabilidad o pérdida de antocianinas en la bebida; de igual manera para el almacenamiento de 25 °C $\pm$ 5 se obtuvo un rango de 42.54 mg/100g y como mínimo 14.45 mg/100g cianidina 3 glucósidos en un periodo de tiempo aproximado de 10.6 semanas antes que se produzca la degradación de las antocianinas en la bebida funcional. De forma contraria en la investigación de (Manzano, 2016) obtiene una concentración de 18.79 mg/100g de cianidina 3 glucosidos de coronta de maiz. En la investigación de (Arrazola et al., 2014) donde evaluaron la estabilidad de antocianinas al cambio de color y el antioxidante en periodos de almacenamiento a 4°C y 25°C por diferencial de pH, reportaron la disminución de antocianinas por incremento del tiempo de almacenamiento, mientras que a 25°C la retención es baja haciendo que la coloración de las antocianinas sea chalcona hasta una degradación irreversible.

CONCLUSIONES DEL EXPERIMENTO FINAL DE VIDA ÚTIL.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el experimento final de vida útil, se concluyó que el periodo utilizado de seis semanas para controlar semanalmente la inestabilidad de la cuantificación de antocianinas a tres distantes cantidades de temperatura, fue satisfactorio. De los cuales los valores obtenidos de pH fueron satisfactorios por mantenerse dentro del rango de 3.0 a 4.0.

4.2 CARACTERIZACIÓN FINAL.

En la tabla 42 se presentan los resultados de análisis químico proximal de la bebida funcional.

Tabla 42
Análisis Químico Proximal de la Bebida Funcional.

Análisis	Bebida Funcional
Proteínas Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	2.06%
Hidratos de Carbono Alimentos Cocidos de Reconstitución Instantánea, Por Cálculo	5.34%
Cenizas Método Gravimétrico Adaptado de NTP 209.265.2001	0.52%
Grasas Adaptado del Método Gravimétrico NTP 209.263.2001	2.33%
Humedad Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. P. 1010 -1011	89.75%
Contenido Calórico Por Cálculo	50.57 kcal

Fuente: Laboratorio control de calidad UCSM, (2019)

Nota:

Después de haber realizado el experimento de refinado se obtuvo el análisis de las propiedades químico proximales de la materia prima, para posteriormente sean comparados con el producto final.

En la tabla 43 se presentan los resultados de Análisis Microbiológico de la Materia prima.

Tabla 43

Análisis Microbiológico de la Bebida Funcional.

Análisis	Pulpa Mashua negra
Mohos y Levaduras ICMSF Vol 1 Ed. II Met 1 pág 166-167 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia.	< 10 UFC/g
Aerobios Mesófilos Viables ICMSF Vol 1 Ed. II Met 1 pág 120-124 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia.	< 10 UFC/g
Coliformes Totales ICMSF Vol 1 Ed. II Met 1 pág 132-134 (Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia.	< 3 NMP/g

Fuente: Laboratorio control de calidad UCSM, (2019)

En la tabla 44 se presentan los resultados de Análisis Fisicoquímicos de la bebida funcional.

Tabla 44

Análisis Fisicoquímico de la Bebida Funcional.

Análisis	Pulpa Mashua negra
pH Método de pH-Meter	3.15
Cuantificación de antocianinas Método Descrito por Lambert – Beer. (mg/100g c3g)	42.50 mg/100g de cianidina-3- glucosidos.
Viscosidad Medición con viscosímetro rotacional en Poises (P)	Con 0.02% Cmc 50 rpm = 12.6 (P) 100 rpm = 8.5 (P)

Fuente: Laboratorio de parque industrial PPIIA, (2019)

Según Scotter, (2015) una persona adulta con peso corporal de 70 kg aproximadamente debería ingerir 175 mg de antocianinas por día.

Según Rosales, (2018) indica que se puede ingerir hasta 200 mg de antocianinas como IDR (ingesta diaria recomendada).

Según Marcus, (2019) el consumo en porcentaje que debe consumir una persona adulta que entra en la etapa de enfermedad por envejecimiento para cumplir la necesidad nutricional de: Proteínas 10 a 35 % equivalente a 46 y 56g

por día y una ingesta de 0.8 a 1.0 g diarios por kilo de peso corporal. En el caso de Grasas 20 a 35% equivalente a 320 y 530 g en mujeres y de 400 y 700 g en varones. En el caso de Carbohidratos el consumo total es del 45% a 65% equivalente a 720-1040 g en mujeres y de 00 – 1300 g en varones. Por lo cual, esta bebida funcional aporta las cantidades necesarias para complementar estos requerimientos nutricionales ante la enfermedad del envejecimiento celular producida por la formación de radicales libres (ROS) en el metabolismo humano a través de las mitocondrias.

Según Alhuay, (2018) la combinación de estabilizante de 0.10% de Cmc y 0.019% de Goma xantana le proporcionaron a su bebida una eficiente estabilidad, comparada con la bebida funcional de Mashua negra se obtuvo la estabilidad con 0.02% de Cmc con una viscosidad de 12.6 Poises para una viscosidad de rotación 50 rpm y de 8.5 Poises para 100 rpm.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES:

- Se concluye para el experimento de refinado que el análisis sensorial de Olor no hay diferencia altamente significativa, sin embargo, el Refinado 3 fue el de mayor puntuación por los panelistas, podría deberse que al recibir mayor molido coloidal las partículas se hacen más pequeñas lo cual permite que el olor característico sea menos perceptible.
- Se concluye para el experimento de refinado que el análisis sensorial de Color no hay diferencia altamente significativa, sin embargo, el Refinado 3 fue el de mayor puntuación por los panelistas, porque entre dos placas petri dicha coloración es más traslúcida a diferencia de las dos primeras pasadas que aún se observaron pequeñas partículas oscuras.
- Se concluye para el experimento de refinado que la materia prima como pulpa refinada en los valores de pH son óptimos porque mantienen su coloración oscura tal cual es el tubérculo.
- Se concluye para el experimento de refinado que la materia prima como pulpa refinada 3 en valores de viscosidad es 0.999 cP porque a estos valores se observa mejor fluido por el tubo de vidrio del viscosímetro de Ostwald.
- Se concluye para el experimento de refinado que la materia prima como pulpa refinada 3 en valores de densidad es 0.249 g/ml porque es la cantidad de masa registrada en el volumen del picnómetro.
- Se concluye para el experimento de refinado que la materia prima como pulpa refinada en la cuantificación de antocianinas el Refinado 3 posee la el mayor valor obtenido, podría decirse que la pulpa esta más homogenizada y sin partículas lo cual influiría en un mejor calculo.
- Se concluye para el experimento de estandarizado que el análisis sensorial de Olor no hay diferencia altamente significativa, sin embargo, el Estandarizado 3 fue el de mayor puntuación por los panelistas, porque el extracto de maracuyá era perceptible más no opacaba al olor de la pulpa.
- Se concluye para el experimento de estandarizado que el análisis sensorial de Color no hay diferencia altamente significativa, sin embargo, el

estandarizado 3 obtuvo la mayor puntuación por los panelistas, porque les agrado más la coloración.

- Se concluye para el experimento de estandarizado que el análisis sensorial de Sabor en términos de picor si hay diferencial altamente significativa para los tratamientos por ello al proceder con tukey se encontró que la diferencia fue del estandarizado 3, porque la sensación a picor no era fuerte, sin embargo, si era perceptible y suave, y la adición de maracuyá lo hacía más agradable.
- Se concluye para el experimento de estandarizado que el indicador de pH del Estandarizado 3 es adecuado porque está dentro del rango de pH para evitar crecimiento microbiano.
- Se concluye para el experimento de estandarizado que el indicador de cuantificación de antocianinas para el estandarizado 3 es el valor más alto, porque aparte de las propias antocianinas de la materia prima la incorporación del ácido cítrico, ácido ascórbico y el extracto de maracuyá pudieron influenciar en aumentar los antioxidantes de dichas antocianinas.
- Se concluye para el experimento de estabilizado que el control de pH para los aditivos se eligió al Cmc 0.02% porque resulto con el mejor valor de pH.
- Se concluye para el experimento de estabilizado del control de viscosidad al elegir cmc 0.02% con 12.6 Poises de 50 rpm y 8.5 Poises de 100rpm de rotación porque a mayor velocidad de cizallamiento el quiebre de la textura será mayor, por tanto, el quiebre de textura del “néctar de comparación con pulpa de pera marca gloria” es menor con respecto al de la bebida funcional.
- Se concluye para el experimento de estabilizado que el análisis sensorial de separación de fases en la bebida funcional no hay diferencia altamente significativa. sin embargo, el estabilizante de cmc 0.02% obtuvo la mayor puntuación por los panelistas, porque les gusto la fluidez.
- Se concluye para el experimento final de vida útil los valores obtenidos de pH son óptimos porque se mantienen dentro del rango en las tres temperaturas.
- Se concluye para el experimento final de vida útil, a menor temperatura la vida útil es de 63 semanas su coloración se mantienen estable similar al de

la materia prima antes de iniciar la degradación, a una temperatura intermedia la vida útil es de 47 semanas antes de iniciar su degradación, que se visualiza por el cambio de color a tonos enrojecidos por la inestabilidad de las antocianinas frente a dicha temperatura. Y a una temperatura calurosa la vida útil es de 10 semanas antes de iniciar el proceso de degradación y se puede observar que la inestabilidad de las antocianinas fue influenciada en la coloración que tiende a marrón o chalcona.

- El método aplicado en ésta investigación fue apoyado en experimentos diseñados que recopilaron datos experimentales para sustentar la hipótesis planteada, dichos resultados de los experimentos diseñados proporcionaron evidencia válida frente a la hipótesis y pudo ser aceptada como explicación hacia la funcionalidad de la elaboración de una bebida funcional a base de Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*) con adición de extracto de maracuyá enriquecida con colágeno hidrolizado y edulcorada con estevia (*Stevia rebaudiana*). Por lo tanto, concluyo que la evidencia es considerable para aceptar la hipótesis y rechazar cualquier evidencia que no supere el valor final de cuantificación de antocianinas (mg/100g de antocianinas) en el producto final.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda utilizar la materia prima recién cosechada en caso se desee extraer los glucosinolatos e isotiocianatos por métodos emergentes como campos eléctricos pulsados, ultrasonido, microondas, o métodos mas convencionales como hidrodestilación, membranas líquidas, en fase sólida de intercambio iónico, solventes orgánicos, acuosa con soluciones ácidas o alcalinas.
- Se recomienda extraer de la materia prima el almidón y realizar una comparación de parámetros físico-químicos y reológicos con respecto a otros almidones de tubérculos.
- Se recomienda aplicar otras operaciones unitarias para obtener pulpa de Mashua negra como la liofilización.
- Se recomienda extraer el color de la pulpa y aplicarla como colorante natural y utilizar un colorímetro como análisis de color.
- Se recomienda para el estandarizado emplear otros zumos, concentrados de frutas, aromatizantes, saborizantes a fruta obtenidos de Aromas Perú S.A. y/o Insumos & Soluciones S.A.C.
- Se recomienda utilizar otros edulcorantes, Xilitol, Aspartame, Asesulfame, etc que no aportan índice calórico.
- Se recomienda ampliar los valores de dilución de estandarizado para identificar niveles inferiores de picor.
- Se recomienda limitar el uso de estabilizantes y conservadores para reemplazarlos por bioconservadores: Benzaldehído, ácido ferúlico, estragol, guayacol, eugenol.

- Se recomienda evaluar el comportamiento de las antocianinas experimentalmente por digestión *in vitro*, teniendo en cuenta la investigación de Gou et al., (2020) de título “The influence of oxygen on the metabolites of phenolic blueberry extract and the mouse microflora during *in vitro* fermentation”.
- Se recomienda realizar pruebas clínicas, como en anti-diabetes, anti-alzheimer, enfermedades neurodegenerativas, beneficios como anti-inflamatorios, etc.

6 REFERENCIA.

- Academiaedu. (2019). *Determinación de cenizas totales*.
https://www.academia.edu/35856607/Determinaci%C3%B3n_de_cenizas_totales
- Aguirre Huayhua, C. (2017). Evaluación de las concentraciones de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y aguaymanto (*Physalis peruviana*) en la formulación de una bebida funcional. Acobamba - Perú. *Tesis de Licenciatura - Universidad Nacional de Huancavelica*. Universidad Nacional de Huancavelica., Huancavelica.
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2580>
- Aire Artezano, G., Charaja Vildoso, R., De La Cruz Santiago, H., Guillermo Sánchez, B., Gutarra Vela, M., Huamaní Charagua, P., . . . Pari Ñaña, R. (2013). EFECTO DE *Tropaeolum tuberosum* FRENTE A LA HIPERPLASIA PROSTÁTICA BENIGNA INDUCIDA EN RATAS HOLTZMAN. *tevista de Ciencia e Investigación Médico Estudiantil Latinoamericana (CIMEL)*, 18(1), 6.
<https://www.cimel.felsocem.net/index.php/CIMEL/article/view/387>
- Alhuay 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*), Andahuaylas - Perú. *Tesis de Licenciatura - Universidad Nacional José María Arguedas*. Universidad Nacional José María Arguedas., Apurímac.
<http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/351>

- Alimentos, T. P. (2009). *Colegio de Nutricionistas del Perú, Lima - Perú*.
http://bvs.minsa.gob.pe/local/INS/843_MS-INS77.pdf
- Almeida Chérrez, p. R. (2014). Estudio de la Mashua y propuesta de cocina de autor, Arizona - EEUU. *Tesis de gastronomía*. Arizona State University, Arizona.
<http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/273>
- Apaza Ticona, L. N., Tena Pérez, V., & Bermejo Benito, P. (30 de January de 2020). Local/traditional uses, secondary metabolites and biological activities of Mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón). *Journal of Ethnopharmacology*, 247, 19.
doi:10.1016/j.jep.2019.112152
- Arrazola, G., Herazo, I., & Alvis. (2014). Obtención y Evaluación de la Estabilidad de Antocianinas de Berenjena (*Solanum melongena* L.) en Bebidas. *SciELO*, 25(3), 43 - 52. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000300007>
- Campos, D., Chirinos, R., Gálvez Ranilla, L., & Pedreschi, R. (2018). Bioactive Potential of Andean Fruits, Seeds, and Tubers. (F. Toldrá, Ed.) *Advances in Food and Nutrition Research*, 84, 287-343.
doi:<https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.12.005>
- Canahualpa Carhuamaca, F., & Solano Gomez, E. (2018). Estudio de la cinética de secado y degradación de las antocianinas y vitamina C de la Mashua negra (*Tropaeolum tuberosum*), Huancayo - Perú. *Tesis de Licenciatura - Universidad Nacional del centro del Perú*. Universidad Nacional del centro del Perú, Huancayo.
[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4369/Canahualpa %20C-%20Solano%20G.pdf?sequence=1](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4369/Canahualpa%20C-%20Solano%20G.pdf?sequence=1)
- Castro-Torres, I. G., Castro-Torres, V. A., Hernández-Lozano, M., Naranjo-Rodríguez, E. B., & Domínguez-Ortiz, M. Á. (2020). Glucosinolates and metabolism. *Glucosinolates: Properties, Recovery, and Applications*, 107-141.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816493-8.00004-4>.
- Cheng, L., Wan, K., Liang, H., & Yuan, Q. (2020). Sulforaphane and sulforaphene: Two potential anticancer compounds from glucosinolates,. (C. M. Galanakis, Ed.) *Glucosinolates: Properties, Recovery, and Applications*, 281 - 312.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816493-8.00009-3>.
- Chirinos, Y. I., & Torres Miramira, W. (2018). Efecto hipoglucemiante de dos variedades de mashua (*tropaeolum tuberosum* Ruiz y Pavón): Negra y Amarilla en ratas Wistar diabéticas inducidas por aloxano, Puno 2016, Puno - Perú. *Tesis de Licenciatura - Universidad Nacional del Altiplano*. Universidad Nacional del

- Altiplano, Puno.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7219/Laura_Chirinos_Ye ny_Torres_Miramira_William.pdf?sequence=1
- Coa, Q., Teng, J., Wei, B., Huang, L., & Xia, N. (15 de September de 2021). Phenolic compounds, bioactivity, and bioaccessibility of ethanol extracts from passion fruit peel based on simulated gastrointestinal digestion,. *Food Chemistry*, 356, 129 - 682.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129682>
- Coronado Campos, A., Guayama Araujo, S., & Navarro Zapata, M. (2019). Efecto de la concentración de carboximetilcelulosa (cmc) en la estabilidad del néctar de fresa (fragaria) edulcorada con stevia (Stevia rebaudiana), Piura - Perú. *Tesis de Licenciatura - Universidad Nacional de Piura*. Universidad Nacional de Piura., Piura.
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2359>
- Cortez Báez, A. (2016). Estudio del tiempo de conservación de una bebida nutraceútica a partir de mashua tropaeolum tuberosum, Ibarra - Ecuador. *Tesis de Licenciatura - Universidad Técnica del Norte*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5968>
- Espín, S., Villacrés, E., & Brito , B. (2014). caracterización Físico- Química, Nutricional y Funcional de Raíces y Tubérculos Andinos. Ecuador.
http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/06/RTAs_Ecuador_04.pdf
- Fao. (2017). *El futuro de la alimentacion y la agricultura - tendencias y desafios*.
- Feliciano Muñoz, O., Robles Calderón, R., Chirre Flores, J., Santisteban Rojas, Ó., Feliciano Nishikawa, J., & Florez Ponce de León, W. (2021). Ingeniería Industrial n.º 40, junio 2021, ISSN 2523-6326, pp. 171-190 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS ACTIVOS DE LA MASHUA NEGRA (TROPAEOLUM TUBEROSUM) Y EL EFECTO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA MIX DE MASHUA CON PIÑA . *Ingeniería Industrial*(40), 171-190.
doi:<https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n40.5150>
- Flores Aguilar, E., & Flores Rivera, E. (2018). Estabilidad de antocianinas, fenoles totales y capacidad antioxidante de bebidas de maíz morado (zea mays l.) y uña de gato (uncaria tomentosa sp). *Dialnet* , 29(2), 175-184.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7211481>

- Flores Carmona, N. A. (2015). Evaluación de la aceptabilidad organoléptica y capacidad antioxidante de una bebida alcohólica no fermentada, formulado con extracto fenólico de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) Púrpura, Huancayo - Perú. *Tesis de título profesional*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1295/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Galanakis, C. M. (2020). Recovery techniques, stability, and applications of glucosinolates. *Glucosinolates: Properties, Recovery, and Applications*, 251 - 280.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816493-8.00008-1>.
- Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. (2001). Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, 1-13. doi:10.1002/0471142913.FAF0102S00
- Guanoluisa Chasi, D. X. (2020). DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS Y TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE UNA MASA PARA PIZZA ELABORADA A PARTIR DE CULTIVOS ANDINOS Y RESIDUOS AGROINDUSTRIALES, AMBATO - ECUADOR. *Tesis de Licenciatura - UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO., Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31575/1/AL%20755.pdf>
- Hoffmann, H., ANdernach, L., Kanzler, C., & Hanschen, F. (2022). Novel transformation products from glucosinolate-derived thioglucose and isothiocyanates formed during cooking. *Food Research International*, 157.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111237>
- Honorio, A. R., Soares, A. F., Nunes de Lima, D. C., & Lima Tribst, A. A. (October de 2021). Passion fruit nectar sweetened with stevia and sucralose: Is perception affected by the regular consumption of sweeteners or diabetes?., *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100 - 404.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100404>
- Huamani Mitma, R. (2014). Caracterización bromatológica, microbiológica del néctar de mashua (*tropaeolum tuberosum* r. et p.) edulcorado con stevia (*stevia rebaudiana bertonii*), Acobamba - Perú. *Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de*

- Huancavelica*. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/99>
- Hurtado, N. H., & Pérez, M. (2014). Identificación, Estabilidad y Actividad Antioxidante de las Antocianinas Aisladas de la Cáscara del Fruto de Capulí (*Prunus serótina* spp capuli (Cav) Mc. Vaug Cav), Nariño - Colombia. *Scielo*, 25(4), 131 -140.
doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000400015>
- Ideam. (2019). *Determinación de Grasas y Aceites en aguas por el método Soxhlet*.
<http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Grasas+y+Aceites+en+agua+por+m%C3%A9todo+Soxhlet..pdf/15096580-8833-415f-80dd-ceaa7888123d>
- Inacal. (2019). *Instituto Nacional de Calidad*.
<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/catalogo-bibliografico>
- Inacalvirtual. (2016). Determinación de la densidad .
doi:<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/buscador.aspx?q=densidad>
- InacalVirtual. (2016). Método de ensayo para determinar la viscosidad con viscosímetro Brookfield.
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/detalle.aspx?id=22712&idtv=4699>
- InacalVirtual. (2016). Método de ensayo para determinar la viscosidad de tintas viscosímetro Brookfield. 1-13.
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/detalle.aspx?id=22712&idtv=4699>
- InacalVirtual. (2018). Determinación de la viscosidad aparente de los fertilizantes en suspensión Parte 2 Método del viscosímetro de tubo.
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/detalle.aspx?id=26280&idtv=6559>
- InacalVirtual. (2018). Determinación del pH método potenciométrico.
<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/detalle.aspx?id=26387&idtv=6616>
- INEI. (2018). *Compendio Estadístico Perú*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/cap13/cap13.pdf
- Inostroza, L., Castro, A., Hernández, E., Carhuapoma, M., Yuli, R., Collado, A., & Córdova, J. (2015). ANTIOXIDANTE DE *Tropaeolum tuberosum* RUIZ & PAVÓN (MASHUA) Y SU APLICACIÓN COMO COLORANTE PARA YOGUR. *Ciencia e investigación*.
doi:<https://doi.org/10.15381/ci.v18i2.13615>
- Izquierdo Apolo, J. (2013). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa productora y distribuidora de néctar de mashua embotellada ubicada en la ciudad

- de Quito, Quito - Ecuador. *Tesis de Licenciatura - Universidad Politécnica Salesiana sede Quito*. Universidad Politécnica Salesiana sede Quito., Quito.
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6251>
- Johnson, I. T. (2002). Glucosinolates: Bioavailability and Importance to Health. *Institute of Food Research*, 72(1), 26 - 31.
doi:<https://doi.org/10.1024/0300-9831.72.1.26>
- Johnson, T., Dinkova-Kostova, A., & Fahey, J. (2016). Glucosinolates from the Brassica Vegetables and Their Health Effects. *Encyclopedia of Food and Health*, 248–255.
doi:[doi:10.1016/B978-0-12-384947-2.00354-8](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00354-8)
- Kehrer, J. P. (14 de August de 2000). The Haber–Weiss reaction and mechanisms of toxicity. *Toxicology*, 149(1), 43-50.
doi:[https://doi.org/10.1016/S0300-483X\(00\)00231-6](https://doi.org/10.1016/S0300-483X(00)00231-6)
- León Contreras, D. M. (2017). Factores que influyen en el conocimiento tradicional de Mashua (*Tropaeolum tuberosum*) en dos comunidades indígenas, Cevallos - Ecuador. *Tesis de Licenciatura - Universidad Técnica de Ambato*. Universidad Técnica de Ambato, Cevallos.
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26214/1/Tesis-166%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20504.pdf>
- Linros. (2019). *Linros Interinsumos*.
<http://www.linros-interinsumos.com/>
- Manrique, I., Arbizu, C., Vivanco, F., Gonzales, R., Ramírez, C., Chávez, O., . . . Ellis, D. (2014). *Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pav. *coleccion de germoplasma de mashua conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP)*. Lima, Perú: Centro Internacional de la papa CIP.
doi:<https://doi.org/10.4160/9789290604310>
- Manzano Naranjo, P. (2016). Extracción de antocianinas a partir de coronta de maíz morado (*Zea mays* L.) para el aprovechamiento de residuos agrícolas, Ambato - Ecuador. *Tesis de Licenciatura - Universidad Técnica de Ambato*. Universidad Técnica de Ambato., Ambato.
<http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24479>
- Marcus, J. B. (2019). Meeting Nutritional and Disease-Specific Needs of Aging. (J. B. Marcus, Ed.) *Aging, Nutrition and Taste*, 249-295.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813527-3.00008-9>

- Mercali, G. D., Débora, P. J., Tessaro, I. C., & Ferreira, L. D. (2013). Degradation kinetics of anthocyanins in acerola pulp: Comparison between ohmic and conventional heat treatment,. *Food Chemistry*, 136(2), 853-857.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.08.024>.
- Ministerio de Salud. (27 de Agosto de 2008). Resolucion Ministerial de la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. . (591), 26. Lima - Perú.
https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/alimentos/RM591MINSANORMA.pdf
- O'Hair, S. K., & Maynard, D. N. (2003). VEGETABLES OF TROPICAL CLIMATES | Root Crops of Uplands. (B. Caballero, Ed.) *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)*, 5962-5965.
doi:<https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/01243-8>
- OrdenJuridico. (2019). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-116-SSA1-1994 . Obtenido de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69540.pdf>
- Rosales Zárata, V. I. (2018). *Estabilidad gastrointestinal y bioactividad in vitro de antocianinas aisladas de zarzamora, fresa y cáscara de uva de vino en funcion de la presencia de iones divalentes de hierro, zinc, magnesio y calcio*. Universidad Autonoma de San Luis Potosi. . México.
[https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/4772/TESIS%20-%20VANESSA%20ITZEL%20ROSALES-ZARATE%20entrega%2022-02-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=el%20consumo%20estimado%20de%20antocianinas,et%20al.%2C%202006\)](https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/4772/TESIS%20-%20VANESSA%20ITZEL%20ROSALES-ZARATE%20entrega%2022-02-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=el%20consumo%20estimado%20de%20antocianinas,et%20al.%2C%202006))
- Scotter, M. J. (2015). Overview of EU regulations and safety assessment for food colours. (W. Publishing, Ed.) *Colour Additives for Foods and Beverages*, 61 - 74.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-011-8.00003-9>
- Shahbaz, H. M., Un Kim, J., Kim, S.-H., & Park, J. (2018). The Inactivation of Pathogens in Fruit Juice: Escherichia coli O157:H7, Salmonella Typhimurium, and Listeria monocytogenes,. (G. Rajauria, & B. Tiwari, Edits.) *Fruit Juices*, 341-361.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802230-6.00018-7>
- Silva Jaimes, M. I., & Meneses Taboada, V. H. (2019). Manual de Etiquetado de Alimentos Envasados. Lima - Perú.
https://issuu.com/inocuaperu/docs/manual_de_etiquetado_de_alimentos_e

- Solymosi , K., Latruffe, N., Morant-Manceau, A., & Schoefs, B. (2015). Food colour additives of natural origin. En M. J. Scotter (Ed.), *Colour Additives for Foods and Beverages* (págs. 3-34). Woodhead Publishing .
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-011-8.00001-5>
- Sui, X., Zhang, Y., Jiang, L., & Zhou, W. (2019). Anthocyanins in Food. *Encyclopedia of food chemistry*, 10 - 17.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21669-7>
- Taipe Quispe, L. (2017). Fenoles totales y actividad antioxidante en mashua (*tropaeolum tuberosum*) en estado fresco, soleado y cocido de la variedades amarillo zapallo y negra, Huancayo - Perú. *Tesis de Licenciatura - Universidad nacional del centro del Perú*. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo.
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/1592>
- Tapia Núñez, M., Fries, A. M., Mazar, I., & Rosell, C. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos, Lima - Perú* (1 Ed. ed.). Lima: Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú ; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
<https://www.fao.org/3/ai185s/ai185s.pdf>
- Unizar. (2019). *Determinación de la Proteína bruta por el Método de Kjeldahl*.
https://ppcta.unizar.es/sites/ppcta.unizar.es/files/users/ARCHIVOS/Videos_y_otros/Documentos/PRACTICAS_ANALISIS/practica_4_determinacion_de_proteinas.pdf.
- Wijeratnam, S. W. (2016). Passion Fruit. (B. Caballero, P. M. Finglas, & F. Toldrá, Edits.) *Encyclopedia of Food and Health*, 230-234.
doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00521-3>
- Wittstock, U., Kurzbach, E., Herfurth, A. M., & Stauber, E. J. (2016). Glucosinolate Breakdown. *Advances in Botanical Research*, 80, 125-169.
doi:<https://doi.org/10.1016/bs.abr.2016.06.006>.
- You, Y., Liang, C., Han , X., Guo, J., Ren, C., Huang, W., & Zhan, J. (September de 2017). Mulberry anthocyanins, cyanidin 3-glucoside and cyanidin 3-rutinoside, increase the quantity of mitochondria during brown adipogenesis. *Journal of Functional Foods*, 36, 348-356.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.07.007>
- Zhang, Y., Makaza, N., Jiang, C., Wu, Y., Nishanbaev, S., Zou, L., . . . Wu, Y. (2022). Supplementation of cooked broccoli with exogenous moringa myrosinase

enhanced isothiocyanate formation. *Food Chemistry*, 395.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133651>



7 ANEXOS

7.1 RESULTADO DE CARTILLAS DE ANÁLISIS SENSORIAL.

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (☒) Femenino (☐)
- Edad: 46

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE COLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
COLOR	6	2	3	4

OBSERVACIONES:

No hay diferencia en el color por me gusta mas el ultimo (R3)

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (☒) Femenino (☐)
- Edad: 46

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE OLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
OLOR	6	3	4	5

OBSERVACIONES:

Tienen olor similar y son de gran gusto a la papa

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 46

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos:

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA COLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
COLOR	6	4	2	1	2

OBSERVACIONES:

Vi. Ofendida en el primer test en respuesta a los 2 tests

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 46

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos:

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA OLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
OLOR	6	3	4	5	5

OBSERVACIONES:

En gusto much. mas el del 1o de ultimo

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2 E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 46

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Sabor (picor) de una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Sabor (picor) de una bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA SABOR (PICOR)

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
SABOR	6	4	3	5	4

OBSERVACIONES:

Me gusta mucho pero el Tanka var

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E3 E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 46

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar la Separación de Fases en una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Separación en Fases	2
Separación Parcial	4
Sin Separación	6

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente la Separación de fases de una bebida y Colocar en los recuadros (%) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADO SENSORIAL DE SEPARACION DE FASES

CONTROL	PANELISTA	0.01 %	0.02 %	0.03 %
CMC	4	4	6	6
P	4	4	4	4
GX	4	4	6	4

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 45

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE COLOR				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
COLOR	5	3	3	5

OBSERVACIONES:
Pienso que es el mismo color.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 45

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE OLOR				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
OLOR	5	3	4	4

OBSERVACIONES:
No encontré una diferencia en las 3 muestras

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 45

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA OLOR					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
OLOR	5	2	3	4	4

OBSERVACIONES:
Tiene un olor dulce, me agrado.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 45

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disgusta Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA COLOR					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
COLOR	5	4	2	3	2

OBSERVACIONES:
Me parece que tienen el mismo color.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 45

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Sabor (picor) de una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disgusta Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Sabor (picor) de una bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA SABOR (PICOR)

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
SABOR	5	4	4	5	2

OBSERVACIONES:

Sabor agradable

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E3.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino (X) Femenino ()
- Edad: 45

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar la Separación de Fases en una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Separación en Fases	2
Separación Parcial	4
Sin Separación	6

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente la Separación de fases de una bebida y Colocar en los recuadros (%) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADO SENSORIAL DE SEPARACION DE FASES

CONTROL	PANELISTA	CMC	P	GX
	5	2	2	2
		0.01 %	0.02 %	0.03 %
		6	6	6
		4	4	4
		2	2	2

OBSERVACIONES:

En las 3 muestras encontré que en abajo es más densa y encima es más raro.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X).
- Edad: 66 años

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE COLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
COLOR	1	4	2	5

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X).
- Edad: 66 años

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE OLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
OLOR	1	3	4	4

OBSERVACIONES:
El olor en los tres vasos son similares.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2 E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (✓)
- Edad: 66 años

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA OLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
OLOR	1	3	3	5	4

OBSERVACIONES:
Me agradó el olor de la bebida

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2 E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (✓)
- Edad: 66 años

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA COLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
COLOR	1	3	3	4	4

OBSERVACIONES:
Observar una mínima diferencia en los colores del jugo.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 66 años

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Sabor (pícor) de una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disgusta Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Sabor (pícor) de una bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA SABOR (PICOR)					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
SABOR	1	2	3	5	4

OBSERVACIONES:

Senti un sabor agradable a maracuyá con un ligero pícor en la garganta.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E3.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 66 años

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar la Separación de Fases en una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Separación en Fases	2
Separación Parcial	4
Sin Separación	6

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente la Separación de fases de una bebida y Colocar en los recuadros (%) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADO SENSORIAL DE SEPARACION DE FASES					
CONTROL					
PANELISTA	1	0.01 %	0.02 %	0.03 %	
CMC	2	6	2	2	6
P	2	2	2	4	4
GX	2	2	2	6	6

OBSERVACIONES:

Me agrada la bebida y vive que no tiene mucha diferencia entre ellas.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (☒)
- Edad: 41

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE COLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
COLOR	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>

OBSERVACIONES:
olor que tiene el mismo color

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (☒)
- Edad: 41

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE OLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
OLOR	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>4</u>

OBSERVACIONES:
olor que tiene a una fruta

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 41

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA OLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
OLOR	4	3	2	5	3

OBSERVACIONES:

El olor no parece muy intenso

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 41

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA COLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
COLOR	4	3	3	4	4

OBSERVACIONES:

Me parece un poco más pálido que una bebida.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 41

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Sabor (pícor) de una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Sabor (pícor) de una bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA SABOR (PICOR)					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
SABOR	4	3	3	4	3

OBSERVACIONES:
A intenso el Sabor.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E3.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 41

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar la Separación de Fases en una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Separación en Fases	2
Separación Parcial	4
Sin Separación	6

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente la Separación de fases de una bebida y Colocar en los recuadros (%) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADO SENSORIAL DE SEPARACION DE FASES				
CONTROL	PANELISTA	0.01 %	0.02 %	0.03 %
CMC	4	2	6	2
		4	2	4
		2	2	6

OBSERVACIONES:
No presenta mucha separación de color en los tres vasos.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

El R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (☒)
- Edad: 65

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Disagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE COLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
COLOR	3	4	3	3

OBSERVACIONES: ME AGRADE EL COLOR Y ME AGRADE PEDUNDO
EL VISO R2 AGRADE QUE TENIENDO EL COLOR USARON EL MISMO

Fuente: Elaboración propia, (2019)

El R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (☒)
- Edad: 65

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE OLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
OLOR	3	3	3	5

OBSERVACIONES: EL OLOR ES DIFERENTE SIMILAR A UN
TUBERON

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 65

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA OLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
OLOR	3	3	4	4	3

OBSERVACIONES: EL OLOR ES POCO PRECISO AL MANEJO

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 65

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA COLOR

CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
COLOR	3	2	4	5	3

OBSERVACIONES: EL COLOR ES LIGERAMENTE MAS CLARO Y PARECE UN COLOR ANTEL

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (☒)
- Edad: 65

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Sabor (pícor) de una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACIÓN
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Sabor (pícor) de una bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA SABOR (PÍCOR)					
CONTROL	REPETICIÓN	E1	E2	E3	E4
SABOR	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>5</u>	<u>4</u>

OBSERVACIONES: ME AGRADECE LA BEBIDA PARA AL FINAL UN
SABOR ACALUTE.

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (☒)
- Edad: 65

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar la Separación de Fases en una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACIÓN
Separación en Fases	2
Separación Parcial	4
Sin Separación	6

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente la Separación de fases de una bebida y Colocar en los recuadros (%) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADO SENSORIAL DE SEPARACION DE FASES					
CONTROL	PANELISTA	CMC	P	GX	
<u>3</u>		<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>6</u>

OBSERVACIONES: LA BEBIDA TIENE COLOR HOMOGÉNEO

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 82

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE COLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
COLOR	2	4	3	4

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E.I.R.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 82

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Pulpa en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Pulpa y Colocar en los recuadros (R) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIAL DE OLOR.				
CONTROL	REPETICION	R1	R2	R3
OLOR	2	4	3	4

OBSERVACIONES:
Me gusta el olor

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 82

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Olor a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Muy Aceptable	5
Aceptable	4
Indiferente	3
Desagradable	2
Muy Desagradable	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Olor de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA OLOR					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
OLOR	2	2	2	5	5

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X)
- Edad: 82

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Color a una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACION
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Color de una Bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA COLOR					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
COLOR	2	2	4	5	3

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E2.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X).
- Edad: 82

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar Sabor (picor) de una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACIÓN
Me Gusta Mucho	5
Me Gusta	4
Ni Me Gusta Ni Me Disgusta	3
No Me Gusta	2
Me Desagrada Mucho	1

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente el Sabor (picor) de una bebida y Colocar en los recuadros (E) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADOS SENSORIALES PARA SABOR (PICOR)					
CONTROL	REPETICION	E1	E2	E3	E4
SABOR	2	2	4	4	3

OBSERVACIONES:

Fuente: Elaboración propia, (2019)

E3.E.

DATOS REQUERIDOS:

- Sexo: Masculino () Femenino (X).
- Edad: 82

A continuación se le presenta una cartilla para evaluar la Separación de Fases en una Bebida en base a los criterios en escala hedónica de cinco puntos.

CRITERIOS	PUNTUACIÓN
Separación en Fases	2
Separación Parcial	4
Sin Separación	6

Donde ud como panelista semientrenado deberá:

- Analizar sensorialmente la Separación de fases de una bebida y Colocar en los recuadros (%) de la cartilla de Resultados la puntuación que ud decida.

RESULTADO SENSORIAL DE SEPARACION DE FASES				
CONTROL	PANELISTA	CMC	P	GX
	2	2	2	2
		0.01 %	0.02 %	0.03 %
		6	2	2
		2	2	2
		4	4	4

OBSERVACIONES:

mayor que en la parte de abajo se clavo
y amaba un poco espeso

Fuente: Elaboración propia, (2019)

CUADRO DE RESULTADOS DE ANALISIS SENSORIALES

E1.R	Color Pulpa			Olor Pulpa		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
1	4	2	5	5	4	4
2	4	3	4	4	3	4
3	4	3	3	3	3	5
4	3	4	4	4	2	4
5	3	3	5	3	4	4
6	2	5	4	3	4	5

E2.E	Olor Bebida				Color Bebida			
	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4
1	3	3	5	4	3	3	4	4
2	2	2	5	5	2	4	5	3
3	3	4	4	3	2	4	5	3
4	3	2	5	3	3	3	4	4
5	2	3	4	4	4	2	3	2
6	3	4	5	5	4	2	1	2

	Sabor(picor) Bebida			
	E1	E2	E3	E4
1	2	3	5	4
2	2	4	4	3
3	3	3	5	4
4	3	3	4	3
5	4	4	5	2
6	4	3	5	4

E3.E	CMC			P			GX		
	0.01%	0.02%	0.03%	0.01%	0.02%	0.03%	0.01%	0.02%	0.03%
1	2	6	2	2	2	4	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	2	2	6
2	2	6	2	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	2	2	2	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	2	4	4
3	4	2	4	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	4	4	2	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	4	4	6
4	2	6	2	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	4	2	4	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	2	2	6
5	2	6	6	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	2	4	4	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	2	2	6
6	4	6	6	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	4	4	4	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	4	6	4

Fuente: Elaboración propia, (2019)

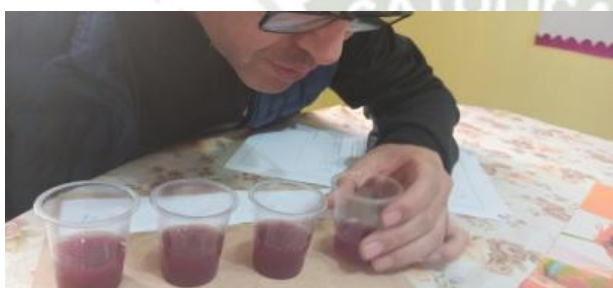
7.2 ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE PANELISTAS SEMI ENTRENADOS EN PROCESO DE ANÁLISIS SENSORIAL.



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

7.3 ANEXO DE TABLA DE COMPOSICIÓN FINAL DE VARIABLES EN BASE A LA PROPORCIÓN DE PULPA REFINADA DE MASHUA NEGRA A UTILIZAR.

	Proporción / Porcentajes
* Proporción de pulpa refinada	1
Proporción de agua	1.5
Proporción de extracto de maracuyá	0.5
Colágeno hidrolizado	1 %
Estevia (en polvo)	0.08 %
Ácido cítrico	0.4 %
Ácido ascórbico	0.3 %
Cmc	0.02 %
Sorbato de Potasio	0.05 %

Fuente: Elaboración propia, (2019)

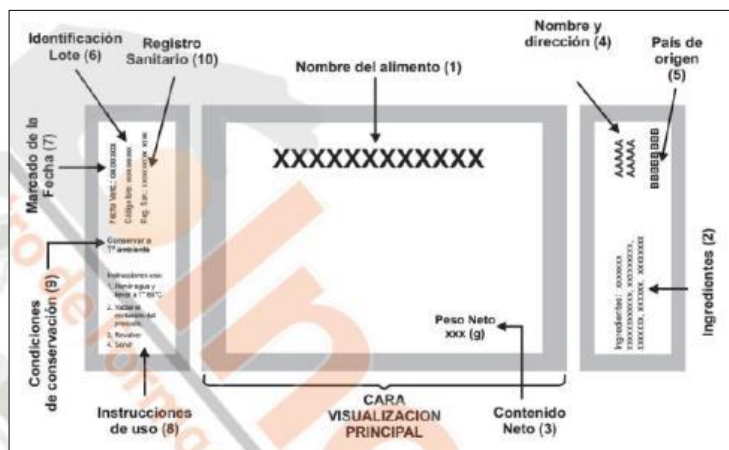
Nota: verificar que el valor de pH sea menor a 4.5 y cercano a 3.0; para realizar una correcta corrección se pueden modificar los % de los ácidos + 0.1 empezando por el ácido ascórbico que es el de menor fuerza. Es importante recordar que debe existir un equilibrio entre el dulzor dado por la Estevia y la acidez de los ácidos.

7.4 ANEXO DE COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO FINAL.

	CARACTERIZACIÓN MATERIA PRIMA	CARACTERIZACIÓN FINAL	
TIPO DE ANALISIS	PORCENTAJES EN PULPA DE MASHUA NEGRA /100g	PORCENTAJES EN BEBIDA FUNCIONAL / 100g	
QUIMICO PROXIMAL			
Proteína	0.38 %	2.06 %	
Hidratos de carbono	3.72 %	5.34 %	
Cenizas	0.20 %	0.52 %	
Grasas	0.77 %	2.33 %	
Contenido calórico	23.30 kcal	50.57 kcal	
FISICOQUIMICO			
Humedad	94.93 %	89.75 %	
pH	5.18	3.15	
Cuantificación de Antocianinas	38.13 mg/100g	42.50 mg/100g	
MICROBIOLOGICO			
Mohos y levaduras	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g	
Aerobios mesófilos viables	< 10 UFC/g	< 10 UFC/g	
Coliformes totales	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	
<i>*Nota: los valores para químico proximal aumentaron, los valores fisicoquímicos disminuyeron, las antocianinas aumentaron, y los valores microbiológicos se mantuvieron.</i>			
CUMPLIMIENTO NUTRICIONAL Y ESPECIFICO DE ENFERMEDADES DEL ENVEJECIMIENTO. (Marcus, 2019)			
	PROTEÍNA	GRASAS	CARBOHIDRATOS
Consumo total de calorías.	10% a 35%	20% a 35%	45% a 65%
Equivalente.	46 y 56 g día	320 y 530 g (mujeres), 400 y 700 (varones)	720 – 1040 (mujeres), 900 – 1300 (varones)
Ingesta diaria /kilo de peso corporal.	0.8 – 1.0 g día		

Fuente: Elaboración propia, (2019)

7.5 ANEXO QUE APLICA LAS NORMAS PARA ETIQUETA Y SU ETIQUETADO.



Fuente: Silva & Meneses, (2019)

Donde:

1. Nombre del alimento “marca comercial” NMP 001-2014
2. Lista de ingredientes: Codex Stan 1-1985
3. Contenido Neto; NMP 001-2014
4. Dirección del Fabricante: NMP 001-2014
5. País de origen: Codex Stan 1-1985
6. Código Lote: Codex Stan 1-1985
7. Fecha de Vencimiento: Codex Stan 1-1985; no superior a 3 meses (día y mes)
8. Instrucciones de Uso: Codex Stan 1-1985
9. Condiciones de conservación: Codex Stan 1-1985
10. Registro Sanitario: DS 007-98-SA

MashFull
antioxidantes
es una bebida
funcional a
base del
colorante
natural de la
Mashua negra
una potente
antocianina
considerada
como
antioxidante.

Refrigerar a 5°C después
de abrir.
R.S. A11000408N DNSLNT
FF: 10/22 FV: 01/23
Lote: 100092022-289

Bebida Funcional

MASHFULL

Cont. Neto
200 ml

ANTIOXIDANTES

Con extracto de Maracuyá

Colorantes Naturales, bajo en calorías

Educorada con Estevia

Ingredientes: Pulpa de Mashua negra, agua purificada, extracto de maracuyá, Colágeno hidrolizado, Estevia (E960), Ácido cítrico (E330), Ácido ascórbico (E300), Estabilizante (E466), Sorbato de Potasio (E202).

Proporción por Envase	200ml	En 100 ml contiene	1000 ml
Energía (Kcal)	23.30		1800 día
Proteínas (%)	0.38		50 g
Grasas (%)	0.77		65 g
Carbohidratos (%)	3.72		30 g
Humedad (%)	94.93		
Minerales (%)	0.70		

Modo de uso: Consumir preferentemente por las noches.
Elaborado por: Industrias en Casa S.A. Parque Ind 3800. Arequipa – Perú
RUC: 2055619824X

7 151 234 567 892

* Ancho 4.10 cm X Largo 15.76 cm

Fuente: Elaboración propia, (2019)

7.6 ANEXO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE PULPA DE MASHUA NEGRA – MATERIA PRIMA REFINADA – FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Limacillo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 + 51 54 302036 ANEXO 1166
laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Aptos. 1360
AREQUIPA - PERU



INFORME DE ENSAYO N° ANA24F19.004074

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Alex Gustavo Tapia Echarri
Dirección del cliente : Urb Magisterial A-8
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Alex Gustavo Apia Echarri
Descripción de la muestra : Bebida funcional de mashua negra

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 250 mL
Fecha de recepción : 24/06/2019
Fecha de ejecución de ensayo : 24/06/2019 al 01/07/2019
Fecha de emisión de informe : 01/07/2019
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO: MATERIA PRIMA REFINADA.

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	0,38
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	94,93
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Metodo gravimetrico NTP 209.263.2001	%	0,77
DETERMINACIÓN DE CENIZA Metodo gravimetrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	0,20
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	3,72
CONTENIDO CALORICO Por cálculo	KCAL %	23,30

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACION DE MOHOS ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	UFC/g	< 10
NUMERACIÓN DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed.II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acribia)	NMP/g	< 3

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

Q.F. Ricardo Al. Abri Ramírez
COFDA 00824
ESPECIALISTA EN CONTROL DE
CALIDAD LECC



Fuente: Laboratorio UCSM, (2019)

7.7 ANEXO DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DE LA BEBIDA FUNCIONAL – FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS.



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacotto CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/206 • 51 54 382038 ANEXO 1166
laboratorio@ensayo@ucsm.edu.pe • http://www.ucsm.edu.pe • Aptdo. 1350
AREQUIPA - PERÚ



INFORME DE ENSAYO N° ANA16119.004272C

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Alex Tapia Echarri
Dirección del cliente : Av Metropolitana N° 311
RUC : No corresponde
Identificación del contacto : Alex Tapia Echarri
Descripción de la muestra : Bebida Funcional a base de Mashua Negra PAN

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente
Tamaño de muestra : 100 mL
Fecha de recepción : 16/09/2019
Fecha de ejecución de ensayo : 16/09/2019 al 23/09/2019
Fecha de emisión de informe : 24/09/2019
Página : 1 de 1

I. ANALISIS FISICO – QUIMICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
DETERMINACIÓN DE PROTEINAS Método Kjeldahl, A.O.A.C. Official Methods of Analysis 13 th Edition, 1984.	%	2,06
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.	%	89,75
DETERMINACIÓN DE GRASA Adaptado del Metodo gravimetrico NTP 209.263.2001	%	2,33
DETERMINACIÓN DE CENIZA Método gravimétrico adaptado de NTP 209.265.2001	%	0,52
DETERMINACIÓN DE HIDRATOS DE CARBONO Alimentos Cocidos De Reconstitución Instantánea, Por cálculo	%	5,34
CONTENIDO CALORICO Por cálculo	KCAL %	50,57

II. ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
NUMERACION DE COLIFORMES TOTALES ICMSF Vol I Ed II Met 1 pag 132-134(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	NMP/mL	< 3
NUMERACIÓN DE MICROORGANISMOS AEROBIOS MESOFILOS VIABLES ICMSF Vol I Ed II Met 1 pag 120-124(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/mL	< 10
NUMERACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS ICMSF Vol I Ed II Met 1 pag 166-167(Trad. 1978) Reimp 2000, Ed Acibia)	UFC/mL	< 10

OBSERVACIONES:

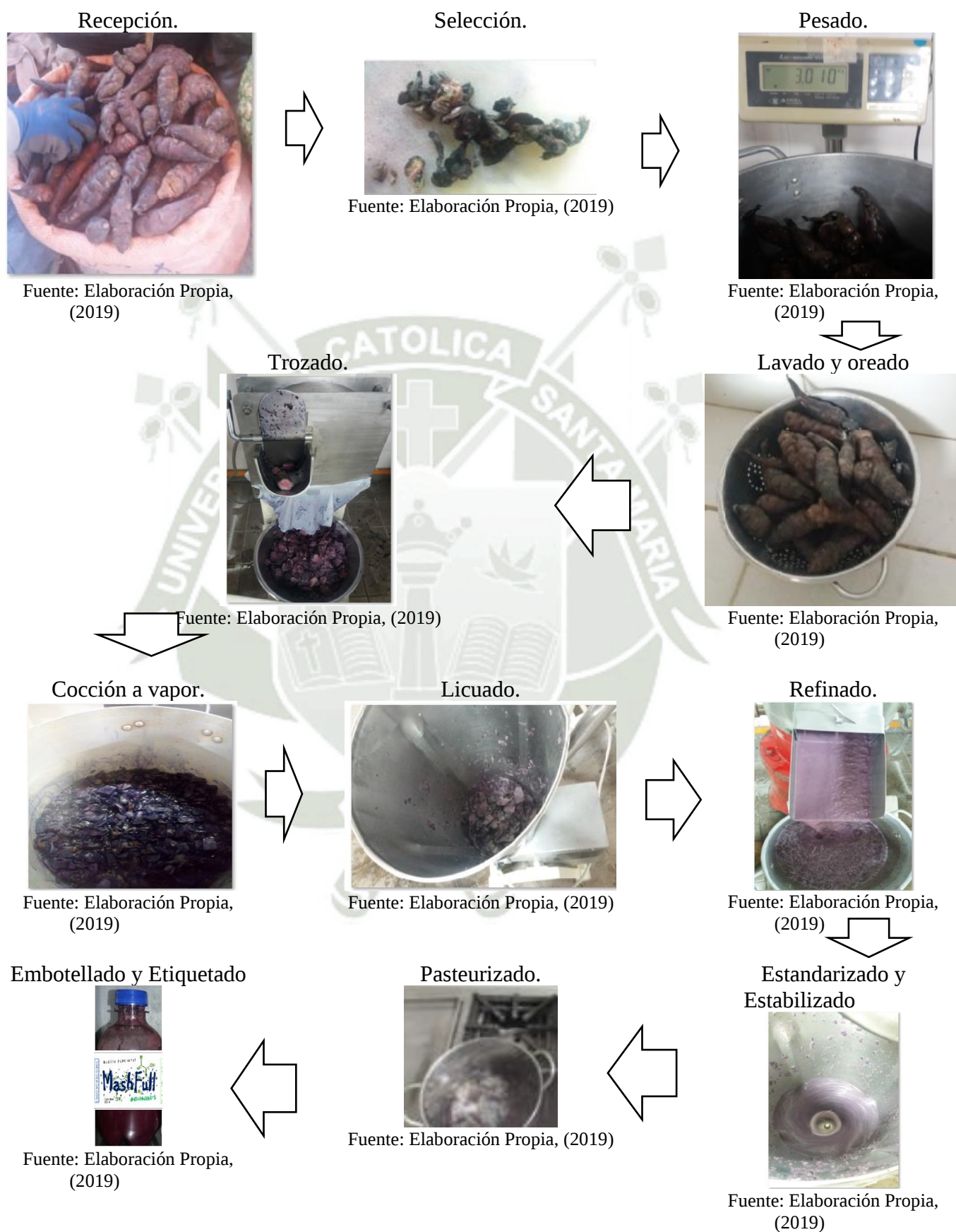
- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo.
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió.
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad


J.F. Ricardo A. Abril Ramírez
CQFDA 00624
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC



Fuente: Laboratorio UCSM, (2019)

7.8 ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE PROCESO DE ELABORACIÓN.



7.9 ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO DE REFINADO.

Licuada



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Refinado



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Refinado final



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

pH



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Densidad



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Viscosidad



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Cuantificación de
antocianinas



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Lectura de absorbancia



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Sensorial



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

7.10 ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO DE ESTANDARIZADO.

Recepción y pesado de
aditivos



Fuente: Elaboración Propia,
(2019)

Extracto de maracuyá



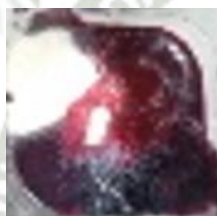
Fuente: Elaboración Propia,
(2019)

Mezclado



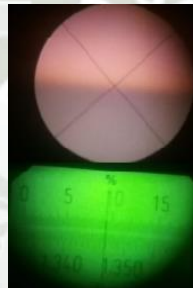
Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Adición de colágeno



Fuente: Elaboración Propia,
(2019)

Dulzor con estevia



(etapa subjetiva)

Fuente: Elaboración Propia,
(2019)

pH



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Cuantificación de
antocianinas



Fuente: Elaboración Propia,
(2019)

Sensorial



Fuente: Elaboración Propia,
(2019)

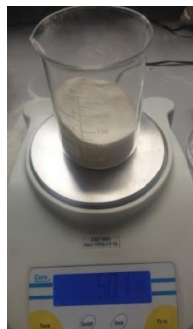
7.11 ANEXO FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO DE ESTABILIZADO.

Recepción de estabilizantes



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Pesado



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Mezclado



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Medición de pH y
Temperatura



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Viscosidad



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

7.12 ANEXO DE FOTOGRAFÍAS DE EXPERIMENTO FINAL.

Cámara de vida útil



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Dilución



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Medición de pH y
Temperatura



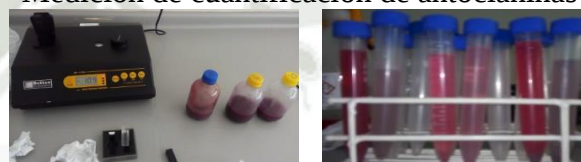
Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Centrifugado



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

Medición de cuantificación de antocianinas



Fuente: Elaboración Propia, (2019)

7.13 ANEXOS DE FICHAS TÉCNICAS.

7.13.1 FICHA TÉCNICA DE COLÁGENO HIDROLIZADO.



Edición 1 – 8 Marzo 2018

PB LEINER
PB GELATINS

HOJA TECNICA
SOLUGEL® 5000 BD

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SOLUGEL® 5000 BD es un producto proteico natural, obtenido por hidrólisis enzimática de material rico en colágeno de cuero vacuno. Este producto tiene un olor neutro (1% inodoro) y sabor con propiedades de disolución superiores. No contiene aditivos químicos ni conservantes. SOLUGEL® 5000 BD es ideal en aplicaciones de mezcla de polvo seco para fortificación de proteínas en alimentos dietéticos, bebidas y aperitivos, así como para aplicaciones nutrascéuticas, cosmeceúticas y

ANÁLISIS TÍPICO – FÍSICOQUÍMICO

Análisis	Especificación	Unidad	Método
Proteína en base seca	≥ 97	%	Kjeldahl
Proteína	≥ 91	%	Kjeldahl
Sólidos secos	≥ 92	%	105°C, 17h
Viscosidad	1.3 – 2.3	mPa.s	10%, 25°C
pH	5.0 – 7.0		12.5%, 30°C
Cenizas	≤ 2	%	550°C, 17h
Dióxido de azufre	≤ 10	Ppm	Destilación
Peso molecular promedio	Approx. 3,000	Dalton	SEC
Densidad	0.28 – 0.40	g/ml	FQ14/01

Apariencia: Polvo aglomerado de color claro

ANÁLISIS TÍPICO – MICROBIOLÓGICOS

Análisis	Especificación	Unidad	Método
Recuento total	≤ 1000	CFU/g	USP/EP
Escherichia coli	Neg	/ 10 g	USP/EP
Salmonella	Neg	/ 25 g	ISO 6579

Fuente: Linros, (2019)

7.13.2 FICHA TÉCNICA DE CMC.



FICHAS DE INFORMACIÓN TÉCNICA

CARBOXIMETILCELULOSA SÓDICA

Sinónimos:	Carmelosa sódica. Carboximetil éter de celulosa sal sódica. Glicolato de celulosa sódica. NaCMC. CMCs. E466.
INCI:	Cellulose gum.
Descripción:	Sal sódica de un éter policarboximetílico de la celulosa.
Datos Físico-Químicos:	Poivo granuloso, blanco o casi blanco, higroscópico tras su desecación. Prácticamente insoluble en acetona, en etanol al 96%, y en tolueno. Se dispersa fácilmente en agua dando disoluciones coloidales. Oscurece a aprox. 227°C, y quema a aprox. 252 °C.
Propiedades y usos:	Se puede preparar mediante adición de cloroacetato sódico a la celulosa en medio alcalino. Es un coloide hidrófilo de acción y usos similares a la metilcelulosa. Da geles de buena consistencia pero sin una gran transparencia y de color pardo acaramelado. Tienen una gran adhesividad, lo que les hace muy útiles como excipientes semisólidos bucales. Los geles que forma con el agua son de carácter aniónico y estables a pH = 4 – 10. Sin embargo los aumentos de temperatura provocan una pérdida de viscosidad. Admiten la incorporación de hasta un 15 – 20 % de alcohol. Soportan bastante bien los electrolitos, aunque los cationes trivalentes provocan un precipitado. Conviene humectarla con glicerina previamente a su gelificación, a fin de evitar la desecación del gel. Es ampliamente utilizada también como emulsificante en emulsiones O/W (aunque es menos efectiva que la metilcelulosa), como agente suspensor (de polvos insolubles en agua), dispersante (cuando aparecen precipitados), así como disgregante en comprimidos. Se emplea también en la protección mecánica de lesiones orales y periorales formando parte de excipientes como el orabase, y como sustituto de la saliva fisiológica en la xerostomía (sequedad de boca). Contribuye a la formación de un bolo fecal blando, siendo útil en el tratamiento de la constipación habitual. Al tomarse con agua, retiene a ésta por imbibición en el tracto intestinal, formando una masa gelatinosa hinchada que no se absorbe y que aumenta el volumen de las heces, estimulando el colon y la evacuación. Es también un ingrediente de preparaciones protectoras para casos de colostomía e ileostomía. Puede esterilizarse a 160 °C durante 1 h, aunque puede perder características de viscosidad.
Dosificación:	-Gelificante: 3 – 6 %. Se puede aumentar más aún la consistencia de los geles elevando la concentración hasta el 8 – 10 %. -Emulgente en emulsiones O/W: 0,25 – 1 %. -En comprimidos: 1 – 6 %. -En soluciones orales: 0,1 – 1,0 %.

Fuente: Linros, (2019)

7.13.3 FICHA TÉCNICA DE ÁCIDO CÍTRICO.

 QUIAGRAL S.A.C. SEMPRE EN MOVIMENTO		FICHA TÉCNICA ÁCIDO CÍTRICO		Actualizado Febrero 2016
				Página 1 de 2
NOMBRE COMERCIAL	Ácido cítrico			
	CAS [77-92-9]			
NOMBRE QUÍMICO	Ácido Cítrico			
OTROS NOMBRES	Ácido 2- hidrox-1, 2, 3-propanotricarboxílico; 1, 2, 3 Ácido propanetricarboxílico; Ácido beta hidroxitricarboxílico; Ácido beta-hidroxitricarbalílico; Hidroceroi.			
FÓRMULA QUÍMICA	$C_6H_8O_7$			
PUREZA	99 %			
FORMULACIÓN	Cristales			
MODO DE ACCIÓN	Acidificante y agente quelante.			
TOXICIDAD	Moderadamente tóxico por ingestión e inhalación.			
ANTÍDOTO	No reportado.			
COMPOSICIÓN QUÍMICA				
Ácido Cítrico		99.50 - 100.00	%	
Sulfeto	(SO_4)	< 150	ppm	
Oxalato		< 100	ppm	
Aluminio	(Al)	< 0.2	ppm	
Bacteria endotoxina		< 0.5	IU/MG	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL PRODUCTO				
Aspecto	Cristales			
Estado Físico	Sólido			
Color	Incoloro			
Olor	Inodoro			
Peso molecular	192.12 g/mol			
pH	2.0 - 2.5 (0.1 N en solución acuosa)			
Solubilidad	100 % (soluble en agua)			
	1330 g/l (a 20°C)			
Densidad	1.65 - 1.70 g/cm ³ (a 18°C)			
Punto de Fusión	153 °C (descomposición)			
Temperatura de ignición	345 °C			
www.quiagral.com				

Fuente: Linros, (2019)

7.13.4 FICHA TÉCNICA DE ÁCIDO ASCÓRBICO.

ACIDO ASCORBICO
ICSC: 0379









ACIDO ASCORBICO
 Vitamina C
 Acido L-ascórbico
 Acido 3-oxo-L-gulofuranolactona (forma enólica)
 $C_6H_8O_6$
 Masa molecular: 176.1

N° OAD 50-81-7
 N° RTECS CI7650000
 N° ICSC 0379

TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Combustible.	Evitar llama abierta.	Pulverización con agua, polvos.
EXPLOSION	Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	Evitar el depósito de polvo; sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión de polvos.	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
EXPOSICION		EVITAR LA DISPERSION DE POLVOS!	
• INHALACION	Tos.	Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo.
• PIEL			
• OJOS	Enrojecimiento.	Gafas ajustadas de seguridad.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad); después consultar a un médico.
• INGESTION	Sólo en caso de ingesta abundante: vómitos, diarrea.	No comer, beber ni fumar durante el trabajo.	Reposo y someter a atención médica.
DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Barren la sustancia derramada e introdúcela en un recipiente, eliminar el residuo con agua abundante.	Separado de bases fuertes.		
VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE			
ICSC: 0379		Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 1994	

Fuente: Linros, (2019)

7.13.5 FICHA TÉCNICA DE ESTEVIA GRABULAR.



**FICHA
TÉCNICA**

Empresa: EXPORT SUPERFOODS S.A.C.
Aprobado por: Gerencia General
Producto: INFUSIÓN DE HOJAS DE ESTEVIA
Registro Sanitario: Q3402617N/NAEPF

1. NOMBRE DEL PRODUCTO
INFUSIÓN DE HOJAS DE ESTEVIA
2. PARTIDA 1212.99.10.00
3. DESCRIPCIÓN DE PARTIDA
Esteva (stevia) (Stevia rebaudiana)
4. DESCRIPCIÓN
Obtenida mediante proceso:
Esteva es sometida al
deshidratado, picado, pulverizado,



Sabor	Dulce característico
Olor	Fuerte Característico
Color	Verde
Aspecto y textura	homogéneo
Otros	No contiene preservantes ni saborizantes

5. ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS

N°	Ensayo	Resultado	Unidades
01	Humedad	7,0	g/100g

6. ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

N°	Ensayo	Resultado
02	N. de Enterobacteriaceae	<10 Estimados
03	N. Mohos	<10 Estimados

7. PRESENTACIÓN

- CAJA 25 unidades - envasados - en Sobres de Papel de Filtro, con Etiqueta colgante y Sobre-emboltura.
- Las cajas están rotuladas con: Nombre del producto, marca, ingredientes, forma de preparación, condiciones de conservación, razón social, RUC, dirección, fecha de producción, vencimiento, número de lote y número de Registro Sanitario.

8. TIPO DE PRODUCTO
Convencional y/o Orgánico.

9. CONSUMO SUGERIDO

Filtros elaborados a base de hojas selectas de Stevia, cultivadas en la Amazonia Peruana.
Poner un filtro en una taza de agua hirviendo y dejar reposar 3 minutos para obtener una mayor concentración de dulce.

10. VIDA ÚTIL 1 año.

11. ALMACENAJE - Conservar en un ambiente fresco y seco.

Fuente: Linros, (2019)

FICHA TÉCNICA DE SORBATO DE POTASIO.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PRODUCTO:	SORBATO DE POTASIO GRANULADO	E-202
Fórmula Química:	$C_6H_7KO_2$	
Descripción:	Granos blancos, en algunos casos, ligeramente amarillos, altamente soluble en agua, soluble en etanol.	
Uso:	Utilizado en la industria alimenticia y farmacéutica como preservante. Controla la formación de hongo y levadura principalmente, aunque, por contener una pequeña porción que se convierte en ácido sórbico al ser disuelto, podría atacar a bacterias, pero su incidencia es mínima.	
Dosis sugerida:	0.25 a 0.50g/L de producto preparado, hasta un límite de 1g/L.	
Características Físico Químicas:		
Apariencia	Granulos blancos, ligeramente amarillentos	
Pureza	99.0 - 101.0%	
Alcalinidad (como K_2CO_3)	≤ 1.0%	
Acidez (como Ácido Sórbico)	≤ 1.0%	
Aldehídos (como Formaldehídos)	≤ 0.1%	
Plomo (Pb)	≤ 5mg/Kg	
Mercurio (Hg)	≤ 1mg/Kg	
Metales pesados (como Pb)	≤ 10mg/Kg	
Aséptico	≤ 3mg/Kg	
Residuos de ignición	calificado	
Pérdida de sequedad	≤ 1.0%	
Vida útil:	1 año desde su fecha de fabricación	
Envase/Embalaje:	Cajetambor con una capacidad de 25Kg. neto	
Almacenaje:	Debe ser almacenado en ambiente seco, frío y ventilado, con humedad relativa por debajo de 50%	

LINROS S.R.L. - INTERINSUMOS S.R.L.
AREQUIPA: San José 214 Of. 1 Cercado Tel: (51) (54) 267464 Telefax: (51) (54) 243336 RPM 4238779 ventas@linrosinterinsumos.com
LIMA: Calle Río Grande 125 Surco - Pz. Ind. San Pedro 9 Teléfax: (51) (1) 2478923 RPM 4238774 ventas@linrosinterinsumos.com
TRUJILLO: Av. Ricardo Palma 581 Santo Domingo Teléfax: (51) (44) 347402 RPM 4238773 ventas@linrosinterinsumos.com
www.linros-interinsumos.com

Fuente: Linros, (2019)

7.14 NORMAS TÉCNICAS PERUANAS:

7.14.1 NTP 203.110-2009 JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA.

NORMA TÉCNICA PERUANA

NTP 203.110
2009

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Bienes Comerciales No Arancelarios – INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 31) Apartado 145

Lima, Perú

JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

FRUIT JUICES, NECTARS AND BEVERAGES. Specifications

2009-06-24

1ª Edición

R.021-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2009-07-12

Precio basado en 25 páginas

I.C.S: 67.160.20

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Jugos, néctares, bebidas de frutas, requisitos

Fuente: Inacal, (2019)

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. DEFINICIONES	5
4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD	8
5. ADITIVOS	11
6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN	11
7. CONTAMINANTES	11
8. REQUISITOS	12
9. MUESTREO	14
10. ROTULADO	15
11. ANTECEDENTES	15
ANEXOS	
ANEXO A	16
ANEXO B	21
ANEXO C	24

Fuente: Inacal, (2019)

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Jugos, néctares de fruta y refrescos, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de febrero de 2008 a febrero de 2009, utilizando como antecedente a los documentos que se mencionan en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Jugos, néctares de fruta y refrescos presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias –CNB–, con fecha 2009-03-24, el PNTN 203.110:2009, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2009-04-24. **PNTN 203.110:2009 JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos, 1ª Edición**, el 12 de julio de 2009.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a las normas que se mencionan en el Anexo C. La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurado de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	ADIL
Presidente	José Llamosas – Gloria S.A
Secretario	Rolando Piskulich
ENTIDAD	REPRESENTANTE
Agroindustrias AIB S.A	Roberto Falcone Axel Bohmer
AJEGROUP	Sonia Anticona de Cabrera Cristabel Cuotto

ALICORP S.A.A	Dario Arrus
Cerper S.A	Lilian Fuertes Jessica Mendoza
Certilab Alas Peruanas SAC	Rosa Rosas
Coca Cola Servicios del Perú S.A	Ernesto Dávila
Corporación Lindley S.A	Juan Peña Walter Ramos
DIGESA – Dirección Higiene Alimentaria y Zoonosis	Omar Dueñas Marilyn Castillo
INASSA	Sara Gonzales
Intertek Testing Services Perú SAC	Ana Maria Vera
Laive S.A	Virginia Castillo
La Molina Calidad Total - Laboratorios	Pedro Cueva
Montana S.A	Antonieta Mann Rocio Córdova
Selva Industrial S.A	Lambert Pie Pau
Universidad Nacional Agraria La Molina	Américo Guevara
Kraft Foods Perú	Luciana Cabrera
Ministerio de Agricultura	Miguel Watts

—0000000—



Fuente: Inacal, (2019)

JUGOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir los jugos, néctares y bebidas de fruta envasada para consumo directo y es aplicada a los mismos.

2. REFERENCIA NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

2.1.1	ISO 2172:1983	Fruit Juice - Determination of soluble solids content - Pycnometric method
2.1.2	ISO 2173:2003	Fruit Juice - Determination of soluble solids content - Refractometric method
2.1.3	ISO 1842:1991	Fruit and vegetables products. Determination of pH
2.1.4	ISO 6557-1:1986	Fruits, vegetables and derived products - Determination of ascorbic acid - Part 1: Reference method

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
2 de 25

2.1.5	ISO 6557-2:1984	Fruits, vegetables and derived products - Determination of ascorbic acid content - Part 2: Routine methods
2.1.6	ISO 5518:2007	Fruits, vegetables and derived products - Determination of benzoic acid content - Spectrophotometric method
2.1.7	ISO 5519:2008	Fruits, vegetables and derived products - Determination of sorbic acid content
2.1.8	ISO 6560:1983	Fruit and vegetable products - Determination of benzoic acid content (benzoic acid contents greater than 200 mg per litre or per kilogram) - Molecular absorption spectrometric method
2.1.9	ISO 2173:2003	Fruit and vegetable products - Determination of soluble solids - Refractometric method
2.2	Normas Técnicas Regionales	
2.2.1	UNE EN 1137:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en ácido cítrico (citrato). Método espectrofotométrico NADH.
2.2.2	UNE EN 12630:2000	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación de los contenidos de glucosa, fructosa, sorbitol y sacarosa. Método por cromatografía líquida de alta resolución.
2.2.3	UNE EN 1140:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en D-glucosa y D-fructosa. Método espectrométrico NADPH.
2.2.4	UNE EN 12138:2000	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido de ácido D-málico. Método espectrométrico NAD.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
3 de 25

2.2.5	UNE EN 1138:1995	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en ácido L-málico (L-malato). Método espectrofotométrico NADH.
2.2.6	UNE EN 12143:1997	Zumos de frutas y hortalizas. Estimación del contenido en sólidos solubles. Método refractométrico.
2.2.7	UNE EN 12146:1997	Zumos de frutas y hortalizas. Determinación enzimática del contenido en sacarosa. Método espectrofotométrico NADP
2.3	Normas Técnicas de Asociación	
2.3.1	AOAC 967.21	Ascorbic acid in vitamin preparations and juices
2.3.2	AOAC 986.13	Quinic, malic, and citric acids in cranberry juice cocktail and apple juice
2.3.3	AOAC 993.05	Malic/Total malic acid ratio in apple juice
2.3.4	AOAC 995.06	D-Malic acid in apple juice
2.3.5	AOAC 983.17	Solids (soluble) in citrus fruit juices
2.3.6	AOAC 990.28	Sulfites in foods
2.4	Otras referencias normativas	
2.4.1	FDA BAM 1995. Rev 2002	Bacteriological analytical manual on line. Hypertext Source, c- 4 th Ed. Item A, B, C y D Revision september 2002. 1995. Enumeration of <i>Escherichia Coli</i> and the coliform bacteria, conventional method for coliforms, fecal coliforms and <i>E. Coli</i> .

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
4 de 25

2.4.2	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración, Vol 1; pp 117-124 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983 Enumeración de Microorganismos aerobios mesófilos: Métodos de recuento en placa. Método 1 (recuento estándar).
2.4.3	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y método de enumeración, Vol 1; pp. 165-167; 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983 Recuento de mohos y levaduras. Método de recuento de levadura y mohos por siembra en placa en todo medio.
2.4.4	ICMSF. Vol 1:1983	Microorganismos de los alimentos. Su significado y métodos de enumeración, Vol. 1; pp 132-134 2da. Ed. Reimpresión 2000. Editorial Acribia 1983. Recuento de coliformes técnica del número mas probable (NMP). Método 1.
2.4.5	Método IFU N° 17A:1995 Rev. 2005	Determination of ascorbic acid by HPLC
2.4.6	Método IFU N° 63:1995 Rev. 2005	Preservatives (HPLC)
2.4.7	Método IFU 42:1976	Determination of carbone dioxide
2.4.8	Método IFU N° 22:1985 Rev. 2005	Determination of citric acid, (enzymatic)
2.4.9	Método IFU N° 67:1996 Rev. 2005	Determination of sugars and sorbitol (HPLC)
2.4.10	Método IFU N° 55:1985 Rev. 2005	Determination of glucose and fructose, enzymatic
2.4.11	Método IFU N° 64:1995 Rev. 2005	D-Malic acid (Enzymatic)

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
5 de 25

2.4.12	Método IFU N° 21:1985 Rev. 2005	Determination of L-Malic Acid, enzymatic
2.4.13	Método IFU N° 26:1995 Rev. 2005	Determination of pectin
2.4.14	Método IFU N° 8:2000 Rev. 2005	Determination of soluble solids (indirect method by refractometry)
2.4.15	Método IFU N° 56:1998 Rev. 2005	Determination of sucrose, enzymatic
2.4.16	Método IFU N° 7A:2000 Rev. 2005	Determination of total sulphurous acid
2.4.17	NMKL 122:1997	Saccharin liquid chromatographic determination in beverages and sweets
2.4.18	NMKL 124:1997	Benzoic acid, sorbic acid and phydroxybenzoic acid esters, Liquid chromatographic determination in foods
2.4.19	NMKL 132:1989	Suphite. Enzymatic determination in foods
2.4.20	NMKL 135:1990	Sulphite. Enzymatic determination in foods
2.4.21	NMKL 148:1993	Fructose glucose and saccharose. Liquid chromatographic determination in fruit and vegetable products

3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 **jugo de fruta:** Líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
6 de 25

Algunos jugos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los jugos podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos¹ de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células² obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un jugo de un sólo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un jugo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más jugos y purés de diferentes tipos de frutas.

El jugo de fruta se obtiene como sigue:

3.1.1 jugo de fruta exprimido: Jugo obtenido directamente por procedimiento de extracción mecánica.

3.1.2 jugo de fruta a partir de concentrados: Obtenido mediante la reconstitución con agua potable, del jugo concentrado de fruta, definido en el apartado 3.2.

3.2 jugo concentrado de fruta: Producto que se ajusta a la definición del apartado 3.1, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en cantidad suficiente para elevar los grados brix establecido para el jugo reconstituido de la misma fruta en al menos 50% (véase el Anexo A). Los jugos concentrados de fruta podrán contener sustancias aromáticas reincorporadas, obtenidas del mismo tipo de fruta por procedimientos físicos adecuados. Podrán añadirse pulpa y células² del mismo tipo de fruta obtenidos por procedimientos físicos adecuados.”

¹ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

² Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
7 de 25

3.3 jugo de fruta extraído con agua: Es el producto que se obtiene por difusión con agua de:

- fruta pulposa entera cuyo jugo no puede extraerse por procedimientos físicos, o
- fruta deshidratada entera.

Estos productos podrán ser concentrados y reconstituidos.

El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el jugo reconstituido que se especifica en el Anexo A.

3.4 puré de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas: Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el jugo. La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura. El puré de fruta podrá contener componentes restablecidos³, de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células⁴ obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

3.5 puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de jugos y néctares de frutas: Se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50 % más que el valor Brix establecido para el jugo reconstituido de la misma fruta, según se indica en el Anexo A. El puré concentrado de fruta podrá contener componentes restablecidos⁵, de sustancias aromáticas, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta.

³ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

⁴ Pulpa de fruta es la parte sólida comestible de las frutas (sólidos insolubles), que ha sido separada del jugo, por la acción de moler, exprimir, deshuesar y tamizar. En el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del jugo obtenido del endocarpio.

⁵ Se permite la introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta.

Fuente: Inacal, (2019)

3.6 néctar de 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 aromáticas³ (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 en el Anexo A. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta.

3.7 bebidas de fruta: Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante la dilución con agua del jugo (concentrados o sin concentrar o la mezcla de estos, provenientes de una o mas frutas), y la adición de ingredientes y otros aditivos permitidos. Podrán añadirse pulpa y células obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Podrán añadirse sustancias aromáticas³ (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 pueden añadirse pulpa y células procedentes del mismo tipo de fruta.

Las bebidas de fruta, son similares a los néctares de fruta, con la diferencia que, en lugar de contener un mínimo de 20 % de sólidos solubles del jugo o puré que lo origina, contienen un mínimo de 10 % de sólidos solubles. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.

4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

4.1 Composición

4.1.1 Ingredientes básicos

- a) Para los jugos de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del jugo exprimido de la fruta, y el contenido de sólidos

Fuente: Inacal, (2019)

solubles del jugo de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de jugo. En ambos casos, deberán cumplir con el nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A.

b) La preparación de jugos de frutas que requieran la reconstitución de jugos concentrados, deberá ajustarse al nivel mínimo de grados Brix establecido en el Anexo A, con exclusión de los sólidos de cualesquiera de los ingredientes y aditivos facultativos añadidos. Si en el Anexo A no se ha especificado el nivel de grados Brix, este se calculará sobre la base del contenido de sólidos solubles del jugo de concentración natural utilizado para producir tal jugo concentrado.

4.1.2 Otros ingredientes autorizados

a) Podrán añadirse azúcares con menos del 2 % de humedad: sacarosa, dextrosa anhidra, glucosa y fructosa a todos los productos definidos en el capítulo 3.

b) Podrán añadirse jarabes: sacarosa líquida, solución de azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, jarabe de fructosa, azúcar de caña líquido, isoglucosa y jarabe con alto contenido de fructosa, sólo a jugos de fruta a partir de concentrados, a jugos concentrados de frutas, a purés concentrados de fruta, a néctares de frutas y a las bebidas de fruta.

Adicionalmente sólo a los néctares de fruta y a las bebidas de fruta podrán añadirse miel y/o azúcares derivados de frutas.

NOTA: La adición de los ingredientes que se indican en los apartados 4.1.2 a) y 4.1.2 b) se aplicará sólo a los productos destinados a la venta al consumidor.

c) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos y purés que no han sido adicionados de azúcares.

d) Podrá añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares y bebidas de fruta.

e) En el caso de los jugos de fruta, se prohíbe la adición de azúcares o jarabes y acidulantes a la vez.

Fuente: Inacal, (2019)

- f) Podrá añadirse jugo obtenido de mandarina al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10 % de sólidos solubles de mandarina respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- g) Podrán añadirse al jugo de tomate sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).
- h) Podrán añadirse a los productos definidos en esta NTP, nutrientes esenciales (por ejemplo, vitaminas, minerales).

4.2 Criterios de calidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del jugo del mismo tipo de fruta de la cual proceden.

4.2.1 Autenticidad: Se entiende por autenticidad al mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, sensoriales y nutricionales naturales de la fruta o frutas de las que proceden.

4.2.2 Verificación de la composición, calidad y autenticidad

Los jugos, néctares y bebidas de frutas deberán someterse a pruebas para determinar su autenticidad, composición y calidad cuando sea pertinente y necesario. Los métodos de análisis utilizados son los establecidos en el Anexo B o métodos alternativos reconocidos internacionalmente.

La verificación de la autenticidad/calidad de una muestra puede ser evaluada por comparación de datos para la muestra, generados usando métodos apropiados incluidos en esta NTP, con aquellos producidos para la fruta del mismo tipo y de la misma región, permitiendo variaciones naturales, cambios estacionales y por variaciones ocurridas debido a la elaboración /procesamiento.

Cuando exista sospecha de adulteración, se sugiere que la verificación de composición, calidad y autenticidad se realice verificando en la planta de procesamiento los registros de insumos utilizados, para comprobar que se cumplan las proporcionalidades que la NTP señale, como complemento a los análisis químicos del producto.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
11 de 25

5. ADITIVOS

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los aditivos alimentarios permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por la Norma General del Codex para los Aditivos Alimentarios.

6. COADYUVANTES DE ELABORACIÓN

En los alimentos regulados en la presente Norma Técnica Peruana podrán emplearse los coadyuvantes de elaboración permitidos por la autoridad sanitaria nacional competente o en su defecto por las normas del Codex Alimentarius establecidas para este fin.

7. CONTAMINANTES

7.1 Residuos de plaguicidas

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los límites máximos para residuos de plaguicidas establecidos por la autoridad nacional competente o la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

7.2 Otros contaminantes

Los productos regulados por las disposiciones de esta NTP deberán cumplir con los niveles máximos para contaminantes establecidos por la autoridad nacional competente o por la Comisión del Codex Alimentarius para estos productos.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
12 de 25

8. REQUISITOS

8.1. Requisitos específicos

8.1.1 Requisitos específicos para jugos y purés de frutas:

- a) El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- c) El jugo y el puré deben estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

8.1.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas:

- a) El néctar puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.
- c) El néctar de fruta debe tener un pH menor de 4.5 (determinado según la Norma ISO 1842)
- d) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en el néctar deberá ser mayor o igual al 20 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para los néctares de estas frutas de alta acidez, el contenido de jugo o puré deberá ser el suficiente para alcanzar una acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
13 de 25

8.1.3 Requisitos específicos para los jugos y purés concentrados

- a) El jugo concentrado puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- b) El puré concentrado debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.
- d) El jugo y el puré concentrado, con azúcar o no, debe estar exento de olores o sabores extraños a su naturaleza.
- e) El contenido de sólidos solubles (grados brix) del jugo concentrado será por lo menos, un 50 % mas que el contenido de sólidos solubles en el jugo original. (Véase el Anexo A)

8.1.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas:

- a) El contenido de sólidos solubles provenientes de la fruta presentes en las bebidas deberán ser mayor o igual al 10 % m/m de los sólidos solubles contenidos en el jugo original para todas las variedades de frutas tal como se indica en el Anexo A, excepto para aquellas que por su alta acidez natural no permitan estos porcentajes. Para frutas con alta acidez (acidez natural mínima de 0,4 %, expresada en su equivalente a ácido cítrico anhidro), el aporte mínimo será de 5 % de sólidos solubles de la fruta.
- b) El pH será inferior a 4,5
- c) El contenido mínimo de sólidos solubles (° Brix) presentes en la bebida debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o puré, referido en el Anexo A de la presente NTP.

8.2 Requisitos físico químicos

Los jugos, néctares y las bebidas de la presente NTP, deben cumplir con las especificaciones (grados brix) establecidas en el Anexo A con la metodología establecida en la Norma ISO 2172 o la Norma ISO 2173.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
14 de 25

8.3 Requisitos microbiológicos

TABLA1 - Requisitos microbiológicos para Jugos, Néctares y Bebidas de Frutas

	n	m	M	c	Método de Ensayo
Coliformes NMP/cm ³	5	<3	∞	0	FDA BAM On Line ICMSF
Recuento estándar en placa REP UFC/ cm ³	5	10	100	2	ICMSF
Recuento de mohos UFC/cm ³	5	1	10	2	ICMSF
Recuento de levaduras UFC/cm ³	5	1	10	2	ICMSF

En donde:

- n = número de muestras por examinar.
- m = índice máximo permisible para identificar el nivel de buena calidad.
- M = índice máximo permisible para identificar el nivel aceptable de calidad.
- c = número máximo de muestras permisibles con resultados entre m y M.
- < = léase menor a .

9. MUESTREO

9.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la norma ISO 3951-1.

9.2 Criterios de Aceptación o rechazo.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta NTP, se rechazará el lote. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
15 de 25

10. ROTULADO

El rotulado deberá cumplir con lo especificado en la NTP 209.038 y en las disposiciones legales vigentes sobre rotulado tales como la Normas Técnicas Peruanas: NTP 209.651 Etiquetado, Uso de Declaraciones de Propiedades Nutricionales y Saludables, y la NTP 209.652 Alimentos Envasados. Etiquetado Nutricional (CAC/GL 23-1997). Los néctares que utilicen en su formulación sustancias aromáticas idénticas a las naturales, artificiales o una mezcla de ellas deberán declararlo en el rótulo, de acuerdo a lo especificado en el apartado 6.2.2.4 de la NTP 209.038.

11. ANTECEDENTES

11.1	Codex Stan 247:2005	Norma General del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas
11.2	Decreto Supremo N° 977/96- Chile	Reglamento Sanitario de los Alimentos
11.3	PNA 22004:2007	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NÉCTARES Y BEBIDAS DE FRUTA. Requisitos

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203,110
16 de 25

ANEXO A

(NORMATIVO)

CONTENIDO MÍNIMO DE SÓLIDOS SOLUBLES (GRADOS BRIX) PARA JUGOS, PURÉS Y BEBIDAS DE FRUTA

Nombre Botánico	Nombre común de la fruta	Nivel mínimo de grados Brix para jugo de fruta (a partir de exprimidos, reconstituido, purés)	Néctares mínimo 20 % de puré y/o jugo en el néctar ⁶	Bebidas mínimo 10 % de puré y/o jugo en el néctar
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Manzana de acajú	10	2,0	1,0
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill <i>Ananas sativus</i> L. Schult F.	Piña	10	2,0	1,0
<i>Annona muricata</i> L.	Guanábana, Cachimón espinoso	14,5	2,9	1,45
<i>Annona squamosa</i> L.	Anona blanca	14,5	2,9	1,45
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	7,5	1,5	0,75
<i>Carica papaya</i> L.	Papaya	7	1,4	0,7
<i>Citrullus lanatus</i> (Thumb.) Matsum & Naki var. <i>Lanatus</i>	Sandia	8,0	1,6	0,8

⁶ Se toma como criterio el Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile, que establece el contenido mínimo de 20 % de la participación de la pulpa.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
17 de 25

<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) (swingle)	Limón sutil	8,0 ⁷	1,6	0,8
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. <i>Citrus limonum</i> Rissa	Limón	6	1,2	0,6
<i>Citrus paradisi</i> Macfad	Pomelo o toronja	10,0 ⁷	2,0	1,0
<i>Citrus paradisi</i> , <i>Citrus grandis</i>	Pomelo dulce (Oroblanco)	10,0	2,0	1,0
<i>Citrus reticulata</i> Blanca	Mandarina/Tangerina	9	1,8	0,9
<i>Citrus sinensis</i> (L.)	Naranja	10	2,0	1,0
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Membrillo	11,2	2,24	1,12
<i>Cocos nucifera</i> L. ⁸	Coco	5,0	1,0	0,5
<i>Cucumis melo</i> L.	Melón	7,5	1,5	0,75
<i>Empetrum nigrum</i> L.	"Crowberry"	6,0	1,2	0,6
<i>Eugenia uniflora</i> Rich	Pitanga, Cereza de Suriname	6,0	1,2	0,6
<i>Ficus carica</i> L.	Higo	18,0	3,6	1,8

⁷ Acidez corregida determinada según el método para el total de ácidos titulables que figura en el Anexo B
⁸ Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
18 de 25

<i>Fragaria x. Ananassa Duchense (Fragaria chiloensis Duchesne x Fragaria virginiana Duchesne)</i>	Fresa (frutilla)	7,5	1,5	0,75
<i>Lycopersicum esculentum</i> L.	Tomate	5,0	1,0	0,5
<i>Malus domestica</i> Borkh.	Manzana	10	2,0	1,0
<i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh. <i>Malus sylvestris</i> Mill.	Manzana silvestre	15,4	3,08	1,54
<i>Mammea americana</i>	Mamey	13	2,6	1,3
<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	10	2,0	1,0
<i>Morus sp.</i>	Mora	6,5	1,3	0,65
Musa: Especies incluidas <i>M. acuminata</i> y <i>M. paradisiaca</i> pero excluyendo los otros plátanos	Banana, banano, Plátano	18	3,6	1,8
<i>Pasiflora edulis</i>	Granadilla amarilla	12	2,4	1,2
<i>Prunus avium</i> L.	Cereza dulce	20	4	2
<i>Prunus armeniaca</i> L.	Albaricoque, chabacano, damasco	11,5	2,3	1,15
<i>Prunus cerasus</i> L.	Cereza agria	14,0	2,8	1,4
<i>Prunus cerasus</i> L. c.v. Stevnsbaer	Guinda	17,0	3,4	1,7

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
19 de 25

<i>Prunus domestica</i> L. subsp. <i>Domestica</i>	Ciruela	18,5	3,7	1,85
<i>Prunus domestica</i> L. Subsp. <i>domestica</i>	Ciruela Claudia	12,0	2,4	1,2
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>nucipersica</i> (Suckow) c. K. Schneid.	Nectarina	10,5	2,10	1,05
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch var. <i>Persica</i>	Melocotón, durazno	10	2,10	1,0
<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	8	1,6	0,8
<i>Punica granatum</i> L.	Granada	12	2,4	1,2
<i>Pyrus communis</i> L.	Pera	10	2	1,0
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grosella blanca	10	2,0	1,0
<i>Ribes urva-cripa</i> L.	Uva espina	7,5	1,5	0,75
<i>Sambucus nigra</i> L. <i>Sambucus canadensis</i> .	Sauco	10,5	2,10	1,05
<i>Solanum quitoense</i> Lam.	Lulo o naranjilla	6	* ⁹	** ¹⁰
<i>Spondia lutea</i> L.	Marañón (caju)	10	2,0	1,0
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo (dátil Indio)	13	* ⁹	** ¹⁰
<i>Theobroma cacao</i> L.	Pasta de cacao	14	2,8	1,4

⁹ * Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,4% (como ácido cítrico)

¹⁰ ** Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr un aporte mínimo de 5% de sólidos solubles de la fruta

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
20 de 25

<i>Baccinium macrocarpon</i> Aiton <i>Vaccinium obovatum</i> L.	Arándano agrio	7,5	1,5	0,75
<i>Vaccinium, vitis-idaea</i> L.	Arándano rojo	10	2,0	1,0
<i>Vitis Vinifera</i> L. O sus híbridos <i>Vitis Labrusca</i> O sus híbridos	Uva	12	2,4	1,2
<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>	Maracuyá amarillo	12	## ⁹	## ¹⁰
<i>Solanum sessiliflorum</i>	Cocona	12	2,4	1,2

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
21 de 25

ANEXO B
(NORMATIVO)

MÉTODOS DE ANÁLISIS

DISPOSICION	MÉTODO	PRINCIPIO	TIPO
Ácido L-ascórbico (aditivos)	Método IFU N° 17A	CLAR (HPLC)	II
Ácido L-ascórbico (aditivos)	ISO 6557-1	Espectrometría de fluorescencia	IV
Ácido L-ascórbico (aditivos)	AOAC 967.21 ISO 6557-2	Método de indofenol	III
Ácido benzoico y sus sales	ISO 5518 ISO 6560	Espectrometría	III
Ácido benzoico y sus sales; Ácido sórbico y sus sales	Método IFU N° 63 NMKL 124	CLAR (HPLC)	II
Dióxido de carbono (aditivos y Coadyuvantes de elaboración)	Método IFU N° 42	Titulometría (titulación indirecta después de la precipitación)	IV
Ácido cítrico ¹¹ (aditivos)	AOAC 986.13	CLAR (HPLC)	II
Ácido cítrico ¹¹ (aditivos)	UNE EN 1137 Método IFU N° 22	Determinación enzimática	III

¹¹ Todos los zumos excepto los zumos (jugos) a base de cítrico

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
22 de 25

Glucosa y fructosa (ingredientes permitidos)	UNE EN 12630 Método IFU N° 67 NMKL 148	CLAR (HPLC)	III
Glucosa-D y fructosa-D (ingredientes permitidos)	UNE EN 1140 Método IFU N° 55	Determinación enzimática	II
Ácido málico (aditivos)	AOAC 993.05	Determinación enzimática y CLAR	III
Ácido málico -D	UNE EN 12138 Método IFU N° 64	Determinación enzimática	II
Ácido málico -D En zumo (jugo) de manzana	AOAC 995.06	CLAR (HPLC)	II
Ácido málico -L	UNE EN 1138 Método IFU N° 21	Determinación enzimática	II
Pectina (aditivos)	Método IFU N° 26	Precipitación/fotometría	I
Conservantes en los zumos (jugos) de fruta (ácido sórbico y sus sales)	ISO 5519	Espectrometría	III
Sacarina	NMKL 122	Cromatografía líquida	II
Sólidos solubles	AOAC 983.17 UNE EN 12143 Método IFU N° 8 ISO 2173	Indirecto por refractometría	I
Sucrosa (sacarosa) (ingredientes permitidos)	UNE EN 12146 Método IFU N° 56	Determinación enzimática	III

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA PERUANA		NTP 203.110 23 de 25	
Sucrosa (sacarosa) (ingredientes permitidos)	UNE EN 12630 Método IFU N° 67 NMKL 148	CLAR (HPLC)	II
Dióxido de azufre (aditivos)	AOAC 990.28 Método IFU N° 7A NMKL 132	Titulometría después de destilación	II
Dióxido de azufre (aditivos)	NMKL 135	Determinación enzimática	III
Dióxido de azufre (aditivos)	ISO 5522	Titulometría después de la destilación	III
Ácido tartárico en zumo (jugo) de uva (aditivos)	UNE EN 12173	CLAR	II
Nitrógeno total	UNE EN 12135 Método IFU N° 18	Digestión /volumetría	I

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
24 de 25

ANEXO C (INFORMATIVO)

NORMAS QUE SERÁN REEMPLAZADAS POR LA PRESENTE NTP

C.1	NTP 203.010:1970	JUGO DE MARACUYA
C.2	NTP 203.065:1974	CONCENTRADO DE FRUTAS. Definiciones, clasificación y requisitos generales
C.3	NTP 203.001:1971	JUGOS DE FRUTAS. Generalidades
C.4	NTP 203.005:1971	JUGO DE LIMON REAL
C.5	NTP 203.003:1976	JUGOS DE PIÑA (ANANA)
C.6	NTP 203.004:1976	JUGO DE NARANJA
C.7	NTP 203.006:1976	JUGO DE TORONJA (POMELO)
C.8	NTP 203.007:1976	JUGO DE MANZANA
C.9	NTP 203.008:1976	JUGO DE TOMATE
C.10	NTP 203.031:1977	NECTAR DE MANGO
C.11	NTP 203.032:1977	NECTAR DE ALBARICOQUE (DAMASCO)
C.12	NTP 203.033:1977	NECTAR DE MANZANA
C.13	NTP 203.034:1977	NECTAR DE PERA
C.14	NTP 203.035:1977	NECTAR DE DURAZNO
C.15	NTP 203.036:1977	NECTAR DE GUAYABA

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.110
25 de 25

C.16	NTP 203.037.1977	NECTAR DE PIÑA (ANANA)
C.17	NTP 203.038.1977	NECTAR DE PAPAYA
C.18	NTP 203.062:1977	NECTAR DE COCONA
C.19	NTP 203.063.1977	NECTAR DE PLATANO
C.20	NTP 203.039:1977	NECTAR DE NARANJILLA (LULO)
C.21	NTP 203.011.1979	NECTAR DE MARACUYA
C.22	NTP 203.064:1979	NECTAR DE MARAÑON

Fuente: Inacal, (2019)

7.14.2 NTP 203.076 PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y
OTROS VEGETALES.

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 203.076
1977 (revisada el 2017)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS
Y OTROS VEGETALES. Determinación de la presencia
de partículas negras**

PRODUCTS ELABORATED FROM FRUITS AND OTHER VEGETABLES. Determination of the
presence of black particles

**2017-03-29
1ª Edición**

R.D. N° 010-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-04-03

Precio basado en 03 páginas

I.C.S.: 67.080.01

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Fruta, vegetal, partícula, negra

© INACAL 2017

Fuente: Inacal, (2019)

© INACAL 2017

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 817, San Isidro

Lima - Perú

Tel.: +51 1 640-8820

administracion@inacal.gob.pe

www.inacal.gob.pe

i
© INACAL 2017 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

PRÓLOGO (de revisión 2017)

A.1 La Norma Técnica Peruana (NTP) NTP 203.076:1977 (revisada el 2012) **PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES. Determinación de la presencia de partículas negras**, 1ª Edición, se incluyó en el Programa de Actualización de Normas Técnicas Peruanas.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N°0078-2012/CNB-INDECOPI, al no contar con ningún Comité Técnico de Normalización activo, fue revisada y puesta a consulta pública por un periodo de 30 días calendario. No recibió observaciones por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico.

A.3 La Dirección de Normalización (DN), procedió a mantener su vigencia, previa revisión final, aprobando la versión revisada el 29 de marzo de 2017.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se ha realizado con el objetivo de determinar su vigencia, más no su actualización.

A.4 Los métodos de ensayo y de muestreo cambian periódicamente con el avance de la técnica. Por lo cual, recomendamos consultar en el Centro de Información y Documentación del INACAL, la vigencia de los métodos de ensayo y de muestreo en esta NTP.

A.5 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 203.076:1977 (revisada el 2012) **PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES. Determinación de la presencia de partículas negras**, 1ª Edición.

PRÓLOGO (de revisión 2012)

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana se encuentra dentro de la relación de normas incluidas en el Plan de Revisión y Actualización de Normas Técnicas Peruanas, aprobadas durante la gestión del ITINTEC (periodo 1966-1992).

A.2 La NTP 203.076:1977 fue aprobada mediante resolución R.D. N° 159-77 ITINTEC DG/DN de 1977-08-09 y al no existir Comité Técnico de Normalización activo en el tema y considerándose que durante la etapa de discusión pública, correspondiente a 60 días calendario contados a partir del 24 de Enero del 2012, no se ha recibido opinión de dejar sin efecto la presente NTP por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico, relacionados con el tema de Tecnología alimentaria, se procede a la aprobación de su vigencia.

A.3 La Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales no Arancelarias -CNB-, aprobó mantener vigente la presente norma, oficializándose como **NTP 203.076:1977 (revisada el 2012) PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES. Determinación de la presencia de partículas negras**, el 09 de setiembre de 2012.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se ha realizado con el objetivo de determinar su vigencia, mas no su actualización.

A.4 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 203.076:1977 **PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES. Determinación de la presencia de partículas negras**. Las Normas Técnicas Peruanas que fueron dejadas sin efecto no figuran en la presente edición.

—000000—

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.076
1 de 3

PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y OTROS VEGETALES. Determinación de la presencia de partículas negras

1 NORMAS A CONSULTAR

Para la aplicación de la presente Norma Técnica Peruana, no es necesaria la consulta específica de ninguna otra.

2 OBJETO

2.1 La presente Norma Técnica Peruana establece un método para determinar la presencia de partículas negras en productos pastosos y otro método para jugos y néctares.

2.2 El primer método se puede aplicar también para determinar la textura general y la homogeneidad del producto.

3 APARATOS

3.1 Para productos pastosos

3.1.1 Balanza con sensibilidad de 0,1 g .

3.1.2 Pieza cuadrada de cerámica de color blanco y de superficie vidriada, de 20 cm a 25 cm de lado.

3.1.3 Vidrio plano transparente de 20 cm a 25 cm de lado.

© INACAL 2017 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.076
2 de 3

3.2 Para jugos y néctares

3.2.1 Probeta de 1 000 cm³.

3.2.2 Varilla de vidrio de aproximadamente 25 cm.

4 PROCEDIMIENTO

4.1 Productos pastosos

4.1.1 Se pesan 10 g $\pm$ 0,2 g del producto, se transfieren a la pieza de cerámica y se coloca encima el vidrio transparente.

4.1.2 Se presiona el vidrio contra la pieza de cerámica para que la muestra se extienda formando una película delgada, en la cual puede verse, a través del vidrio, la textura, la homogeneidad del producto y la presencia de partículas negras.

4.1.3 Se cuenta el número de partículas negras sobre el área extendida de la muestra.

4.2 Jugos y néctares

4.2.1 **Preparación de la muestra:** Se toma 100 cm³ del producto en la probeta y se diluye con agua destilada hasta obtener una solución clara.

4.2.2 Se agita la solución con la varilla de vidrio y se observa al trasluz la presencia de partículas negras.

© INACAL 2017 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 203.076
3 de 3

5 EXPRESIÓN DE RESULTADOS

5.1 Productos pastosos

5.1.1 Se expresa el resultado como el número de partículas negras por cada 10 g del producto.

5.2 Jugos y néctares

5.2.1 El resultado se refiere al número de partículas negras presentes en 100 cm³ del producto.

6 INFORME DEL ENSAYO

6.1 En el informe del ensayo se debe indicar el resultado obtenido. Se debe mencionar también cualquier condición de operación no especificada en esta Norma Técnica Peruana o señalada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido en el resultado.

6.2 En el informe se debe incluir todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

7 ANTECEDENTE

Esquema de Norma COPANT 7:3-058.

© INACAL 2017 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

7.15 NORMA TÉCNICA MICROBIOLÓGICA.

El Encargo
NORMAS LEGALES
378827

Lima, viernes 29 de agosto de 2008

De conformidad con lo establecido en el Decreto Ley N° 26877- Ley General de Pesca y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Junín y Cabañas aprobado por Decreto Supremo N° 011-2007-PRODUCE y la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General;

En uso de las atribuciones conferidas en el artículo 118° del Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE y el literal c) del artículo 21° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2002-PRODUCE;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Declarar inadmisibles el recurso de reconsideración interpuesto contra las Resoluciones Directorales Nros. 152, 153, 154, 155, 156, 157 y 158-2008-PRODUCE/DGE/PP por el señor CESAR TORRES CARRILLO, por las razones expuestas en la parte considerativa de la presente Resolución Directoral.

Artículo 2°.- Transcribese la presente Resolución Directoral a la Dirección General de Seguimiento, Control y Vigilancia del Ministerio de la Producción y deberá consignarse en el portal de la página web gub.pe/produccion.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

MARCO ANTONIO ESPINO SÁNCHEZ
Director General de Ejecución y
Procesamiento Pesquero

244434-8

a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional.

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007-MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MNSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1746-2008/DHA/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el Informe Técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visto del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Dirección General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud;

De conformidad con lo dispuesto en el literal b) del artículo 1° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071-MNSA/DIGESA-V.01, "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SAD/M.

Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenida en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gub.pe/portal/071-normas-normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

HERNÁN GARRIDO-LECCA MONTAÑEZ
Ministro de Salud

244888-8

SALUD

Aprobaban "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano"

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 591-2008/MNSA

Lima, 27 de agosto del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051870-002, que contiene el Oficio N° 5658-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otras, del control sanitario de los alimentos y bebidas;

Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;

Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SAD/M, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará

TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Autorizan viajes de inspectores de la Dirección General de Aeronáutica Civil a Ecuador y EE.UU., en comisión de servicios y sin erogar gastos al Estado

RESOLUCIÓN SUPREMA N° 109-2008-MTC

Lima, 28 de agosto de 2008

VISTOS:

El Informe N° 482-2008-MTC/12 del 12.08.08, emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil y el Informe N° 047-2008-MTC/12.07 del 06.08.08 emitido por la Dirección de Certificaciones y Autorizaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil; y,

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27619, en concordancia con su norma reglamentaria aprobada por Decreto Supremo N° 047-

Fuente: Ministerio de Salud, (2008)

MINISTERIO DE SALUD

No. 591-2008/MINSA



Resolución Ministerial

Lima, 27 de Agosto del 2008

Visto: el Expediente N° 07-051670-002, que contiene el Oficio N° 5868-2008/DG/DIGESA, cursado por la Dirección General de Salud Ambiental,

CONSIDERANDO:



Que, el artículo 92° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud establece que la Autoridad de Salud de nivel nacional es la encargada entre otros, del control sanitario de los alimentos y bebidas;



Que, el literal a) del artículo 25° de la Ley N° 27857, Ley del Ministerio de Salud, señala que la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA es el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente;



Que, el literal c) del artículo 49° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2006-SA, establece como función general de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, concertar y articular los aspectos técnicos y normativos en materia de inocuidad de los alimentos, bebidas y de prevención de la zoonosis;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM, se aprobaron los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano", en el cual se señalan los criterios microbiológicos que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano, estableciendo que la verificación de su cumplimiento estará a cargo de los organismos competentes en vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas a nivel nacional,

Que, por Resolución Ministerial N° 709-2007/MINSA, se dispuso que la Oficina General de Comunicaciones efectúe la publicación en el portal de Internet del Ministerio de Salud, hasta por un período de treinta (30) días calendario, del proyecto de la NTS N° -MINSA/DIGESA - V.01 "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para

Fuente: Ministerio de Salud, (2008)

los alimentos y bebidas de consumo humano", con la finalidad de poner a disposición de la opinión pública interesada, así como de recepcionar las sugerencias o recomendaciones que pudieran contribuir a su perfeccionamiento;

Que, con Informe N° 1746-2008/DHAZ/DIGESA, emitido por la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis de la DIGESA, informa que los aportes y opiniones fueron revisados y analizados conjuntamente con el área de laboratorio de inocuidad de los alimentos de la DIGESA, concluyendo que el informe técnico recoge los aportes de la opinión pública, los cuales han sido evaluados e incorporados en lo pertinente al mismo;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud Ambiental;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud Ambiental, de la Dirección General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud; y,

De conformidad con lo dispuesto en el literal l) del artículo 8° de la Ley N° 27037, Ley del Ministerio de Salud;

SE RESUELVE:

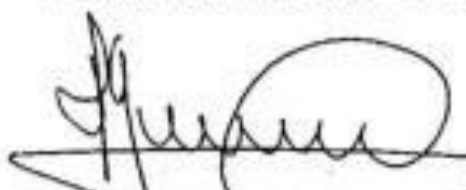
Artículo 1°.- Aprobar la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. "Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano" que forma parte integrante de la presente resolución.

Artículo 2°.- La Dirección General de Salud Ambiental a través de la Dirección de Higiene Alimentaria y Zoonosis se encargará de la difusión e implementación de la citada norma.

Artículo 3°.- Derogar la Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM;

Artículo 4°.- La Oficina General de Comunicaciones dispondrá la publicación de la referida Norma Técnica contenido en la presente Resolución en el Portal de Internet del Ministerio de Salud, en la dirección: <http://www.minsa.gob.pe/portal/06transparencia/normas.asp>.

Regístrese, comuníquese y publíquese


HERNÁN GARRIDO LECCA MONTAÑEZ
MINISTRO DE SALUD



Fuente: Ministerio de Salud, (2008)

NTS N° 091 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

Sin riesgo directo para la salud. Utilidad, (por ej. Vida útil y alteración)	Aumento de vida útil Categoría 1 3 clases $n = 5, c=3$.	Sin modificación Categoría 2 3 clases $N = 5, c=2$.	Disminución de vida útil Categoría 3 3 clases $n = 5, c=1$.
Riesgo para la salud bajo, indirecto. (Indicadores).	Disminución del riesgo Categoría 4 3 clases $n = 5, c=3$.	Sin modificación Categoría 5 3 clases $n = 5, c=2$.	Aumento del riesgo Categoría 6 3 clases $n = 5, c=1$.
Moderado, directo diseminación limitada	Categoría 7 3 clases $n = 5, c=2$.	Categoría 8 3 clases $n = 5, c=1$.	Categoría 9 3 clases $n = 10, c=1$.
Moderado, directo, diseminación potencialmente extensa.	Categoría 10 2 clases $n = 5, c=0$.	Categoría 11 2 clases $n = 10, c=0$.	Categoría 12 2 clases $n = 20, c=0$.
Grave directo	Categoría 13 2 clases $n = 15, c=0$.	Categoría 14 2 clases $n = 30, c=0$.	Categoría 15 2 clases $n = 60, c=0$.

(*) Fuente: Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). 2ª ed. Pág. 88, 1999.

5.5. Excepciones en que "n" es diferente de 5

a) **Número de unidades de muestra para Registro Sanitario de alimentos y bebidas.**
El número de unidades de muestra de alimentos y bebidas (n) para la inscripción en el Registro Sanitario podrá ser igual a uno ($n=1$) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida.



b) **Número de unidades de muestra para la verificación del Plan HACCP**
Para la verificación del Plan HACCP, el número de unidades de muestra de los planes de muestreo podrá ser igual a uno ($n=1$) y deberá ser calificada con los límites más exigentes (m) indicados en la presente disposición para ese tipo de alimento o bebida. Esto procederá, si una persona natural o jurídica que opera o intervenga en cualquier proceso de fabricación, elaboración e industrialización de alimentos y bebidas, demuestre mediante documentación histórica con un mínimo de 6 meses, que cuentan con procedimientos eficaces basados en los principios del sistema HACCP.



c) **Número de unidades de muestra para la vigilancia sanitaria de alimentos preparados.**
Para el caso de la vigilancia sanitaria de alimentos y bebidas preparados provenientes de establecimientos de comercialización, preparación y expendio, se podrá tomar una unidad ($n=1$) de muestra por cada tipo de alimento preparado que deberán ser calificadas con los límites más exigentes (m), indicados en la presente disposición.

5.6. Grupo de microorganismos

Como referencia para los criterios microbiológicos, en general los microorganismos se agrupan como:

Microorganismos indicadores de alteración: las categorías 1, 2, 3 definen los microorganismos asociados con la vida útil y alteración del producto tales como microorganismos aerobios mesófilos, bacterias heterotróficas, aerobios mesófilos esporulados, mohos, levaduras, levaduras osmófilas, bacterias ácido lácticas, microorganismos lipolíticos.

Microorganismos indicadores de higiene: en las categorías 4, 5, y 6 se encuentran los microorganismos no patógenos que suelen estar asociados a ellos, como Coliformes (que para efectos de la presente norma sanitaria se refiere a Coliformes totales), *Escherichia coli*,

NTS N° 071 - MINSAG/SGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

anaerobios sulfito reductores, *Enterobacteriaceas*, (a excepción de "Preparaciones en polvo o fórmulas para Lactantes" que se consideran en el grupo de microorganismos patógenos).

Microorganismos patógenos: son los que se hallan en las categorías 7 a la 15. Las categorías 7, 8 y 9 corresponde a microorganismos patógenos tales como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, cuya cantidad en los alimentos condiciona su peligrosidad para causar enfermedades alimentarias. A partir de la categoría 10 corresponde a microorganismos patógenos, tales como *Salmonella* sp, *Listeria monocytogenes* (*), (para el caso de alimentos que pueden favorecer el desarrollo de *L. monocytogenes*), *Escherichia coli* O157:H7 y *Vibrio cholerae* entre otros patógenos, cuya sola presencia en los alimentos condiciona su peligrosidad para la salud.

(*) Para el caso de alimentos que no favorecen la proliferación de *L. monocytogenes* se considera en ≤ 100 .
(Referencia, Evaluación de Riesgos de *L. monocytogenes* en alimentos listos para el consumo, FAO/OMS 2004, Comité del Código sobre Higiene de los alimentos, adoptado por la Comunidad Europea Reglamento CE 2073/2005 - O.U.E. de 22/12/05- relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios).

5.7. Métodos de ensayos

Con el fin de que los resultados puedan ser comparables y reproducibles, los métodos de ensayo utilizados en cada una de las determinaciones, deben ser métodos internacionales o nacionales normalizados, reconocidos y acreditados por el organismo nacional de acreditación o bien pueden ser métodos internacionales modificados que han sido validados y acreditados por el organismo nacional de acreditación, conforme a lo dispuesto por éste.

5.8. Reportes de ensayo

Los informes de Ensayo, Certificados de Análisis y otras formas de reporte emitidos por los laboratorios, deberán indicar el método de análisis empleado y la expresión de resultados acorde con el método debe expresarse en: UFC/g, UFC/mL, NMP/g, NMP/mL, NMP/100 mL ó Ausencia ó Presencia /25 g ó mL.



6. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

6.1. Grupos de alimentos

Para los efectos de la presente disposición sanitaria, se establecen los grupos de alimentos y bebidas considerando, su origen, tecnología aplicada en su procesamiento o elaboración y grupo consumidor; entre otros; estos son:



- I. Leche y productos lácteos.
- II. Helados y mezclas para helados.
- III. Productos grasos.
- IV. Productos deshidratados: liofilizados o concentrados y mezclas.
- V. Grupos de cereales, leguminosas, quinoa/pseudocereales y derivados (harinas y otros).
- VI. Azúcares, mieles y productos similares.
- VII. Productos de confitería.
- VIII. Productos de panadería, pastelería y galletería.
- IX. Alimentos para regímenes especiales.
- X. Carnes y productos cárnicos.
- XI. Productos hidrobiológicos.
- XII. Huevos y ovoproductos.
- XIII. Especies, condimentos y salsas.
- XIV. Frutas, hortalizas, frutos secos y otros vegetales.
- XV. Alimentos preparados.
- XVI. Bebidas.
- XVII. Estimulantes y frutivos.
- XVIII. Semiconservas.
- XIX. Conservas.

Fuente: Ministerio de Salud, (2008)

NTS N° 071 - MINSADIGESA-V.01
NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD
PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO

XV.2 Alimentos preparados con tratamiento térmico (ensaladas cocidas, guisos, arroces, postres cocidos, arroz con leche, mazamorra, otros).						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g ó mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10 ⁴	10 ⁵
Coliformes	5	3	5	2	10	10 ⁷
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	10	10 ⁷
Escherichia coli	6	3	5	1	≤ 3	—
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25 g	—
XVI. BEBIDAS.						
XVI.1 Bebidas carbonatadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por 100 mL	
					m	M
Aerobios mesófilos (*)	2	3	5	2	10	50
Mohos	2	3	5	2	5	10
Levaduras	2	3	5	2	10	30
(*) Para aquellas bebidas con menos de 3 atmósferas de CO ₂ . En caso de no poder determinarse se realizará el análisis.						
XVI.2 Bebidas no carbonatadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por mL	
					m	M
Aerobios mesófilos	2	3	5	2	10	10 ²
Mohos	2	3	5	2	1	10
Levaduras	2	3	5	2	1	10
Coliformes	5	2	5	0	≤ 3	—
XVI.3 Aguas emvasadas carbonatadas (*) y no carbonatadas.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por mL	
					m	M
Bacterias heterotróficas	2	3	5	2	10	100
Coliformes	5	2	5	0	≤ 1,1 /100 mL	—
Pseudomonas aeruginosa	10	2	5	0	Ausencia /100 mL	—
(*) Los análisis se efectuarán solo para el caso de aguas con pH ≥ 3,5.						
XVI.4 Agua y hielo para consumo humano.						
Agente microbiano			Unidad de medida		Límite máximo permisible	
Bacterias coliformes termotolerantes ó Escherichia coli			UFC / 100 mL a 44, 6°C		0 (*)	
Bacterias heterotróficas			UFC / mL a 35 °C		500	
Huevos de helmintos			N° / 100 mL		0	
(*) En caso de analizar por el método de NMP = ≤ 2,2 / 100 mL.						
XVII. ESTIMULANTES Y FRUITIVOS.						
XVII.1 Café (*) y sucedáneos de café.						
Agente microbiano	Categoría	Clases	n	c	Límite por g	
					m	M
Mohos	3	3	5	1	10	10 ²
Bacillus cereus (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ³
(*) No incluye el café verde (estado natural).						
(**) Para sucedáneos de café.						
XVII.2 Hierbas de uso alimentario para infusiones (té, mate, manzanilla, boldo, otros).						



C. Reyes J.

7.16 NORMAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CALIDAD.

7.16.1 HUMEDAD.

08-10-95 NORMA Oficial Mexicana NOM-116-SSA1-1994, Bienes y servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Salud.

JOSE MELJEM MOCTEZUMA, Director General de Control Sanitario de Bienes y Servicios, por acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, con fundamento en los artículos 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 38 fracción II, 40, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3o. fracción XXII, XXIV, 13 fracción I, 194 fracción I, de la Ley General de Salud y los relativos de su Reglamento en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios, 8o. fracción IV y 13 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 28 de abril de 1994, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización la Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, el anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana.

Que con fecha 15 de agosto de 1994, en cumplimiento del acuerdo del Comité y lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto que dentro de los siguientes noventa días naturales posteriores a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario.

Que en fecha previa fueron publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** las respuestas a los comentarios recibidos por el mencionado Comité, en términos del artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que en atención a las anteriores consideraciones, contando con la aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-116-SSA1-1994, BIENES Y SERVICIOS. DETERMINACION DE HUMEDAD EN ALIMENTOS POR TRATAMIENTO TERMICO. METODO POR ARENA O GASA.

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma participaron los siguientes organismos e instituciones:

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios

Laboratorio Nacional de Salud Pública

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

Dirección General de Normas

LABORATORIO FERMI, S.A.

LABORATORIOS ICCABI, S.A. DE C.V.

LECHE INDUSTRIALIZADA CONASUPO, S. A. DE C. V. LICONSA

SOCIEDAD MEXICANA DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, S.C. NORMEX

INDICE

- 0 INTRODUCCION
- 1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION
- 2 FUNDAMENTO

Fuente: OrdenJuridico, (2019)

3	DEFINICIONES
4	SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS
5	REACTIVOS Y MATERIALES
6	APARATOS E INSTRUMENTOS
7	PREPARACION DE LA MUESTRA
8	PROCEDIMIENTO
9	EXPRESION DE RESULTADOS
10	INFORME DE LA PRUEBA
11	CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
12	BIBLIOGRAFIA
13	OBSERVANCIA DE LA NORMA
14	VIGENCIA
0	INTRODUCCION

La determinación de humedad en los alimentos es de suma importancia, ya que un elevado contenido de ésta influye en la velocidad de multiplicación de los microorganismos, provocando su descomposición y por lo tanto la pérdida de la calidad sanitaria.

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece el procedimiento para determinar la humedad por tratamiento térmico con el método por arena o gasa y es aplicable a alimentos en general, con excepción de aquellos en los que se requiera una metodología específica.

1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que requieran efectuar este método en productos nacionales o de importación, para fines oficiales.

2 FUNDAMENTO

Este método se basa en que al añadir arena o gasa, se incrementa la superficie de contacto y la circulación del aire en la muestra, favoreciéndose así la evaporación durante el tratamiento térmico.

3 DEFINICIONES

Para fines de esta Norma se entiende por:

3.1 Humedad es la pérdida en peso por evaporación que sufre el producto al someterlo a las condiciones prescritas, expresada en por ciento.

3.2 Precisión es una medida del grado de reproducibilidad o repetibilidad del método analítico bajo las condiciones normales de operación.

3.3 Producto heterogéneo es aquel cuya consistencia o diferentes fases hacen que la distribución de sus componentes no sea homogénea, tales como sopas de lata, frijoles refritos, moles, etc.

3.4 Repetibilidad es la precisión de un método analítico, expresado como la concordancia obtenida entre determinaciones independientes realizadas por un solo analista, usando los mismos datos y técnicas.

4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Cuando en esta Norma se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas se entiende por:

g	gramo
mg	miligramo
mm	milímetro
°C	grados Celsius

Fuente: OrdenJuridico, (2019)

%	por ciento
≈	aproximado
etc.	etcétera
/	por

5 REACTIVOS Y MATERIALES

5.1 Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser grado analítico, cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

Silica gel con indicador de humedad.

Arena de mar purificada con ácido y calcinada (tamaño de partícula, 0,1 a 0,3 mm) o gasa.

Agua.

5.2 Materiales

Desecadores con placa.

Cápsulas de níquel, aluminio o vidrio de 20 mm de altura y 50 mm de diámetro, con tapa de 52 mm de diámetro por 6 mm de altura y base cóncava o plana según se requiera.

Varillas de vidrio de 4 mm de diámetro.

Pinzas para crisol.

Material común de laboratorio.

6 APARATOS E INSTRUMENTOS

Los aparatos que a continuación se indican deben estar calibrados y ser ajustados antes de su operación:

Baño maría, o bien, placa calefactora eléctrica termostatzada.

Balanza analítica con $\pm 0,1$ mg de sensibilidad.

Estufa con termostato para mantener una temperatura de 100 ± 2 °C.

7 PREPARACION DE LA MUESTRA

7.1 Preparación de las cápsulas. Para cada muestra preparar dos cápsulas y las tapas respectivas con las siguientes características:

Cápsulas de níquel, aluminio o vidrio, con 30 g de arena como máximo, o gasa recortada al tamaño del fondo de la cápsula y una varilla de vidrio de longitud apropiada para reposar oblicuamente en la cápsula sin que se impida el tapado de ésta. Secar previamente las cápsulas entreabiertas (con arena o gasa, varilla y tapas), durante un mínimo de 2 horas a 100 ± 2 °C, taparlas e introducir en un desecador y dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar con precisión de 0,1 mg (masa M1)

7.2 Preparación de la muestra

Justo antes de tomar la muestra, homogeneizarla bien, si es necesario, colocar el envase original en baño maría a 40°C para poner en suspensión los componentes que hayan podido separarse. (Por ejemplo grasa y fibras).

8 PROCEDIMIENTO

8.1 Colocar en la cápsula preparada una cantidad de producto inferior a 10 g, volver a tapar la cápsula y pesar con precisión de 0,1 mg (masa M2).

Para que se cumpla el grado de precisión, se recomienda utilizar una cantidad de muestra superior a 1 g y en los productos heterogéneos utilizar de 3 a 5 veces más de la cantidad mínima propuesta.

8.2 Después de pesar, mezclar bien la muestra con arena o colocarla sobre la gasa. Si es necesario, añadir unos centímetros cúbicos de agua destilada, lo cual facilita una mezcla uniforme.

Fuente: OrdenJuridico, (2019)

8.3 Si la muestra lo requiere, evaporar a sequedad, sin tapa, por medio de un baño maría o placa calefactora a un máximo de 100°C. Durante la evaporación, el contenido de la cápsula debe removerse de vez en cuando al principio y más a menudo al final. Evitar las pérdidas de sustancia y arena.

8.4 Introducir en la estufa las cápsulas con la muestra previamente evaporada, colocar las tapas de manera que al final del tiempo de secado puedan taparse rápidamente, cerrar la estufa y secar durante 4 horas a 100° ± 2°C. Abrir la estufa, tapar las cápsulas y colocarlas en los desecadores, dejar enfriar hasta temperatura ambiente y pesar inmediatamente con precisión de 0,1 mg (masa M3).

9 EXPRESION DE RESULTADOS

9.1 Método de cálculo.

El contenido de humedad en la muestra se calcula con la siguiente fórmula expresada en por ciento:

$$\text{Humedad en \%} = \frac{M2 - M3}{M2 - M1} \times 100$$

En donde:

M1 = Peso de la cápsula con arena o gasa (g)

M2 = Peso de la cápsula con arena o gasa más muestra húmeda (g)

M3 = Peso de la cápsula con arena o gasa más muestra seca (g)

Nota: Indicar el valor medio de la determinación por duplicado con un decimal.

9.2 Grado de precisión

Repetibilidad: no debe exceder de 0,1 g por 100 g de muestra.

Si el producto es homogéneo y la diferencia excede 0,1 g/100 g, debe repetirse la determinación. Sin embargo para ciertas materias heterogéneas las diferencias admisibles pueden alcanzar de 0,3 a 0,5 g/100 g.

10 INFORME DE LA PRUEBA

Informar: humedad en %.

11 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma no tiene concordancia con normas internacionales.

12 BIBLIOGRAFIA

12.1 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1992. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. **Diario Oficial de la Federación**. México, D.F.

12.2 Secretaría de Salud. 1984. Ley General de Salud. **Diario Oficial de la Federación**. México, D.F.

12.3 Secretaría de Salud. 1988. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. **Diario Oficial de la Federación**. México, D.F.

12.4 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. NOM-008-SCFI-1993. Norma Oficial Mexicana. Sistema General de Unidades de Medida.

12.5 Manuales de Control Físico Químico. 1989. Laboratorio Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud.

12.6 Marshall R. T. 1992. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. PhD Editor. 16th ed. Method 15.10 C. USA. p. 490-492.

12.7 NORMA-Z-013/02. 1981. Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Oficiales Mexicanas. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

12.8 Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Vol. II. Method 925.45D. USA. p. 1010 - 1011.

13 OBSERVANCIA DE LA NORMA

Fuente: OrdenJuridico, (2019)

La vigilancia en el cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría de Salud.

14 VIGENCIA

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor con su carácter de obligatorio a los 30 días siguientes a partir de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 29 de junio de 1995.- El Director General, **José Meljem Moctezuma**.- Rúbrica.

Fuente: OrdenJuridico, (2019)

7.16.2 DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS.

1. DETERMINACIÓN DE LA PROTEÍNA BRUTA POR EL MÉTODO DE KJELDAHL.

1.1. FUNDAMENTO:

En los análisis de rutina se suele determinar el contenido de nitrógeno total y expresar el conjunto de sustancias nitrogenadas como "% de nitrógeno total" o como "porcentaje de proteínas". La estimación del contenido de proteínas de los alimentos a partir de la determinación del contenido de nitrógeno total no siempre es correcta pero en general el contenido de compuestos nitrogenados no proteicos es pequeño comparado con el de las proteínas en la mayoría de los alimentos.

En 1883 el investigador danés Johann Kjeldahl desarrolló el método más usado en la actualidad para el análisis de proteínas (método Kjeldahl) mediante la determinación del nitrógeno orgánico. En esta técnica se digieren las proteínas y otros componentes orgánicos de los alimentos en una mezcla con ácido sulfúrico en presencia de catalizadores. El nitrógeno orgánico total se convierte mediante esta digestión en sulfato de amonio. La mezcla digerida se neutraliza con una base y se destila posteriormente. El amoníaco liberado es arrastrado por destilación y recogido en una solución de ácido bórico. Los aniones del borato así formado se titulan con HCl estandarizado para determinar el nitrógeno contenido en la muestra. Las etapas generales del método son:

A. DIGESTIÓN: se lleva a cabo con H_2SO_4 en presencia de un catalizador y calor:



B. NEUTRALIZACIÓN Y DESTILACIÓN: neutralización del $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digerido con una base fuerte (disolución de NaOH, 35%) seguida de una destilación sobre un volumen conocido de un ácido fuerte (disolución de ácido bórico al 4%):



C. VALORACIÓN: El anión borato (proporcional a la cantidad de nitrógeno) es titulado con HCl estandarizado:



1.2. REACTIVOS Y MATERIAL NECESARIOS, MUESTRAS:

- Ácido Sulfúrico 95-98%
- NaOH, solución 35%
- Indicador mixto, especial para titulaciones de amoníaco
- Catalizador Kjeldahl
- Ácido bórico, solución al 4%
- HCl 0,31 N

Fuente: Unizar, (2019)

- Unidad digestora (Bloc-Digest)
- Colector/Extractor de humos
- Destilador Pro-Nitro I ó II
- Bureta para valoración

Muestras

- Harina de trigo
- Leche en polvo
- Salchicha frankfurt

1.3. PROCEDIMIENTO:

A) Digestión:

Pesar **1 g** de muestra perfectamente molida y homogeneizada e introducirlo en un tubo de digestión. Añadir al tubo con muestra **5 g** de catalizador Kjeldahl (1 pastillas), **10mL** de ácido sulfúrico al 95-98%.

Colocar los tubos de digestión con las muestras en el Bloc-digest con el colector de humos funcionando. Realizar la digestión a una temperatura de 400°C y un tiempo de **30 minutos**.

Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente. Dosificar lentamente 50 ml de agua destilada en cada tubo de muestra (con cuidado y dejando caer el agua lentamente por las paredes del tubo). Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente durante 5 minutos.

B) Neutralización y destilación:

Añadir **25 mL** de ácido bórico en un matraz erlenmeyer de 250 mL y 2 o 3 gotas de indicador mixto. Colocar el erlenmeyer en la alargadera del refrigerante teniendo la precaución de que ésta quede sumergida dentro de la disolución de ácido bórico.

Colocar el tubo con la muestra en el lado izdo del destilador.

Una vez colocados el tubo de muestra y el erlenmeyer con el ácido bórico, dosificar unos **40 mL** de NaOH (indicar en el equipo la cantidad de NaOH) e iniciar la destilación.

La destilación debe prolongarse el tiempo suficiente para que se destilen un mínimo de 150 mL, aproximadamente de 5 a 10 minutos.

c) Valoración:

Valorar con ácido clorhídrico 0,31N el destilado obtenido, hasta que la solución vire de verde a violeta.

Calcular el % de proteína aplicando las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{ Nitrógeno} = \frac{1,4 \times (V_1 - V_0) \times N}{p}$$

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ Nitrógeno} \times F$$

Fuente: Unizar, (2019)

Donde:

P= peso en g de la muestra

V_1 = volumen de HCl consumido en la valoración (mL)

N = normalidad del HCl

V_0 = volumen de HCl consumido en la valoración de un blanco (mL)

F= Factor de conversión para pasar de contenido en nitrógeno a contenido en proteínas. La mayoría de las proteínas contienen un 16% de N₂, de modo que el factor de conversión es 6,25 ($100/16 = 6,25$), pero se han obtenido empíricamente otros factores de conversión en función de la materia prima utilizada.

Factores de conversión de nitrógeno a proteína para diversos alimentos	
	FACTOR
Huevos o carnes	6,25
Productos lácteos	6,38
Trigo	5,70
Otros cereales y semillas oleaginosas	6,25
Almendras	5,18
Cacahuets y nueces del Brasil	5,46
Otros frutos secos de árbol y nuez de coco	5,30

Fuente: Unizar, (2019)

7.16.3 DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL MÉTODO DE SOXHLET.

	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
Página 2 de 8			
DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET			

1. INTRODUCCIÓN

El método de extracción Soxhlet para la determinación de grasas y aceites es aplicable para determinar lípidos biológicos, hidrocarburos ya sea fracciones pesadas o relativamente polares del petróleo y cuando los niveles de grasas no volátiles pueden alterar el límite de solubilidad del solvente. El método es aplicable en aguas residuales o afluentes tratados que contengan estos materiales, aunque la complejidad de la muestra puede producir resultados desviados a causa de la falta de especificidad.

Los jabones metálicos solubles son hidrolizados por acidificación. Sólo los aceites y las grasas sólidas o viscosas presentes se separan de la muestra líquida por filtración sobre una matriz sólida absorbente. Después de la extracción en un aparato soxhlet con solvente orgánico, se pesa el residuo que queda de la evaporación del solvente para determinar el contenido en grasa y aceite.

En la determinación de grasas y aceites no se mide una cantidad absoluta de una sustancia específica; se determinan grupos de sustancias con características físicas similares con base en su solubilidad en el solvente. Así, el término "grasas y aceites" comprende cualquier material recuperado como una sustancia soluble en el solvente (n-hexano). Esto incluye otros materiales extraídos por el solvente de la muestra acidificada, tales como compuestos azufrados, algunos colorantes orgánicos y clorofila, no volatilizados durante el ensayo.

2. DEFINICIONES

mg AYG/L = miligramos de grasas y aceites por litro.
 LDM = Límite de Detección del Método
 s = Desviación estándar

3. ASPECTOS DE SALUD Y SEGURIDAD LABORAL

Revise antes de iniciar la práctica el Manual de Higiene Seguridad y las Hojas de Seguridad números: 23, 44, 160 que reposan en los AZ, en el mueble de la entrada en el Área de recepción de muestras. Estas hojas de seguridad también puede encontrarlas, en el PSO en el puesto de trabajo.

Además se debe trabajar con todos los implementos de seguridad adecuados, guantes de nitrilo, gafas, bata y careta con cartuchos para vapores orgánicos.

Fuente: Ideam, (2019)

	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
Página 3 de 8			
DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET			

4. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

- Los solventes orgánicos tienen la habilidad de disolver no solo las grasas y los aceites sino también otras sustancias orgánicas. Cualquier material filtrable soluble en el solvente se reporta como grasa y aceite, por ejemplo el azufre elemental, compuestos aromáticos complejos, hidrocarburos derivados de cloro, nitrógeno y azufre, ciertos tintes orgánicos y la clorofila.
- El método es completamente empírico y solo se pueden obtener resultados duplicados si se siguen de manera estricta todos los detalles.
- La velocidad y el tiempo de extracción en el aparato Soxhlet deben ser exactamente los especificados debido a la solubilidad variable de las diferentes grasas.
- El tiempo requerido para secar y enfriar el material extraído no puede ser alterada.
- Puede que haya un incremento gradual en el peso, debido presumiblemente a la absorción de oxígeno, y/o una pérdida gradual de peso debida a la volatilización.
- El método no es aplicable para la determinación de fracciones de bajo punto de ebullición que se volatilicen a menos de 85°C. Los compuestos que se volatilizan a o por debajo de 103°C se pierden cuando se seca el filtro.
- Los residuos más pesados del petróleo pueden contener una porción significativa de materiales que no son extraíbles con el solvente

5. RESULTADO DE LA VALIDACIÓN DEL MÉTODO

- Validación en Proceso

6. TOMA Y PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

- Para aguas de tipo industrial la toma de muestra se debe realizar puntual.
- Tome la muestra de forma directa del vertimiento y evitando llenar totalmente el frasco.
- La tapa debe estar provista de una lámina de papel aluminio que impida el contacto de la muestra con el interior de la tapa.
- La muestra se debe tomar en frasco de vidrio claro de boca ancha con capacidad máxima de un litro, previamente calibrado y evitando subdividir la muestra en el laboratorio. Si la botella no está calibrada, demarque el nivel en el frasco para posterior determinación del volumen de muestra.

Fuente: Ideam, (2019)

	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
Página 4 de 8			
DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET			

- El frasco debe estar previamente enjuagado con el solvente para remover cualquier película de detergente.
- Adicione a las muestras HCl o H₂SO₄ concentrado hasta pH < 2, con el fin de romper las emulsiones e hidrolizar los jabones y detergentes, los cuales pierden su componente polar y revierten a una estructura hidrocarbonada que es incluida en la determinación. Verifique el pH con papel indicador y acidifique la muestra en la botella.
- Cuando se requiere información acerca del promedio de concentración de grasas y aceites sobre un periodo de tiempo extenso, analizar porciones individuales tomadas a intervalos de tiempo predeterminados, esta muestra no se puede componer..
- La muestra preservada se puede almacenar durante un periodo máximo de 28 días a una temperatura de 4°C.

7. APARATOS, REACTIVOS Y MATERIALES

7.1 Aparatos

- Extractor Soxhlet BÜCHI B-810.
- Bomba de vacío.
- Cabina extractora de vapores orgánicos
- Balanza analítica de cuatro cifras decimales
- Horno de secado
- Rotavapor (para la recuperación del solvente)
- Desecador grande

7.2 Reactivos

- Ácido clorhídrico, HCl concentrado o Ácido sulfúrico, H₂SO₄ concentrado
- Hexano, C₆H₁₂, punto de ebullición 69°C, libre de residuos.
- Suspensión para ayuda de filtración, tierra de diatomáceas, 10g/L. Suspender 10 g de la tierra de diatomácea en 1 L de agua destilada.
- Aceite de origen vegetal o mineral.

7.3 Materiales

- Embudo Buchner, de 12 cm de diámetro.
- Dedal de extracción de vidrio.
- Papel de filtro, de 11 cm de diámetro cuantitativo (Whatman N° 40 o equivalente)
- Discos de muselina.

Fuente: Ideam, (2019)

	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
	DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET		

- Pinzas, metálicas.
- Frasco lavador.
- Vaso de precipitado de 50 mL
- Varilla de vidrio

8. PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE VIDRIERÍA

El material debe estar libre de grasa. Lavar con detergente y enjuagar con abundante agua caliente. Si el material lo requiere, realizar un enjuague con solvente. Ver procedimiento lavado de material TP0125.

9. PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE ESTÁNDARES

9.1 Blanco

Tome 1 litro de agua destilada y acidifíquela con H_2SO_4 o HCl a $pH < 2$ (aproximadamente 2 gotas). Verificar con papel indicador.

9.2 Estándares de control

Pese 5,0 g de aceite mineral en un vaso de precipitados y disuelva con hexano. Transfiera cuantitativamente a un balón de 50 mL y lleve a volumen con hexano, para obtener una concentración de 100.000 mg/L. Almacene inmediatamente en un frasco tapa rosca y refrigere en la nevera de cromatografía ($-18^\circ C$).

Estándar de 50 mg/L: Dispense de este stock 500 μL en un frasco de un litro boca ancha utilizado para el muestreo de grasas. Lleve a la campana de orgánicos y permita que se evapore el solvente. Adicione agua destilada hasta el cuello y preserve con H_2SO_4 a $pH < 2$.

Estándar de 500 mg/L: Dispense de este stock 5 mL en un frasco de un litro boca ancha utilizado para el muestreo de grasas. Lleve a la campana de orgánicos y permita que se evapore el solvente. Adicione agua destilada hasta el cuello y preserve con H_2SO_4 a $pH < 2$.

10. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

10.1 Preparación del lecho filtrante

- Corte la muselina en círculos de diámetro mayor en un centímetro al del embudo buchner a utilizar.

Fuente: Ideam, (2019)

	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
	DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET		

- Ponga en el fondo del embudo buchner el disco de muselina y sobre esta un papel de filtro cuantitativo.
- Adhiera el papel filtro y la muselina al fondo del embudo humedeciéndolo y presionando las orillas del papel con un agitador de vidrio limpio.
- Aplique vacío y filtre 100 mL de suspensión de ayuda (tierra de diatomácea) y lave con abundante (100 mL) agua destilada.
- Suspenda la filtración hasta cuando no pase más agua a través del lecho filtrante. Garantizar la simetría del papel y la homogeneidad de la capa de tierra de diatomácea.

10.2 Filtración y Extracción

- Consigne los datos en las casillas superiores del formato de captura de datos TF 0067.
- Afore la botella demarcando el nivel de la muestra.
- Con la ayuda de la varilla de vidrio adicione poco a poco y cuantitativamente la muestra a través del lecho filtrante evitando pérdidas por el borde del papel.
- Filtre el blanco, estándar o muestra cuantitativamente, utilizando varilla de vidrio para cada uno. Aplique vacío hasta cuando no pase más agua a través del lecho filtrante.
- No permita que el nivel de la muestra supere el borde del medio filtrante.
- Doble el filtro y transféralo al dedal de extracción.
- Seque el dedal con las muestras, el recipiente de la muestra y la varilla empleada en la filtración en el horno a 103°C durante 30 minutos.
- Lleve los dedales al extractor Soxhlet.
- Pese los vasos de extracción.
- Enjuague con solvente el recipiente que contenía la muestra y la varilla de filtración, transfiera el enjuague al vaso de extracción para recuperar el material graso adherido a las paredes del recipiente.
- Adicione el solvente al vaso de extracción hasta 180 mL para La extracción (aproximadamente el 90% del volumen total del vaso de extracción) y llévelo a la plancha de calentamiento del equipo extractor.
- Cierre el equipo verificando que haya sellado correctamente (el vaso no gira, ajuste el vaso al sello del soxhlet) Compruebe que la palanca situada en la parte superior derecha del equipo está en la posición "closed".

Fuente: Ideam, (2019)

 IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET			

- Conecte el baño de aceite, verifique que la temperatura de calentamiento es de 110 °C y abra inmediatamente el suministro de agua de refrigeración
- Realice la extracción durante 4 horas a partir del primer sifón que realice el equipo.
- Acabada la etapa de extracción abra la válvula de drenaje (posición open) para la recuperación del solvente y deje secar los vasos de extracción.
- Apague y desconecte el baño de aceite, deje el flujo de agua hasta que el equipo se enfríe (aprox. una hora).
- Retire los vasos con la grasa obtenida en la extracción, no toque el vaso con los guantes, emplee pinzas.
- Lleve los vasos a la cabina extractora para eliminar el solvente residual.
- Lleve al desecador los vasos fríos durante 30 minutos.
- Determine el peso final.

NOTA: Según el uso del equipo se recomienda limpiarlo periódicamente realizando media hora de reflujo con solvente y lavando los sellos inferiores de cada uno de los extractores Soxhlet, limpiándolos con papel absorbente impregnado de solvente.

11. PROCESAMIENTO DE DATOS Y CÁLCULO DE RESULTADOS

El aumento en peso del vaso de extracción tarado es debido principalmente a la grasa y el aceite, siendo el contenido de estos:

$$GYA, mg / L = \frac{(P_f - P_i)}{V} * 10^6$$

Donde;

Pf = peso final del matraz de extracción, g.

Pi = peso inicial del matraz de extracción, g.

V = Volumen de muestra, mL

$$\%RECUPERACION = \frac{(P_{afin} - P_{vaso}) * 100}{Peso_{inicial}}$$

Donde:

Pafin = peso vaso con grasa obtenido después de la extracción

Pvaso= Peso del vaso de extracción vacío.

Fuente: Ideam, (2019)

	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia		
	SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA - GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL		
	Código TP0150	Fecha de elaboración: 28/12/2007	Versión: 02
DETERMINACIÓN DE GRASAS Y ACEITES EN AGUAS POR EL METODO SOXHLET			

Pesoaini = peso de aceite para la preparación del estándar.

12. SECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD (CC) Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

En forma paralela, con cada grupo o lote de muestras que se procese en un mismo día, extraer un estándar de aceite mineral o vegetal, preparados como está descrito en el numeral 9.2 de éste PSO. Verifique los estándares de control, si el resultado analítico cae fuera de los límites de control normales, deben revisarse el procedimiento de filtración, análisis o el analito de control. Registre los porcentajes de recuperación en la CARTA DE CONTROL del método. Grafique el resultado obtenido para cada estándar contra la fecha en que se corrió.

Lleve los registros de los porcentajes de recuperación de los estándares en la carta de control para la determinación de grasas y aceites. Registre las iniciales del analista y la fecha de análisis en las casillas correspondientes y grafique el valor de cada estándar.

Los blancos se analizan para determinar si la calidad del material y de los reactivos es óptima. Estos deben registrar pesos menores al límite de detección. Si el valor de los blancos supera el límite del método se recomienda lavar el material, el equipo de extracción y verificar el solvente. Si el solvente se ha destilado realizar la nuevamente este procedimiento.

Cuando los resultados se encuentren entre el límite de alarma y control, revise todo el procedimiento para determinar que ocurre. Si cualquier dato cae fuera de los límites de control debe ser reexaminado. No realice más análisis hasta verificar que sucede, comuníquelo la anomalía al líder de análisis y revise, inicie nuevamente la marcha analítica cuando el líder de análisis lo ordene.

13. REFERENCIAS

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 21 ed., New York. 2005
- Instructivo AI0174.
- Carpeta de Validación del Método (Código CV0270).

Fuente: Ideam, (2019)

7.16.4 DETERMINACIÓN DE CENIZAS TOTALES.

Determinación de cenizas totales

Objetivo: Determinar el contenido de cenizas totales de un alimento

Introducción:

En este método toda la materia orgánica se oxida en ausencia de flama a una temperatura que fluctúa entre los 550 -600°C; el material inorgánico que no se volatiliza a esta temperatura se conoce como ceniza.

Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes.

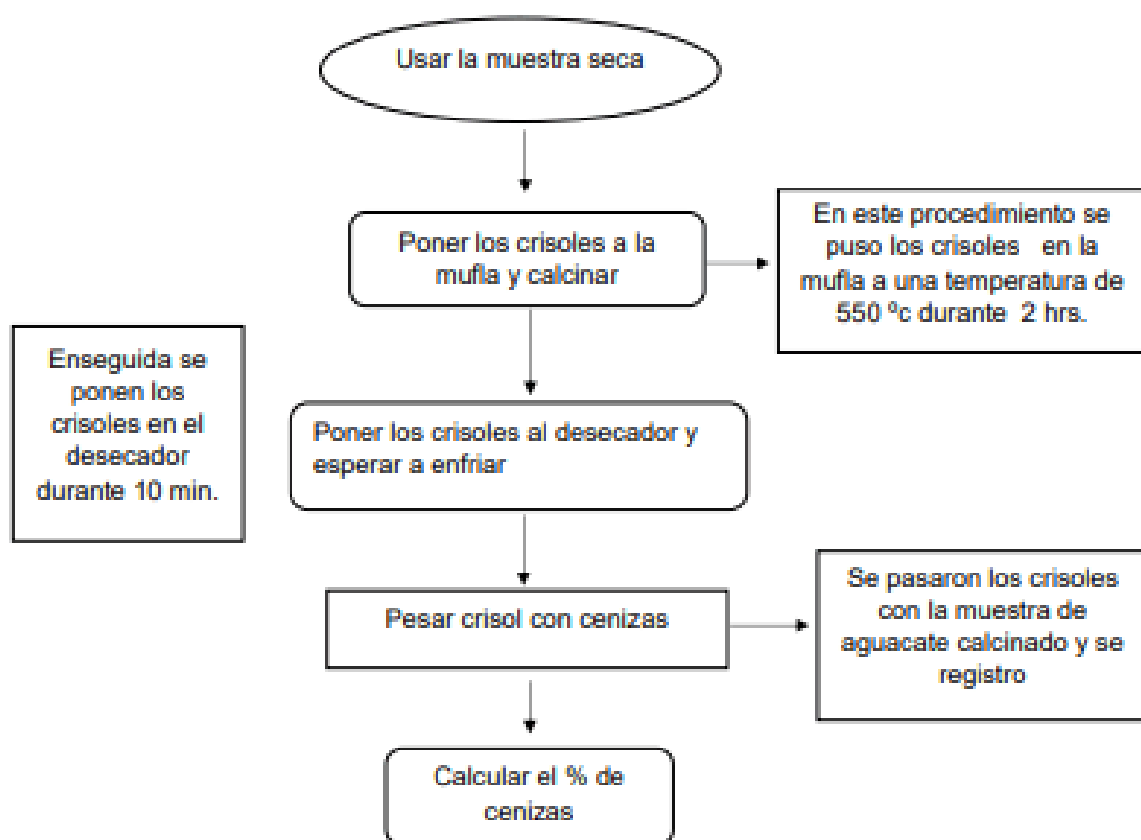
El valor principal de la determinación de cenizas (y también de las cenizas solubles en agua, la alcalinidad de las cenizas y las cenizas insolubles en ácido) es que supone un método sencillo para determinar la calidad de ciertos alimentos, por ejemplo en las especias y en la gelatina es un inconveniente un alto contenido en cenizas. Las cenizas de los alimentos deberán estar comprendidas entre ciertos valores, lo cual facilitará en parte su identificación.

Material:

- 2 crisoles
- Muestra (3 gr. De aguacate)
- Estufa
- Balanza analítica
- Pinzas para crisol
- mufla

Fuente: Academiaedu, (2019)

Metodología



Fuente: Academiaedu, (2019)

Resultados

Formula

$$\% \text{ Cenizas totales} = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0)} \times 100$$

donde:

m₂: masa en gramos de la cápsula con las cenizas

m₁: masa en gramos de la cápsula con la muestra

m₀: masa en gramos de la cápsula vacía.

Crisol N. 217

Peso crisol	Crisol + muestra(3g)	Peso calcinado
26.94 g	29.94 g	27.02g

$$\% \text{ cenizas totales} = \frac{(27.02-26.94)}{(29.94 -26.94)} * 100$$

% = 2.66 % de cenizas

Crisol N.271

Peso crisol	Crisol + muestra(3g)	Peso calcinado
33.95 g	36.95 g	34.02 g

$$\% \text{ cenizas totales} = \frac{(34.02-33.95)}{(36.95-33.95)} * 100$$

% = 2.33 % de cenizas

$$\text{Promedio: } \frac{(2.66+2.33)}{(2)} = 2.49\%$$

Fuente: Academiaedu, (2019)

Discusión

De acuerdo a la práctica realizada nos pudimos dar cuenta que el aguacate contiene un bajo contenido de cenizas totales, los resultados obtenidos de crisol N. 217 fue de 2.49 % de cenizas y la del crisol N.271 fue de 2.33%de cenizas hubo algunas diferencias en los resultados debido a la manipulación del equipo o en la manera que se pesó, además que al final se obtuvo un promedio de 2.49 % cenizas totales.

Conclusión

Concluimos que la práctica realizada nos ayudó a saber cuál es la cantidad cenizas totales del aguacate en este caso lo hicimos por duplicado y para finalizar solo obtener el promedio de cenizas totales; los resultados obtenidos fueron los siguientes: crisol N.217= 2.66 %y crisol N.2.271 =2.33 % de cenizas totales y con un promedio total de 2.49 % de acuerdo con los resultados nos dimos cuenta que el aguacate contiene poca cantidad de cenizas totales.

Bibliografía:

LABORATORIO DE ALIMENTOS I FACULTAD DE QUIMICA, UNAM. (2007-2008). FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE ANALISIS DE ALIMENTOS. 16-05-17, de PDF Sitio web:
http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTO5_12286.pdf

Fuente: Academiaedu, (2019)

7.16.5 NTP-ISO 11292 DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS.

PRÓLOGO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 El Instituto Nacional de Calidad - INACAL, a través de la Dirección de Normalización, es la autoridad competente que aprueba las Normas Técnicas Peruanas a nivel nacional. Es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en representación del país.

A.2 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Café, mediante el Sistema 1 o de Adopción, durante los meses de setiembre a octubre de 2021, utilizando como antecedente a la norma ISO 11292.1995 Instant coffee — Determination of free and total carbohydrate contents — method using high-performance anion-exchange chromatography.

A.3 El Comité Técnico de Normalización de Café, presentó a la Dirección de Normalización -DN-, con fecha 2021-10-07, el PNTP-ISO 11292:2021, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de discusión pública el 2021-10-27. No habiéndose recibido observaciones, fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP-ISO 11292:2021 Café instantáneo. Determinación del contenido de carbohidratos libres y totales. Método que utiliza cromatografía de intercambio aniónico de alta resolución, 1ª Edición, el 12 de enero de 2022.

A.4 La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:2016 y GP 002:2016.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	PROMPERÚ
Presidente	Luis Navarro Vascones – Andes Trade & Services S. R. L.
Vicepresidente	Lorenzo Castillo Castillo - JNC

iii
© ISO 1995 - © INACAL 2021 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

Secretaría	Angélica Yovera Aliaga
ENTIDAD	REPRESENTANTE
Asociación de Arte y Técnica del Barista - ARTEBAR	Giovanna Villegas Zapata
Cámara Peruana de Café y Cacao	Lourdes Córdova Moya
Certificaciones del Perú – CERPER S. A.	Gloria Reyes Robles
Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA	Adelaida Cruzado Ambrosio
Selvacacao S. A. C.	Gonzalo Buse Ayulo
NSF Inassa S. A. C.	Ana Chamorro Bohorquez
PROMPERÚ	Claudia Solano Oré
Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA	Marisela Yábar Larios
MINAGRI	Jorge Figueroa Rojas Carmen Chávez Hurtado
Consultor	Luis Gómez Ríos
Consultora	Christie Meza Samaniego
Consultora	Gracia Ampuero Estremadoyro
Consultora	Marleni Romero Tello

iv
© ISO 1995 - © INACAL 2021 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

PRÓLOGO (ISO)

La ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. El trabajo de preparar las normas internacionales se lleva a cabo normalmente a través de los comités técnicos. Cualquier organismo miembro interesado en un tema para el que se ha establecido un comité técnico tiene derecho a estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales, en colaboración con ISO, también participan en los trabajos. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todos los asuntos de normalización electrotécnica.

Los Proyecto de Normas Internacionales adoptados por los comités técnicos se distribuyen a los organismos miembros para votación. La publicación como Norma Internacional requiere la aprobación por al menos el 75 % de los organismos miembros con derecho a voto.

La Norma ISO 11292 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 34, Productos alimenticios, Subcomité SC 15, Café.

Los Anexos A y B de esta Norma Internacional son meramente informativos.

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

---0000000---

© ISO 1995 - © INACAL 2021 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 11292
1 de 21

Café instantáneo. Determinación del contenido de carbohidratos libres y totales. Método que utiliza cromatografía de intercambio aniónico de alta resolución

1 Objeto y campo de aplicación

Esta Norma Técnica Peruana especifica un método para la determinación del contenido de carbohidratos libres y totales en café instantáneo con alto rendimiento cromatografía de intercambio aniónico. En particular, determina el contenido de monosacáridos individuales, sacarosa y manitol.

2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante referencia en este texto, constituyen disposiciones de esta Norma Técnica Peruana. Al momento de la publicación, las ediciones indicadas eran válidas. Todas las Normas están sujetas a revisión, y se anima a las Partes de acuerdos basados en esta Norma Internacional a investigar la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Normas que se indican a continuación.

Los miembros de IEC e ISO mantienen registros de las Normas Internacionales actualmente vigentes.

ISO 1042:1983	Material de vidrio para laboratorio. Matraces aforados de una marca
ISO 3589:1989	Café y sus productos. Vocabulario
ISO 3726:1983	Café instantáneo. Determinación de la pérdida de masa a 70 °C bajo presión reducida

© ISO 1995 - © INACAL 2021 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 11292
2 de 21

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana, se aplican las definiciones dadas en la Norma ISO 3509 y las siguientes definiciones.

3.1
contenido de carbohidratos libres
contenido de cada monosacárido individual (arabinosa, fructosa, galactosa, glucosa, manosa) y la sacarosa y contenido de manitol, determinado en las condiciones descritas (método A). El contenido se expresa como porcentaje en masa en base seca

3.2
contenido total de carbohidratos
contenido de cada monosacárido individual (arabinosa, galactosa, glucosa, manosa, xilosa) y el contenido de manitol, determinado en las condiciones descritas, que incluye una fuerte etapa de hidrólisis (método B). El contenido se expresa como porcentaje en masa en base seca

4 Principio

4.1 Método A

Disolución de una porción de ensayo en agua. Separación de los carbohidratos presentes en el extracto filtrado mediante cromatografía iónica en una columna de intercambio aniónico de alto rendimiento (HPAEC) utilizando agua pura como eluyente. Detección electroquímica de los compuestos eluidos por medio de un detector amperométrico pulsado (PAD) y cuantificación por comparación de áreas de picos dadas por soluciones estándar.

4.2 Método B

Hidrólisis de una porción de ensayo con ácido clorhídrico acuoso. Análisis de los carbohidratos presentes en el filtrado solución hidrolizada como se describe en el método A.

© ISO 1995 - © INACAL 2021 - Todos los derechos son reservados

Fuente: Inacal, (2019)

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP-ISO 11292
21 de 21

ANEXO B (INFORMATIVO)

Bibliografía

- [1] AFCASOLE Statement, July '1995; available from AFCASOLE, 18 rue de la Pépinière, 75008 Paris.

NOTA 1: Esta declaración es una interpretación estadística de una base de datos disponible que establece los límites de los hidratos de carbono pertinentes dentro de niveles de confianza aceptables. La Norma ISO 11292 proporciona una herramienta analítica para establecer los niveles de carbohidratos en el café soluble con la intención de identificar posibles adulterantes.

- [2] UK Code of Practice for the Soluble Coffee Industry in the UK, June 1995; available either from the British Soluble Coffee Packers and Importers Association, Ltd., Suite 13, Castle House, Castlereagh Street, London W18 5YR, or the British Soluble Coffee Manufacturer's Association, 8 Catherine Street, London WC2 B5JJ.

NOTA 2: Se trata de una interpretación de trabajo de la Declaración AFCASOLE que refleja los límites para los hidratos de carbono con un nivel de significación que proporcionaría.

Fuente: Inacal, (2019)

7.17 MÉTODOS DE ANÁLISIS.

7.17.1 Determinación de Antocianinas Monoméricas (mg/100g c3g)

Introducción:

Según Giusti & Wrolstad, (2001) determinarán por método de pH diferencial que se basa en las modificaciones reversibles que sufren las antocianinas por cambios de pH, manifestados por un cambio en la absorbancia. De la forma oxonium que predomina a un pH 0.1 y el hemiacetal a pH 4.5, es un método que permite medir las antocianinas totales de forma rápida y exacta, incluso reacciona en presencia de pigmentos que degradan polimerizados y en compuestos interferentes. La absorbancia es medida de 515 a 700nm de longitud de onda.

Aparatos:

- ✓ Espectrofotómetro
- ✓ Celdas
- ✓ Agua destilada
- ✓ Vasos beacker
- ✓ Muestras
- ✓ Solución HCl 0.01N, 6N
- ✓ Ph metro
- ✓ NaOH 2N
- ✓ Centrifuga y tubitos de plástico con tapa de 15ml

Metodología:

Se toma 60ml de muestra y se coloca en tubos de centrifugadora, luego se centrifuga a 1000 rpm por 5 minutos. Se mide el pH al sobrenadante y se nivela a pH 4.5 con HCl 15%. Luego se mide la Absorbancia en blanco. Y se colocan las muestras en el espectrofotómetro a 520nm y 700nm y se mide la Absorbancia y la Transmitancia. Se anota los valores. Luego nivela la muestra a pH 1 y se repite el proceso.

El contenido de antocianinas monoméricas se calcula como (mg/100g) cianidina-3-glucosido, se utiliza como coeficiente de extinción molar 26900 y como peso molecular 449.2.

Cálculos:

Cálculo de absorbancia final de cada muestra diluida:

$$A = (A_{515nm pH 1,0} - A_{700nm pH 1,0}) - (A_{515nm pH 4,5} - A_{700nm pH 4,5})$$

$$\text{Antocianinas monoméricas} \left(\frac{mg}{100g} \right) = \left(\frac{(A)(PM)(FD)(100)}{\epsilon(l)} \right)$$

Donde:

PM = peso molecular, cianidina 3-glucosido = 449.2

FD = factor de dilución = 20

ϵ = coeficiente de extinción molar = 26900

l = longitud de la celda = 1

Los resultados obtenidos se expresan como mg / 100g de cianidina-3-glucosidos.

7.17.2 Determinación de Densidad (g/ml).

Introducción:

Según Inacalvirtual, (2016) la NTP 319.161 – 1976 revisada el 2016 la densidad es la masa por unidad de volumen de un líquido a una temperatura dada que se expresa en gramos por centímetro cúbico. Este método consiste en determinar la masa de un volumen de adhesivo líquido a una temperatura de 25°C +- 0.1°C calculando su densidad en gramos.

Aparatos:

- ✓ Baño maría con termostato.
- ✓ Picnómetro de 50ml con tapón de vidrio
- ✓ Embudo de vidrio
- ✓ Papel filtro
- ✓ Agua destilada
- ✓ Agua pura
- ✓ Pipeta de 0.5ml y 5ml

Metodología:

Primero, determinar la masa del picnómetro vacío. Lavar el picnómetro con agua destilada varias veces, y secar a temperatura ambiente. Colocar el tapón y dejarlo hasta que estabilice en la balanza a vacío. Pesar tres veces con cuatro cifras

decimales. Anotar y determinar la media. Segundo, determinar la masa del picnómetro con agua. El mismo picnómetro es llenado con agua destilada, se coloca en baño maría y se tapa hasta llegar a los 20°C +/- 0.05 y se enrasa hasta con el menisco. Pesar tres veces con cuatro cifras decimales. Anotar y determinar la media. Tercero, determinar la masa del picnómetro con muestra problema. El mismo picnómetro se lava con 5ml de la muestra problema. Llenar con la muestra por encima de la línea de enrase. La muestra turbia debe estar agitada. Coloca en baño maría y se tapa hasta llegar a los 20°C +/- 0.05°C. Pesar tres veces con cuatro cifras decimales. Anotar y determinar la media.

Calculo:

$$\rho = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1}$$

Donde:

m_1 : masa en g del picnómetro vacío.

m_2 : masa en g del picnómetro lleno de agua a 20°C

m_3 : masa en g del picnómetro lleno de la muestra problema a 20°C

7.17.3 Determinación de Viscosidad (cP).

Introducción:

Según InacalVirtual, (2018) la NTP 311.609-2 2013 Método del viscosímetro de tubo, la viscosidad aparente el tubo no tiene en cuenta el esfuerzo constante no newtoniano en el tubo del viscosímetro, ni incluye correcciones para el efecto final.

Aparatos:

- ✓ Viscosímetro de Ostwald (cP).
- ✓ Cronometro.
- ✓ Agua.
- ✓ Muestras.

Metodología:

El método consiste en medir el tiempo que demora en fluir un volumen conocido del líquido a través del tubo.

Calculo:

$$\mu = k * t * \rho$$

Donde:

- u: viscosidad
- p: densidad
- t: tiempo en segundos.
- k: cte viscosímetro

7.17.4 Determinación de Estabilidad por índice de homogenización.

Introducción:

Según InacalVirtual, (2016) la NTP 319.239-1991 revisada el 2016 la viscosidad es una propiedad con la que se determina la cantidad de resistencia opuesta a las fuerzas de corte.

Aparatos:

- ✓ Viscosímetro rotacional con rango normal de viscosidad.
- ✓ Recipientes de 500ml de volumen.
- ✓ Muestras.
- ✓ Spindle número 2

Metodología:

Se llena en el recipiente con muestra hasta un 75% de capacidad. Se seleccionan los valores adecuados (50 y luego a 100 rpm), se centran el recipiente perpendicularmente al contenido en la muestra y se pone en funcionamiento el instrumento. Se procede a tomar lecturas.

Cálculo:

Índice de homogenizado.

$$Ln M = k * t_m$$

K: velocidad de homogenizado cte.

Tm: tiempo de homogenizado.

Formula de velocidad de homogenizado:

$$K = \frac{D^3 * N}{D^2 * z}$$

K: velocidad de homogenizado

D³: diámetro de agitador = 0.20m

N: velocidad de agitación = 15.05 revoluciones/segundo

D²: diámetro de recipiente = 0.55m

Z: altura de homogeneizador = 0.49m

7.17.5 Determinación de pH método potenciométrico.

Introducción:

Según InacalVirtual, (2018) la NTP 209.069 1974 revisada el 2018, basa el metodo en medir la diferencia de potencial entre dos electrodo que estan sumergido en una solucion.

Aparatos:

- ✓ Potenciómetro con electrodo de vidrio.
- ✓ Vaso de 250ml
- ✓ Balanza analítica.
- ✓ Soluciones tampon con 4.0 y 7.0
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Muestras.

Metodología:

Se calibra el potenciómetro con las especificaciones del fabricante usando las soluciones tampon, se pesan 20 g de muestra a temperatura ambiente, se introduce el electrodo, se espera hasta que la lectura se estabilice y se anota.