



UNAP



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA

TESIS

**DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE OBTENCIÓN DE UNA COMPOTA A BASE
DE *Annona muricata* (GUANÁBANA), *Mauritia flexuosa* (AGUAJE), *Solanum sessiliflorum*
(COCONA) Y SU CAPACIDAD ANTIOXIDANTE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO(A) EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA**

PRESENTADO POR:

**MARINÉ DEL MAR PAJARES CARRANZA
STHEFANY MIEXI SILENE VALLES PEÑA**

ASESORES:

Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA ARÉVALO, Dr.

Ing. EULALIA VARGAS TAPIA, Dra.

IQUITOS, PERÚ

2021



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
Escuela de Formación Profesional de Bromatología y Nutrición
Humana

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 015-CGT-FIA-UNAP-2021

A los 17 días del mes de diciembre de 2021, a horas 7 p.m. en las instalaciones del laboratorio de ingeniería, ubicado en la Planta Piloto, sito Av. Freyre N° 610, dando inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada "DETERMINACION DE LOS PARÁMETROS DE OBTENCIÓN DE UNA COMPOTA A BASE DE *Annona Muricata* (GUANÁBANA), *Mauritia Flexuosa* (AGUAJE), *Solanum Sessiliflorum* (COCONA) Y SU CAPACIDAD ANTIOXIDANTE", presentado por las Bachilleres MARINÉ DEL MAR PAJARES CARRANZA y STHEFANY MIEXI SILENE VALLES PEÑA, para optar el Título Profesional de Licenciado(a) en Bromatología y Nutrición Humana, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 0186-FIA-UNAP-2021 del 12 de noviembre de 2021, está integrado por:

Ing. ELMER ALBERTO BARRERA MEZA.
Ing. GIORGIO SERGIO URRO RODRIGUEZ, MSc.
Lic. MIRIAM RUTH ALVA ANGULO, Mgr.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis ha sido: APROBADO con la calificación MUY BUENO (18)


Estando las bachilleras aptas para obtener el Título Profesional de Licenciadas en Bromatología y Nutrición Humana, Siendo las 7 p.m. se dio por terminado el acto de sustentación.



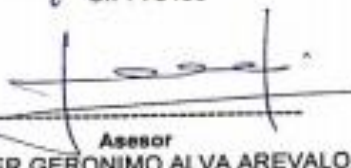
Presidente
Ing. ELMER ALBERTO BARRERA MEZA
CIP: 116648



Miembro
Ing. GIORGIO SERGIO URRO RODRIGUEZ, MSc.
CIP: 78406



Miembro
Lic. MIRIAM RUTH ALVA ANGULO, MSc.
CNP: 130



Asesor
Ing. ALENGUER GERONIMO ALVA AREVALO, Dr.
CIP: 45167



Asesora
Ing. EULALIA VARGAS TAPIA, Dra.
CIP: 261828

MIEMBROS DEL JURADO

Tesis aprobada en la Sustentación Pública el 17 de Diciembre del 2021 por el Jurado nombrado por la Dirección de Escuela de Formación Profesional de Bromatología y Nutrición Humana para obtener el título de:

LICENCIADO(A) EN BROMATOLOGIA Y NUTRICIÓN HUMANA



MSc. Elmer Alberto Barrera Meza
Presidente



MSc. Giorgio Sergio Urro Rodriguez
Miembro Titular



Mgr. Miriam Ruth Alva Angulo

AUTORIZACION DE LOS ASESORES

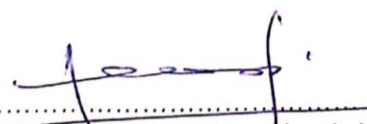
ALENGUER GERÓNIMO ALVA ARÉVALO, profesor principal del departamento de ingeniería de los alimentos y EULALIA VARGAS TAPIA profesora del departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, de la Facultad de Industrias Alimentarias, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

INFORMAMOS:

Que las bachilleres Mariné del Mar Pajares Carranza y Sthefany Miexi Silene, han realizado bajo nuestra dirección, el trabajo en la memoria titulada "**DETERMINACION DE LOS PARÁMETROS DE OBTENCIÓN DE UNA COMPOTA A BASE DE *Annona Muricata* (GUANÁBANA), *Mauritia Flexuosa* (AGUAJE), *Solanum Sessiliflorum* (COCONA) Y SU CAPACIDAD ANTIOXIDANTE, 2021**" y considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentados ante el Jurado Calificador, a tal efecto para la obtención del título de Licenciadas en Bromatología y Nutrición Humana.

AUTORIZAMOS:

A las citadas bachilleres a presentar el Trabajo Final de Carrera, para proceder a su sustentación cumpliendo así con la normativa vigente que regula los Grados y Títulos en la Facultad de Industria Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.


.....
Dr. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo


.....
Dra. Eulalia Vargas Tapia

DEDICATORIA

A mi madre Lucy, mi tía Celia y mi hermana Lelis por el apoyo incondicional, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por inculcarme el deseo de superación y sus palabras de aliento para conseguir mis sueños.

Mariné Del Mar Pajares Carranza

Dedico esta tesis a mi madre Gisela por apoyarme continuamente durante en todo mi proceso de investigación por sus consejos y enseñanzas que fueron mi fortaleza en todo momento. Expresarle a ella mi cariño y admiración.

Sthefany Miexi Silene Valles Peña

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme la vida y permitir estar rodeada de personas que me ayudaron en este trayecto; a mi familia por apoyarme en cada decisión, por inspirarme a seguir y llegar hasta la meta, hago presente mi gran cariño y muestras de gratitud hacia ustedes.

Mariné Del Mar Pajares Carranza

El agradecimiento de este trabajo de investigación a Dios, a mis padres con la bendición y sabiduría, gracias a sus conocimientos y ayuda pude concluir con éxito.

Sthefany Miexi Silene Valles Peña

Agradecezcamos a nuestros asesores al Dr. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo y a la Dra., Eulalia Vargas Tapia por el asesoramiento y apoyo brindado para la realización de la presente tesis, que contribuyeron a nuestra formación profesional.

ÍNDICE

| | Paginas |
|---|---------|
| PORTADA | i |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN | ii |
| JURADO | iii |
| AUTORIZACIÓN DE LOS ASESORES | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| ÍNDICE | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | x |
| INDICE DE FIGURAS | xi |
| RESUMEN | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPITULO I: MARCO TEORICO | 3 |
| 1.1. ANTECEDENTES | 3 |
| 1.2. BASES TEÓRICAS. | 9 |
| 1.2.1. NUTRICIÓN | 9 |
| 1.2.2. ALIMENTO. | 10 |
| 1.2.3. ALIMENTACIÓN | 10 |
| 1.2.4. ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA | 10 |
| 1.2.5. FRUTAS COMO FUENTE DE ANTIOXIDANTES. | 13 |
| 1.2.6. <i>Annona Muricata</i> (GUANABANA). | 14 |
| 1.2.7. <i>Mauritia flexuosa</i> (AGUAJE) | 17 |
| 1.2.8. <i>Solanum sessiliflorum</i> (COCONA) | 20 |
| 1.2.9. ANTIOXIDANTES | 23 |
| 1.2.10. METODOS DE DETERMINACION DE ANTIOXIDANTES CAROTENOIDES. | 25 |
| 1.2.11. COMPUESTOS FENOLICOS | 26 |
| 1.2.12. ALIMENTO FUNCIONAL | 26 |
| 1.3. CONCEPTOS BASICOS. | 30 |
| 1.3.1. ANTIOXIDANTE | 30 |
| 1.3.2. COMPOTA | 30 |
| 1.3.3. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE | 30 |
| 1.3.4. COMPUESTOS FENÓLICOS | 30 |
| 1.3.5. MÉTODO ABTS | 30 |
| 1.3.6. MÉTODO DPPH | 31 |

| | |
|---|----|
| CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 32 |
| 2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 32 |
| 2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN | 32 |
| 2.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES | 32 |
| 2.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE | 32 |
| 2.2.3. OPERALIZACION DE VARIABLES: | 33 |
| CAPITULO III. MATERIALES Y METODOS | 35 |
| 3.1. MATERIALES | 35 |
| 3.1.1. MATERIA PRIMA | 35 |
| 3.1.2. MATERIALES DE LABORATORIO | 35 |
| 3.1.3. EQUIPOS UTILIZADOS | 36 |
| 3.1.4. INSUMOS PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOTA | 36 |
| 3.2. METODOS DE ANÁLISIS | 37 |
| 3.2.1. DISEÑO EXPERIMENTAL | 37 |
| 3.2.2. DISEÑO MUESTRAL DE LA ELABORACIÓN DE COMPOTA DE GUANÁBANA, COCONA, AGUAJE. | 38 |
| 3.2.3. METODOLOGÍA DE PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA | 39 |
| 3.2.4. METODO ANALITICO DE CONTROL | 47 |
| 3.2.5. ANÁLISIS SENSORIAL | 54 |
| 3.3. ASPECTOS ÉTICOS | 56 |
| 3.4. ESTABILIDAD DEL PRODUCTO | 56 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS | 57 |
| 4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPOTA | 57 |
| 4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPOTA | 58 |
| 4.3. RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA COMPOTA A BASE DE GUANÁBANA, COCONA, AGUAJE. | 59 |
| 4.4. RESULTADOS DE B-CAROTENO Y RETINOL | 60 |
| 4.5. DETERMINACION DE FENOLES TOTALES | 61 |
| 4.6. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE | 62 |
| 4.7. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD PARA COMPOTA A BASE DE FRUTAS | 65 |
| 4.7.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: SABOR. | 65 |
| 4.7.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: OLOR. | 67 |
| 4.7.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: CONSISTENCIA. | 69 |
| 4.7.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: COLOR. | 71 |
| 4.7.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: APRECIACIÓN GLOBAL | 73 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 4.8. ESTABILIDAD DEL PRODUCTO | 75 |
| CAPITULO V: DISCUSION | 76 |
| CONCLUSIONES | 82 |
| BIBLIOGRAFÍA | 84 |
| ANEXOS | 101 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Clasificación científica | 15 |
| Tabla 2: Composición nutricional | 16 |
| Tabla 3: clasificación taxonómica | 18 |
| Tabla 4: Composición nutricional del Aguaje | 19 |
| Tabla 5: característica taxonómica de la Cocona | 21 |
| Tabla 6: Composición Química y Valor Nutricional | 22 |
| Tabla 7: Operacionalización de las variables | 33 |
| Tabla 8: Equipos utilizados | 36 |
| Tabla 9: Diseño experimental | 37 |
| Tabla 10: Formulación de compotas | 38 |
| Tabla 11: Diseño Muestral de compota | 38 |
| Tabla 12: Formulación de la compota | 46 |
| Tabla 13: Preparación de la curva padrón en compuestos fenoles | 50 |
| Tabla 14: método estándar el ácido gálico | 51 |
| Tabla 15: Procedimiento de la curva padrón DPPH | 53 |
| Tabla 16: Preparación de la curva padrón ABTS | 54 |
| Tabla 17: formulación A de la compota | 58 |
| Tabla 18: resultados físicos – químico de la compota | 59 |
| Tabla 19: Resultados de los análisis β -caroteno y retinol | 60 |
| Tabla 20: Resultados de los análisis de minerales en la compota. | 60 |
| Tabla 21: Resultados para análisis microbiológicos de la compota | 61 |
| Tabla 22: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: sabor. | 65 |
| Tabla 23: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: olor. | 67 |
| Tabla 24: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: consistencia. | 69 |
| Tabla 25: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: color. | 71 |
| Tabla 26: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – apreciación global. | 73 |
| Tabla 27: valores de grados Brix y pH de la compota de guanábana, aguaje y cocona. | 75 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Obtención de la pulpa de Guanábana | 39 |
| Figura 2: Obtención de la pulpa de aguaje | 41 |
| Figura 3: Obtención de la pulpa de cocona | 43 |
| Figura 4 elaboración de la compota a partir de <i>Annona muricata</i> (guanábana), <i>Mauritia flexuosa</i> (aguaje), <i>Solanum sessiliflorum</i> (cocona). | 45 |
| Figura 5: Proceso definitivo de la elaboración de la compota | 57 |
| Figura 6. Curva padrón de compuestos fenólicos | 62 |
| Figura 8. Curva padrón de DPPH - Masa Trolox (mg) | 63 |
| Figura 9. Curva padrón de ABTS - Masa Trolox (mg) | 64 |
| Figura 10. Curva padrón de ABTS - Masa Trolox (mg) | 64 |
| Figura 11. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: sabor. | 66 |
| Figura 12. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: olor. | 68 |
| Figura 13. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: consistencia. | 70 |
| Figura 14. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: color. | 72 |
| Figura 15. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Apreciación global. | 74 |

RESUMEN

La amazonia peruana enfrenta un elevado porcentaje de desnutrición infantil que requiere de manera urgente desarrollar, planificar y accederse en alimentos con alto valor nutricional que brinden nutrientes complementarios a la lactancia materna. Por tanto el presente trabajo de investigación tiene el objetivo de desenvolver una compota a base de *Annona muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Solanum sessiliflorum* (cocona) y su capacidad antioxidante y su aceptabilidad como alimento complementario; para eso, se realizó un diseño completamente experimental aleatorizado con tres formulaciones y tres tratamientos térmicos aplicando un flujograma. Los resultados mostraron que la formulación con guanábana al 70%, cocona 15% y aguaje 15%; fue el que mostró los mejores valores en las pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales; siendo los valores de humedad 84.62 g, grasa total 1.72 g, proteínas totales 1.03 g, carbohidratos totales 12.14 g, energía total 68.16 Kcal, solidos solubles 13.50 g, pH (3.90), vitamina C 16.66 mg, provitamina A 0.576 mg, vitamina A 2.38 mg, potasio 10.05mg/100g, magnesio 21.25mg/100g. El producto desarrollado mostró propiedades funcionales elevadas siendo que la capacidad antioxidante mostrada para el radical DPPH fue el 27% de inhibición y para el radical ABTS⁺ es el 20 % de inhibición y presentó fenoles totales en 0,566 ± 0.015 mg GAE; es apto para el consumo humano, además, puede ser una alternativa industrial para la conservación de materias primas amazónicas.

Palabras claves: *Annona muricata*, *Mauritia flexuosa*, *Solanum Sessilliflorum*, actividad antioxidante.

ABSTRACT

The Peruvian Amazon faces a high percentage of child malnutrition that urgently requires the development, planning and access of foods with high nutritional value that provide complementary nutrients to breastfeeding. Therefore, the present research work has the objective of developing a compote based on *Annona muricata* (soursop), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Solanum sessiliflorum* (cocona) and its antioxidant capacity and its acceptability as a complementary food; For this, a completely randomized experimental design was carried out with three formulations and three heat treatments applying a flow chart. The results showed that the formulation with soursop 70%, cocona 15% and aguaje 15%; It was the one that showed the best values in the physicochemical, microbiological and sensory tests; with moisture values 84.62 g, total fat 1.72 g, total proteins 1.03 g, total carbohydrates 12.14 g, total energy 68.16 Kcal, soluble solids 13.50 g, pH (3.90), vitamin C 16.66 mg, provitamin A 0.576 mg, vitamin A 2.38 mg, potassium 10.05mg / 100g, magnesium 21.25mg / 100g. The developed product showed high functional properties, being that the antioxidant capacity shown for the DPPH radical was 27% inhibition and for the ABTS + radical it is 20% inhibition and presented total phenols in 0.566 ± 0.015 mg GAE; It is suitable for human consumption, in addition, it can be an industrial alternative for the conservation of Amazonian raw materials.

Keywords: *Annona muricata*, *Mauritia flexuosa*, *Solanum Sessilliflorum*, antioxidant activity.

INTRODUCCIÓN

Los hábitos alimentarios se definen como un comportamiento individual y relativos actos al consumo de alimentos, que pueden ser en forma directa o indirecta, como parte de prácticas socioculturales y determinados, por diferentes factores socioeconómicos. Las prácticas socioculturales se realiza mediante un conjunto emparentado, en este proceso de gran relevancia de hábitos alimentarios en los primeros años de vida que se encuentran influenciados por la cultura, la construcción social y tener en cuenta que los padres son modelos de atención, conductas por ello que se constituye fundamental en esta etapa de vida, y en la alimentación (González et al., 2016).

Actualmente existe una diversidad de alimentos comerciales para infantes de 6 - 24 meses de edad, con varios beneficios para la salud, por ejemplo, no contienen sal ni sustancias sintéticas; y por otro lado los que no contienen azúcar, con una consistencia apta para los infantes que empiezan a consumir alimentos complementarios a la lactancia; de tal manera, se ofrecen en porciones adecuadas para el infante. Las materias primas de las compotas proporciona ofrecer productos satisfactorio inocuos, de una textura firme, sabor, con una adecuada retención de nutrientes (Pérez et al., 2016).

La importancia de la diversidad alimentaria, que constituye un indicador cualitativa; permite tener información rápida sobre el consumo de grupos de alimentos para realizar intervenciones que permitan mejorar la calidad de vida de la población, sobre todo para garantizar que se cubra los requerimientos nutricionales y disminuir el riesgo de desnutrición crónica, anemia, sobrepeso u obesidad entre cuyas causas se encuentran los malos hábitos alimentarios y sedentarismo (Tarqui Mamani et al., 2016).

Existe una gran búsqueda habitualmente de productos que permitan grandes beneficios para la salud humana. Mediante este contexto es importante considerar alimentos en especial frutas y hortalizas que se encuentran de manera natural. De este modo recientes investigaciones en el campo alimentario se está ampliando sobre todo la gama de productos, y muchos de ellos están siendo producidos de manera artificial (González y Alfaro, 2017).

La palabra “compota” significa mezcla; es un combinado de frutas seleccionadas de consistencia viscosa o semisólida para facilitar el consumo de los niños, cuenta con un alto valor nutritivo; estos alimentos infantiles tienen la incertidumbre en cuanto a términos nutritivos y contenidos calóricos especialmente por la presencia de grasas, azúcares y otros tipos de alimentos; las compotas son el primer paso para formar los hábitos alimenticios en los bebés (Israel et al., 2020).

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Estudios realizados por Morejón (2013) desarrollaron una compota de guayaba, harina de maíz endulzado con azúcar y stevia, donde sustituyeron de porcentajes de pulpa de guayaba y harina de maíz, el diseño experimental utilizado fue Diseño de Bloques Completamente al Azar, con seis tratamientos, tres repeticiones totalizando 18 unidades experimentales, donde se utilizaron tres niveles (10 %, 20% y 30%) y tres niveles de pulpa de guayaba (60%, 70% y 80%), utilizando como edulcorantes el azúcar (10%) y stevia (10%). Los resultados obtenidos mostraron que el mejor tratamiento fue la sustitución de 10% de harina de maíz más 80% de pulpa de guayaba para edulcorantes azúcar (10%), de acuerdo al análisis sensorial se obtuvo una buena aceptabilidad, siendo el producto muy competitivo de calidad nutricional (rico en proteínas, carbohidratos y fibra) y costo accesible.

Así mismo Garcia (2013) realizó un estudio con el objetivo de obtener un colado de plátano para infantes de 6 meses a 4 años de edad, utilizando como materia prima el plátano pildorita (*Musa alinsanaya*). Se utilizó el diseño factorial con 27 tratamientos. Los parámetros empleados fueron una sustitución de pulpa /agua: almidón y tiempo de tratamiento térmico 10 min, 15 min y 20 min todos a 100^o C. Los resultados indicaron que el mejor tratamiento fue la dilución pulpa (1kg) /agua (0,8 kg/L): almidón (2%) obteniendo un rendimiento final de 40% del producto. Los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales confirmaron la aceptabilidad sensorial y nutricional del producto.

Por otro lado, Rodríguez (2013) realizó una compota a partir de mashua blanca (*tropaeolum tuberosum*) y camote morado (*Ipomoea batatas*), utilizando el diseño experimental con un arreglo factorial AxB, donde el factor A corresponde a la combinación de mashua blanca y camote morado (a1: 25 %, 75%; a2 50%, 50%; a3 75%,25% y el factor B corresponde a las combinaciones de miel de abeja y panela (b1 75%, 25%; b2 50%,50%; b3 25%, 75%). Los resultados de análisis sensorial mostraron tres mejores tratamientos (T9: a3b3; T6: a2b3; T7: a3b1), los cuales fueron sometidos a

análisis fisicoquímico y microbiológico. El producto obtenido fue de bajo costo con alto contenido de proteínas y carbohidratos.

Estudios realizados por Morales (2014), sobre “Elaboración de compotas a base de oca con frutas y vegetales como producto alternativo para los niños del parvulario de la ESPOCH”. En este estudio se utilizaron 3 formulaciones con diferentes tratamientos F1: compota oca al 100% concentrado, C. Manzana 30% y C. Zanahoria 30%. En la F2: oca manzana al 70% y 30%. F3: oca zanahoria 70% y 30% de concentración contiene un 0,515%. Por lo tanto, estos tratamientos mostraron grados Brix 9°-5°, pH inferior a 4,5 y acidez 0,4 - 0,6, asimismo estos indicadores se encuentra dentro del rango establecido que manifiesta la norma CODEX STAN 79- 1981. Dado que las tres formulaciones en sus características sensoriales son similares a base a su textura, color y sabor. La F1 (compota de oca) sostuvo un 0,88% de proteína la más representativa de las formulaciones, y fue la que tuvo la mayor cantidad de ceniza (0,73%). Igualmente, en esta formulación obtuvo una mayor concentración de humedad (15,7). En la F2: (oca zanahoria al 70% y al 30% de concentración) mostraron un contenido mayor de carbohidratos totales (7.73%). Por ello se determinó que la F1 de oca fue el mayor agrado de aceptabilidad por los niños.

Mientras tanto, el estudio realizado por (Vicuña, 2015) desarrolló una compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes, el objetivo fue evaluar sus características físico-químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales con diseño completamente al azar de la mezcla de dos frutos (mango y manzana) con grasa o sin grasa dando como resultado que los análisis microbiológicos se encontraron dentro de los rangos permitidos, en el análisis sensorial se obtuvo mayor aceptación la compota de mango sin quinua; por último, la compota de quinua conlleva a un alto aporte proteico para infantes.

Estudios realizados por Cometivos (2015); sobre la elaboración de una compota de calabaza (*Curcubita ficifolia Bouche*) con adición de harina de maíz (*Zea mays*) y leche evaporada. Utilizando el diseño experimental con 12 tratamientos donde

se totalizaron con dos niveles de leche evaporada (8% y 10%), con dos niveles de sacarosa (16% y 20%) y tres niveles de harina de maíz (1,5%, 1,75% y 2%). Donde la pulpa de calabaza, fue regulada por medio del pH y cocción, como formulación finalizaron que fue el mejor tratamiento el A1 (8% de leche evaporada), B2 (20% de sacarosa) y C2 (1,75% de harina de maíz). Por lo tanto, evaluaron la vida útil del producto aproximadamente de 164 días a 25°C, es decir este tipo de compota sostiene un alto volumen proteico, calórico en beneficios a persona con déficit nutricional.

Si bien es cierto que, Condoy y Macias (2016), prepararon una compota de berenjena (*Solanum melongena*), mezclada con durazno (*Prunus pérsica L.*), para consumo de adultos mayores. La metodología que realizaron fue experimental vinculados a esto los análisis tanto microbiológicos y físico-químicos que se realizaron referente a la norma NTE INEN 075 (2013). Así mismo como resultados microbiológicos obtenidos son: coliformes totales < 10 ufc/g, aerobios < 10 ufc/g, *Escherichia Coli* < 10 ufc/g, hongos y levaduras < 10 upc/g, *salmonella* tradicional no detectado/25 g y calcio 0.60%, fosforo < 0.35 %. Finalmente se obtuvo una aceptación de 65 % de agrado, y 35 % de rechazo.

Por otro lado, Marreros y Diaz, (2016) elaboraron una compota a base de dos variedades plátano pildorita (*Musa alinsanaya*), plátano isla (*Musa paradisiaca*) enriquecido con frutas camu camu (*Myrciaria dubia*) y piña (*Ananas comusus*) para niños de 6 meses a 2 años y para personas de la tercera edad. Por tanto, los resultados obtenidos de los análisis Físico-Químico, Microbiológicos y sensoriales exponieron que el producto final tiene un mayor contenido de vitamina C ya que ayuda a nuestros consumidores a la mejor absorción del hierro.

De acuerdo con Delgado y Flor (2016), en su estudio “Elaboración de una compota a partir de banano orgánico de la variedad Cavendish Valery”. Utilizaron un diseño experimental de 22 ensayos, analizando en 400 g de producto considerando las cantidades necesarias de ácido cítrico (1.9784 g) y ascórbico (0.1923 g), para evaluar el efecto del pH, consistencia y grado Brix, mediante la preferencia de 40 panelistas resultaron 77% favoreciendo al producto terminado, a causa de sus características organolépticas de color, sabor y olor.

Así pues, Pérez et al (2016), realizaron una compota para infantes de 6 - 24 meses de edad; a base de quinua (*Chenopodium quinoa W*), leche de soya (*glycine max*), mango (*mangifera*) y durazno (*Prunus pérsica*). Utilizaron tres formulaciones de compota (F1: 25% de quinua, 25% de leche de soya, 25% de pulpa de mango y 25% de pulpa de durazno, F2: 20% de quinua, 10% de leche de soya, 35% de pulpa de mango y 35% de pulpa de durazno; y F3: 30% de quinua, 20% de leche de soya, 25% de pulpa de mango y 25% de pulpa de durazno). En cuanto a la prueba de aceptabilidad la F1; 25% de quinua, 25% de leche de soya, 25% de pulpa de mango y 25% de pulpa de durazno) y se demostró un alto porcentaje de proteínas (18.34%) por ello, las formulaciones tuvieron un efecto relevante en consistencia y se produjo un aporte elevado de proteínas y que las tres formulaciones obtuvieron una apreciación favorable por los catalizadores.

Estudios realizados por Tapia et al (2017), sobre una obtención de compota a partir de jicama (*smallanthus sonchifolius*). En este proceso metodológico realizaron 3 formulaciones de jicama mezclado con otras frutas: jicama (40%), Berenjena (20%), manzana (40%) consiguiendo como resultado apropiado para los consumidores. Además, realizaron Análisis físico - químico: pH 3.96 y sólidos totales 11%: análisis microbiológicos (2×10^1 ufc). Anaerobios mesófilos (no detectado/25), Hongos y levaduras (<10 upc). Asimismo, se determinó los criterios nutricionales fibra y proteína, adicionaron un análisis de actividad antioxidante, vitamina B9 y C, mediante un proceso de mayor de aceptabilidad del producto terminado.

Según Palacios (2018), en esta investigación tiene como objetivo determinar la "capacidad antioxidante de la pulpa de mango (*Mangifera indica L.*)". En su estudio tipo diseño cuantitativo, para la actividad antioxidante de (*Mangifera indica L*) entonces la pulpa fue depositada en un vaso de precipitación para ser triturada con una batidora por inversión se extrajo toda la pulpa de mango. Dicho método se utilizó el 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPH) centrado en la decoloración del radical DPPH por la presencia de antioxidante, la medición se manejó en un espectrofotómetro Uv- vis, obtuvieron resultados $23,7 \pm 2,3$ mM de Trolox/g de pulpa. Después de todo se determinó que la pulpa de mango presenta actividad

antioxidante con una mayor concentración de ácido ascórbico, carotenoides, polifenoles totales que tienen efectos defensores para nuestra salud.

Mientras tanto, Santana et al (2019), desarrollaron un estudio con el objetivo de realizar una evaluación sensorial de compota de piña endulzada con edulcorantes mediante sus 6 formulaciones de compota endulzada con sucralosa, M1: 3,3% sucralosa/ M2: 1,7% sucralosa / M3: 2% Estevia / M4: 1% Estevia / M5: 0,8% acesulfamo-K / M6: 0,4% acesulfamo-K. Por medio de los atributos evaluaron la apariencia aroma, sabor, textura e impresión global, donde las muestras fueron apreciadas por 120 catalizadores, y así mismo la muestra endulzada con sucralosa ha sido la más apropiada para los consumidores, y por otra parte la muestra endulzada con acesulfamo-K. El acesulfamo-K era el menos apropiado por lo cual el cuadro de resultados mostró el contenido de edulcorante sucralosa un sabor ideal por la preferencia de los consumidores.

En cuanto a, Camayo et al (2020), realizaron un estudio de investigación con el objetivo de elaborar una compota de zapallo para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil. En efecto evaluaron la incorporación de goma xantana (GX) a tres concentraciones (0,10%, 0,15% y 0,20%) sobre sus propiedades metodológicas de Mitchka y el modelo de Ostwald de Waele. Los diferentes análisis efectuados, indicaron que la compota final tiene una humedad de 82,45% y un tiempo de vida útil sin la obligación de utilizar conservantes, por lo cual es un producto novedoso y nutritivo.

Por lo tanto Gallardo y Valdivia (2020), en su estudio de investigación “formulación de una compota de camote (*ipomea batatas l.*) Para su determinación de antioxidantes” en el diseño experimental desarrollaron 3 formulaciones: A (42 % agua, 0.4 % ácido cítrico, 50% camote); B (37 % agua, 0.3 % ácido cítrico, 55 % camote) y C (32 % agua, 0,2 % ácido cítrico, 60 % camote). Y por ello hicieron los análisis fisicoquímicos: PH, acidez, polifenoles totales y capacidad antioxidante: utilizando el ANVA y se evaluó las características sensoriales sabor, textura y color. Por consiguiente, la formulación C fue el más alto grado de aceptabilidad por los panelistas estando estadísticamente diferenciados de las formulaciones a medida

de un buen contenido de capacidad antioxidante, polifenoles totales y sus análisis sensoriales.

De acuerdo a Arenas y Díaz (2020), en su estudio "Capacidad antioxidante del aguaymanto (*physalis peruviana l.*) En tres presentaciones para el consumo humano". En esta investigación desarrollaron tres presentaciones: fresco (AF), (MC) mermelada casera, (Mc) mermelada comercial. Por lo cual La capacidad antioxidante fue analizada por dos métodos ABTS y DPPH; el contenido de vitamina C por el método Folin-Ciocalteau y los polifenoles totales por el método de Singleton. Resultados mostraron una capacidad antioxidante, Inhibitoria Media Máxima (IC50) así como ABTS y DPPH. Por lo tanto, se concluye la mayor capacidad antioxidante fue la (AF) con 7.63 y 9.33 mg/mL, la muestra (MC) con 8.34 y 14.58 mg/mL, y la muestra (Mc) presentó menor valor 12.69 y 17.73 mg/mL. Mientras tanto la vitamina c se encontró una alta concentración de AF 43.80%, la (MC) 24.04 mg%, y la (Mc) 15.63mg%. A su vez en el aguaymanto realizaron una mayor concentración de polifenoles totales, valores intermedios en las dos formulaciones y valor más bajo en la formulación (Mc).

1.2. BASES TEÓRICAS.

La alimentación hoy en día, tiene una importante raíz social y está íntimamente relacionada con la modernización de las sociedades en ámbitos de la vida lo que en tal sentido resalta que no solamente un enfoque exclusivamente médico es suficiente para comprender y abordar los nuevos problemas aparecidos alrededor de la alimentación (Díaz y González, 2008). Asimismo, una dieta inadecuada es uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de las enfermedades metabólicas (hipertensión, hiperglucemia, dislipidemia, sobrepeso u obesidad) y de las principales enfermedades no transmisibles (ENT), como las cardiovasculares, el cáncer o la diabetes mellitus (García, Velázquez y Bernal, 2016).

Es por esta razón que existe una preocupación creciente por la nutrición y los hábitos alimentarios saludables, cabe resaltar que desde un tiempo atrás las personas han tenido un conocimiento donde una buena alimentación es importante en el mantenimiento y recuperación de la salud; por ello a la hora de hacer la elección de los alimentos, la salud es uno de los principales motivos que se tiene en cuenta (Tiffen y Gittins, 2012).

La evidencia científica refleja ampliamente que las frutas y las verduras constituyen un grupo de alimentos saludables para el ser humano, por su aporte de vitaminas, minerales, contenido de fibra y muchos nutrientes (Rodríguez, 2019). La OMS (Organización Mundial de la Salud) recomendó en 2003, un consumo diario de al menos 400g netos de frutas y verduras variadas o como mínimo 5 raciones al día (Moñino et al., 2016).

1.2.1. NUTRICIÓN

Es un acto involuntario es decir un conjunto de procesos por los cuales el organismo ingiere, digiere, transporta, metaboliza y excreta las sustancias contenidas en los alimentos, de tal modo que inicia cuando se consume un alimento, preparado o bebida, y termina con la eliminación de los desechos, ya sea a través de la orina, las heces, la piel o los pulmones (Ascencio, 2018).

1.2.2. ALIMENTO.

El Código alimentario Español (CAE) define el alimento como toda sustancia o producto de cualquier naturaleza (animal, vegetal o mineral), sólido o líquido, natural o transformado, que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación sea susceptible a ser habitual e idóneamente utilizado para la normal nutrición humana, como fruitivo (producto que se consume pero no aporta nutrientes, como son los chicles sin azúcar) o como producto dietético en casos especiales de alimentación humana (Portillo, 2015).

1.2.3. ALIMENTACIÓN

Es un acto voluntario, pues el individuo puede decidir el tipo y la cantidad de alimentos que va a consumir, además es un acto periódico o discontinuo, ya que se come de tres a seis veces al día, es considerada una necesidad biológica básica de la cual depende la conservación de la vida, inclusive depende de factores económicos, psicológicos, , religiosos, geográficos culturales y sociales (Asencio, 2012).

1.2.4. ALIMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El proceso comienza cuando la leche materna ya no es suficiente para cubrir las necesidades nutricionales, por eso es necesario el consumo de otros alimentos líquidos además de la leche materna; normalmente la alimentación complementaria debe ser de 6 a 24 meses de edad, aunque la lactancia materna puede ser hasta los 2 (OPS y OMS, 2003).

Es recomendable cuando en circunstancias como: disminución de la leche materna, no se cubren las necesidades nutritivas, los lactantes no digieren ciertas comidas, el menor está expuesto a microorganismos patógenos (diarrea y malnutrición), riesgo de alergias y sobre todo al retorno de la fertilidad de la madre. Al retrasar la alimentación complementaria la leche materna no tiene suficientes nutrientes para un lactante mayor de 6 meses, además existe deficiencia de hierro y zinc, a partir de los 6 meses puede mejorar la habilidad motora, oral y la aceptación de sabores y texturas. Si se deja pasar este momento pueden aparecer

dificultades para la aceptación adecuada de los sólidos (Programa de Salud Infantil, 2009).

El aporte calórico proporcionado por la alimentación complementaria no debe ser superior al 50% del aporte energético total, manteniendo una ingesta de leche materna o de fórmula adaptada de, al menos, 500 ml/día (Alonso et al., 2007).

1.2.4.1. Importancia de la alimentación complementaria (Corona, 2016).

- Establecer hábitos alimenticios adecuados, y poder estimular el desarrollo psicoemocional y sensorial, e integrarlo a la dieta familia.
- Prevenir la falta de proteínas y energía debidas a una diferencia entre su disposición mediante la leche materna y los requerimientos del infante procedente a su crecimiento.
- Aportan nutrientes y energía para el desarrollo y crecimiento sin desmamar al infante.
- Inducir distintos sabores y texturas de los alimentos.
- Brindar una alimentación libre de microorganismo infeccioso debido a lo que ofrece la lactancia humana exclusiva.
- Estimular la capacidad del infante con el propósito de autorregular alimentos que se consume.
- Promover hábitos alimentarios correctos que serán la base de futuros patrones de alimentación.
- Evitar la carencia de nutrientes con enfoque en el hierro, vitamina D y zinc.
- Fomentar habilidades que concede dar una transición fluida mediante la dependencia del niño con los padres con la finalidad de alimentarse por sí solos (Corona, 2016).

1.2.4.2. Consistencia de los alimentos.

La característica fundamental de los alimentos complementarios es la consistencia que es suficientemente espeso, la característica de espeso es porque contiene más sólidos por ende tiene mayor cantidad de energía a comparación de los que

contienen mayor presencia de agua; los alimentos espesos o sólidos contribuyen fácilmente a un aumento de calorías, además deben ser ricos en nutrientes y contener alimentos de origen animal (OMS, 2010).

Por otra parte la masticación se está iniciando y el reflujo de extrusión o protrusión recién está desapareciendo, además la alimentación constituye una nueva experiencia para los sentidos del bebé, una práctica muy útil al principio es mezclar el puré con un poco de leche materna, lo que además contribuirá a mejorar la digestión (Cerruti et al., 2008). La preparación de los alimentos deben ser sin azúcar, sal y condimentos; es preferible ofrecer inicialmente sabores salados (sin sal añadida) y es importante no ofrecer alimentos excesivamente dulces (Aguilar, 2006).

Cuando él bebe tiene la edad de 8 a 11 meses la mayoría de los lactantes son capaces de comer alimentos blandos que pueden coger por sí mismos, llevárselos a la boca y masticarlos (Aguilar, 2006). Sin embargo a la edad de 12 a 23 meses la mayoría de los niños pueden comer de la olla familiar siempre que sea equilibrada y variada con pequeñas adaptaciones a sus habilidades motoras (picada, trozos pequeños), aumentando gradualmente la consistencia y la variedad de los alimentos (Programa de Salud Infantil, 2009). La leche materna sigue siendo una parte importante de la se deben evitar alimentos que supongan riesgo de atragantamiento por consistencia o forma, se debe evitar la oferta de alimentos ricos en calorías vacías (excesivamente grasos) (Aguilar, 2006).

1.2.4.3. Necesidades nutricionales de los bebés

➤ Necesidades de agua.

Durante el primer año las necesidades diarias requeridas son 150 ml/kg (1,5 ml/Kcal metabolizada), puede variar de acuerdo a la pérdida de líquido, carga soluto de alimentación, temperatura; a partir de esta edad los requerimientos hídricos disminuyen progresivamente situándose entre 1-1,5 ml/Kcal (Alvarez et al., 2010).

➤ **Necesidades energéticas.**

El aporte energético debe cubrir las necesidades para el mantenimiento, actividad física y crecimiento; los requisitos totales de energía del niño amamantado sano son de 615 kcal/d a los 6 a 8 meses, 686 kcal/d a los 9 a 11 meses, y 894 kcal/d a los 12 a 23 meses de edad (UNICEF, 2008).

➤ **Necesidades Proteínas**

El requerimiento proteico de los bebés es cubierto por la leche materna hasta los 6 meses de edad (los 3 primeros meses es de 2,1 g/kg/día y de 1.1 g/kg/día para el periodo de 4-6 meses); entre los 6-12 meses los niños deben recibir un 50% de las proteínas de alto valor biológico y los mayores de un año un 20 – 40% (Sociedad Argentina de Pediatría., 2001).

➤ **Necesidades Grasas.**

La grasa de la dieta proporciona al niño ácidos grasos esenciales, energía y es el vehículo para las vitaminas liposolubles (ADEK) (Sociedad Argentina de Pediatría., 2001).

➤ **Necesidades Hidratos de Carbono.**

Son necesarios como aporte energético y no se pueden reemplazar por otro tipo de nutrientes, deben ser de 9-14 g/100 Kcal (Sociedad Argentina de Pediatría., 2001).

1.2.5. FRUTAS COMO FUENTE DE ANTIOXIDANTES.

En el manejo de los alimentos derivando el uso de sustancias bioactivos, así mismo, en forma de extracto tanto de frutas y vegetales son potenciales nutraceúticos; las frutas tropicales por el contenido de antioxidantes que previenen enfermedades cardíacas y de cáncer ya que ayudan a mejorar el sistema inmunológico; la característica de la presencia de estos bioactivos son los pigmentos rojos, azul y púrpura. Debido a que las frutas se encuentran lejos de las ciudades es necesario contribuir a su estabilidad y minimizar costos de transporte mediante procesos de deshidratación, reducir reacciones enzimáticas y

almacenamiento mediante refrigeración de esa manera se disminuye la oxidación que disminuye la capacidad. Así mismo, durante el procesamiento es importante en varios casos considerar la ubicación de los compuestos responsables de la actividad antioxidante dentro del tejido de la fruta (cáscara, semilla, pulpa), ya que su eliminación puede reducir el contenido de antioxidantes o alternativamente se pueden obtener subproductos ricos en antioxidantes (Vázquez et al., 2019).

1.2.6. *Annona muricata* (GUANABANA).

La familia Anonácea, también conocida como la familia de la guanábana (Ocampo et al., 2007), presenta cambios en el color, la textura, el sabor y el aroma durante la maduración, están asociados con el clima, la fruta desarrolla cambios de sabor, oscurecimiento de cascara y ablandamiento de la pulpa mediante la producción autocatalítica de etileno, haciendo de ellos tres factores dependientes (Coêlho et al., 2003).

Las guanábanas (*Annona Glabra L*, *Annona muricata L.*) poseen una pulpa blanca, jugosa, aromática y de sabor agridulce, generalmente es consumida naturalmente o en forma de helados, cremas, dulces, néctares y jugos. El *Annona* es un género de importancia económica, con algunas especies ampliamente comercializadas; industrialmente también se analizan algunos otros compuestos, en especial los referentes a la parte nutricional, por ejemplo perfiles de Aminoácidos libres, compuestos antioxidantes (Arrazola, Barrera y Villalba, 2013).

1.2.6.1. Morfología de la planta.

Es un árbol casi siempre verde (solo pierde las hojas al florecer), mide 3 a 7 m de altura, con crecimiento erecto, las hojas son alternadas, simples, enteras, de superficie exterior coriácea y color verde brillante, muy atractivas y de forma alargada, al estrujarse despiden un olor característico; el tronco es recto y de color grisáceo, ramifica a baja altura, sus flores posee tres sépalos, tiene de tres a seis pétalos y numerosos estambres, tiene varios pistilos y un solo óvulo, las semillas son negras, brillantes y se encuentran diseminadas en la pulpa (Bonilla, 1992).

La fruta alcanza los 10 a 30 cm de longitud y su peso va de 1 a 8 kilos, la pulpa es de textura suave y blanca es muy similar al algodón, además es cremosa y jugosa, y recubre las semillas negras de un tamaño que va desde 1,25 a 2cm de largo. Cada fruta puede tener hasta 200 semillas; su sabor se caracteriza por ser muy similar al de la chirimoya (Bonilla, 1992).

1.2.6.2. Clasificación taxonómica.

Tabla 1: Clasificación científica

| CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA | |
|---------------------------------|------------------------|
| <i>Reino:</i> | <i>Plantae</i> |
| <i>División:</i> | <i>Magnoliophyta</i> |
| <i>Clase:</i> | <i>magnoliopsida</i> |
| <i>Orden:</i> | <i>magnoliales</i> |
| <i>Familia:</i> | <i>annonaceae</i> |
| <i>Subfamilia:</i> | <i>annonoideae</i> |
| <i>Tribu:</i> | <i>Annoneae</i> |
| <i>Género:</i> | <i>Annona</i> |
| <i>Especie</i> | <i>Annona muricata</i> |

Fuente: (Calle, 2015)

1.2.6.3. Composición nutricional

El valor nutricional de la Guanábana se destaca por su contenido de vitaminas como: vitamina C, tiamina, riboflavina, provitamina A; en cuanto a su contenido de minerales posee sodio, calcio, magnesio, potasio, fósforo y hierro. Además, podemos destacar la guanábana por su bajo contenido calórico, moderada fuente de fibras y contenido de glúcidos de fácil metabolización en su pulpa.

De acuerdo con la (FAO, 2017) su composición nutricional de la guanábana en 100 gramos de parte comestible es la siguiente composición:

Tabla 2: Composición nutricional

| COMPUESTO | CANTIDAD |
|------------------------|-----------------|
| <i>Calorías</i> | 53.1 – 61.3 |
| <i>Agua</i> | 82.8 g |
| <i>Carbohidratos</i> | 14.63 g |
| <i>Grasas</i> | 0.97 g |
| <i>Proteínas</i> | 1.0 g |
| <i>Fibra</i> | 0.79 g |
| <i>Cenizas</i> | 0.6 g |
| <i>Calcio</i> | 10.3 mg |
| <i>Fósforo</i> | 27.7 mg |
| <i>Hierro</i> | 0.64 mg |
| <i>Tiamina</i> | 0.11 mg |
| <i>Riboflavina</i> | 0.05 mg |
| <i>Niacina</i> | 1.28 mg |
| <i>Ácido ascórbico</i> | 29.6 mg |

Fuente: (FAO, 2017)

Debido al contenido de vitamina C, provitamina A (β -caroteno) el consumo es ideal para aquellas personas que tienen mucha deficiencia respecto a estas vitaminas, especialmente aquellas personas que no toleran frutas cítricas o que llevan dietas bajas en grasas, así como personas con necesidades nutritivas aumentadas. Además, que la vitamina C ayuda a las personas que tienen anemia ferropénica para aumentar la absorción del hierro, como contiene poco aporte calórico y grasa es ideal para aquellas personas que se encuentran en un déficit calórico, además tienen propiedades laxantes; también contiene poco aporte de sodio y es muy rico en potasio que es adecuado para personas que sufren de diabetes, afecciones de vasos sanguíneos, cardiovascular o hipertensión arterial, o por el contrario, sería buena tomarla por personas que toman diuréticos o que padecen de bulimia (Moreu, 2010).

1.2.6.4. Usos medicinales tradicionales

Las hojas, corteza, frutos y semillas de *A. muricata* han sido objeto de múltiples usos medicinales; (Correa et al., 2012). Además, la ingestión de una infusión de

hojas se utiliza como analgésico, molestias asociadas a los resfriados, gripe, asma y también para tratar parásitos intestinales, siendo así muy importante el uso de hojas para el tratamiento de malaria hipertensión, diabetes y el cáncer. Por último la fruta no solo se aprecia (FAO, 2017) como alimento, sino que el jugo se usa como galactogogo para tratar diarreas, enfermedades cardíacas y hepáticas (Montalvo, Coria y Obledo, 2018).

1.2.6.5. Actividad antioxidante

Acerca de varios exámenes realizados de antioxidantes en *A. muricata*. Los antioxidantes naturales de especies vegetales por consiguiente han ganado interés debido a su efecto protector contra el oxígeno derivado de los radicales libres implicados en el desarrollo de muchas enfermedades como el cáncer, afecciones cardiovasculares, artritis, así como enfermedades degenerativas como Parkinson y Alzheimer. En donde la actividad antioxidante de la pulpa medida por ABTS, FRAP y ORAC sugirió que los compuestos antioxidantes de *A. muricata* son principalmente lipofílicos y el mecanismo de acción es la donación de hidrógeno (Gavamukulya, Wamunyokoli y El-shemy, 2017).

1.2.7. *Mauritia flexuosa* (AGUAJE)

Es una planta que crece en áreas pantanosas al igual que en suelos ácidos con buen o mal drenaje; es un fruto que ha generado una economía importante en el mercado local. (Gonzales, 2007)

La transformación de este fruto es diversa (alimento fresco, extracción de aceites, elaboración de harina, etc.). Otras partes de la planta también son aprovechadas como materiales de construcción, crisnejas para techos, fibras, combustible, producción de larvas de *Rynchosporus palmarum* (Curculionidae) conocida como suri y consumida por la población local, herramientas, medicina, bebidas, licores, entre otros (Coral et al., 2006).

1.2.7.1. Morfología de la planta.

Es una palmera que puede alcanzar los 40 m de altura y tiene un tallo de 13 a 55 cm de diámetro a la altura del suelo; la hoja está compuesta por capemba (vaina), tallo (pecíolo) y paja (limbo de hojas). La capemba es la parte que fija la hoja al

tallo; el tallo tiene hasta 10 cm de ancho, está cubierto por una fibra dura, conocida como férula, y está lleno de un tejido esponjoso, el casquillo, que es la médula del tallo. El aguaje puede ser macho o hembra, los machos producen racimos con flores de naranja, pero no producen frutos, en cambio las hembras también producen rizos con flores naranjas, que si producen frutos, en la temporada de floración de la planta de aguaje varía según las regiones. Cada planta de aguaje hembra puede producir entre 1 y 10 racimos con frutos maduros en una temporada, cada racimo puede tener entre 450 y 2000 frutos (Bonesso y Roberto, 2012).

La forma de estos frutos son una drupa, elíptica u oblonga de 6 a 7 cm. de longitud de color café-rojizo cuando logran la madurez, entre un peso de 15 a 120 g., con un promedio de 50g; constituidos por un exocarpio con escamas imbricadas y fuertemente soldadas, un mesocarpio carnoso de color anaranjado y espesor variable, y endocarpio pergaminado. La semilla presenta una forma subglobosa con un endospermo homogéneo (Trujillo, Torres y Santana, 2011).

Constituidos por un exocarpio con escamas imbricadas y fuertemente soldadas, un mesocarpio carnoso de color anaranjado y espesor variable, y endocarpio pergaminado, la semilla presenta una forma subglobosa con un endospermo homogéneo (Trujillo, Torres y Santana, 2011).

1.2.7.2. Clasificación taxonómica.

Tabla 3: clasificación taxonómica

| Reino Clase | Vegetal |
|---------------------|--|
| <i>División</i> | <i>Angiosperma</i> |
| <i>Clase</i> | <i>Monocotiledónea</i> |
| <i>Orden</i> | <i>Arcales</i> |
| <i>Familia</i> | <i>Palmaceae</i> |
| <i>Tribu</i> | <i>Lepidocarynas</i> |
| <i>Genero</i> | <i>Mauritia</i> |
| <i>Especie</i> | <i>Mauritia flexuosa L.F</i> |
| <i>Nombre común</i> | <i>miriti, merity, bority buriti (Brasil); aguaje (Perú)</i> |

Fuente: (Vásquez, 2007).

1.2.7.3. Composición nutricional

La pulpa del aguaje, es un alimento muy nutritivo; presenta vitamina A, 5000 UI/g de aceite y ácidos oleicos que son muy importantes en la alimentación humana, el dulce preparado del mesocarpo del aguaje contiene 1 116 ug/100g de vitamina A, como retinol, suficientes para eliminar la hipovitaminosis A que afecta a los niños desnutridos (González y Torres, 2010). Tiene una composición rica en ácidos grasos insaturados (ácidos palmítico y oleico) (Portocarrero, 2018).

Tabla 4: Composición nutricional del Aguaje

| COMPONENTES | 100 G DE PULPA |
|----------------------|-----------------------|
| <i>Energía</i> | <i>283,0 kcal</i> |
| <i>Agua</i> | <i>53,6 g</i> |
| <i>Proteínas</i> | <i>3,0 g</i> |
| <i>Lípidos</i> | <i>21,1 g</i> |
| <i>Carbohidratos</i> | <i>18,1 g</i> |
| <i>Fibra</i> | <i>10,4 g</i> |
| <i>Ceniza</i> | <i>0,9 g</i> |
| <i>Calcio</i> | <i>74,0 mg</i> |
| <i>Fósforo</i> | <i>27,0 mg.</i> |

Fuente: (Comisión Nacional Contra la Biopiratería, 2017).

1.2.7.4. Usos medicinales

Del fruto de aguaje se extrae un aceite que utiliza contra quemaduras la actividad antimicrobiana de los extractos fenólicos ayuda contra algunas bacterias patógenas (Koolen, Héctor et al., 2013).

Efectivamente la importancia de los fitoestrógenos encontrados en el aguaje puede ejercer como agonista o antagonista estrogénico, proceden su influencia en tejidos donde existen receptores para estrógenos, tanto macho como hembra, los estrógenos favorecen la diferenciación celular y el crecimiento de las glándulas mamarias, útero, vagina, testículos, epidídimo, sistema vascular, sistema nervioso y enfermedades cardiovasculares (Pérez et al., 2007).

1.2.7.5. Estudios científicos.

Estudios realizados en la Facultad de Ciencias Agronómicas de L'Etat, Gembloux, en Bélgica en colaboración con la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (1987) y otro hecho por la Universidad Federal del Estado de Pará, en Brasil (1998) se evidencio que el Aguaje contiene β caroteno (Provitamina A) de 173 a 300 mg/100g y tocoferoles (Vitamina E) de 80 a 100 mg/100g. También la pulpa del Aguaje contiene ácido ascórbico (Vitamina C) de 50 a 60 mg/100g. Un mayor contenido de carotenoides, tocoferoles con una actividad antioxidante excelente y una alta cara de estabilidad oxidativa, es una de las fuentes más abundante en provitamina A; se trata de un aceite cosmético facial favorable y nutritivo que lubrica los tejidos, restaura la elasticidad y disminuye el resecamiento la piel ayuda a regenerar los lípidos de la capa córnea con aumento de FPS (factor de protección solar) tiene una composición rica en ácidos grasos insaturados (ácidos palmítico y oleico) (Portocarrero, 2018).

1.2.8. *Solanum sessiliflorum* (COCONA)

La cocona (*Solanum sessiliflorum*) es una planta nativa que se encuentra de manera natural entre los 200 y 1000 m de altitud; asimismo, se conoce que fue introducida al cultivo hace unos 50 años (Carbajal y Balcazar, 2002). La cocona crece en zonas con temperaturas medias entre 18 y 30°C, sin presencia de heladas y con precipitación pluvial entre 1500 y 4500 mm anuales. Aparentemente, se beneficia de una sombra ligera durante sus primeros estados de desarrollo; requiriendo de buena radiación solar durante el período de fructificación. Está adaptada tanto a suelos ácidos de baja fertilidad como a suelos neutros y alcalinos de buena fertilidad, con texturas desde arcillosa hasta arenosa. Se le encuentra cultivada en zonas con altitudes desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m (Carbajal y Balcazar, 2002).

1.2.8.1. Morfología de la planta.

Es una planta arbustiva andromonóica, de rápido crecimiento, llegando a medir hasta dos metros de altura, según el ecotipo. Se ramifican desde el nivel del suelo o desde 10 cm a 15 cm; para el caso de crecimiento de ramas puede ser, horizontal,

erecta o colgante. Las hojas son ovaladas, oval lanceoladas o redondeadas, grandes de 43 cm a 53 cm de largo y de 37 cm a 48 cm de ancho, pubescentes, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés con nervaduras color verde y morado en otros (Balcazar, 2011).

Sus flores son completas y perfectas, pétalo verde claro y un color de sépalo verde oscuro, la polinización es alógama en un gran porcentaje por acción del viento, insectos y agua. Los frutos maduros son de color amarillo pálido, anaranjado manchado o rojo; la pulpa es acuosa, con una firmeza intermedia y blanda de color amarillo a amarillo blancuzco, de agradable aroma, ligeramente ácida (Carbajal y Balcazar, 2002).

1.2.8.2. Características taxonómicas

Tabla 5: característica taxonómica de la Cocona

| | |
|----------------------|---|
| Reino: | <i>Plantae</i> |
| <i>División:</i> | <i>Magnoliophyta</i> |
| <i>Clase:</i> | <i>Magnoliopsida</i> |
| <i>Orden:</i> | <i>Solanales</i> |
| <i>Familia:</i> | <i>Solanacea</i> |
| <i>Subfamilia:</i> | <i>Solanoideae</i> |
| <i>Tribu:</i> | <i>Solanaceae</i> |
| <i>Género:</i> | <i>Solanum</i> |
| <i>Especie:</i> | <i>S. sessiliflorum</i> |
| <i>Nombre común:</i> | <i>"cocona", "topiro", "cubui", "Peach tomato".</i> |

Fuente: (Balcazar, 2011)

1.2.8.3. Composición nutricional.

La cocona tiene un valor nutritivo aprovechable contiene vitamina B5, A y C; hierro y el volumen de jugo es de hasta 36 cm por fruto y con un contenido de cuatro a seis grados Brix (°Brix) (Balcazar, 2011); tiene una baja densidad energética por sus propiedades hipoglicemiantes, con mayores concentraciones de fibras alimentarias y especialmente de pectina (Garcia et al., 2012).

Tabla 6: Composición Química y Valor Nutricional

| COMPUESTO | CANTIDAD |
|------------------------|-----------------|
| <i>Calorías</i> | 41 |
| <i>Agua</i> | 88.5 g |
| <i>Carbohidratos</i> | 9.2 g |
| <i>Proteínas</i> | 0.9 g |
| <i>Fibra</i> | 0.4 g |
| <i>Cenizas</i> | 0.7 g |
| <i>Calcio</i> | 16 mg |
| <i>Fósforo</i> | 30 mg |
| <i>Hierro</i> | 1.5 mg |
| <i>Tiamina</i> | 0.06 mg |
| <i>Riboflavina</i> | 0.10 mg |
| <i>Niacina</i> | 2.25 mg |
| <i>Ácido ascórbico</i> | 4.50 mg |

Fuente: (FAO, 2017)

1.2.8.4. Usos medicinales.

Las hojas y las raíces de la cocona se utilizan como medicina, los frutos como alimento y su jugo como cosmético (Garcia et al., 2012).

Es un fruto reconocido por su refrescante sabor y por las propiedades que etnobotánicamente se le atribuyen, las cuales van desde su uso tópico para sanar quemaduras y eliminar algunos parásitos, hasta su ingestión para el control de los niveles de glucosa, colesterol y ácido úrico en la sangre (Barrera, Hernández y Melgarejo, 2011).

1.2.8.5. Estudios científicos.

Tradicionalmente la cocona se utiliza con fines medicinales como agentes hipoglucémicos e hipocolesterolémico. Cada vez existen más pruebas de que los patrones dietéticos, ciertos alimentos, y componentes de los alimentos tienen el potencial de beneficiar a la prevención de las enfermedades cardiovasculares a través de una variedad de mecanismo (Vega y Tocto, 2017).

1.2.9. ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes son sustancias químicas que en concentraciones bajas cualquier sustrato biológico oxidable, previene o retarda la oxidación de dicho sustrato; los compuestos antioxidantes poseen una estructura química apropiada para reaccionar fácilmente con un radical libre, tal que, como resultado de dicha interacción, estos últimos pierden su reactividad y los antioxidantes se oxidan convirtiéndose en moléculas notablemente “más estables” hacia su entorno (Jamanca y Alfaro, 2017).

Las células son capaces de producir cierta cantidad de este tipo de compuestos que actúan como antioxidantes endógenos (enzimas); sin embargo, la producción de estos es limitada y se requiere de la ingesta de alimentos que contengan en su estructura o composición, antioxidantes exógenos que contribuyan en los mecanismos de protección contra procesos de oxidación (Daza, Murillo y Pardo, 2015).

Los antioxidantes reaccionan restringiendo los efectos en el organismo, el cuerpo humano produce algunos antioxidantes endógenos, o estos pueden ser consumidos a través de la dieta; la mayoría de los flavonoides tienen la capacidad de reaccionar con radicales libres y ejercer funciones antioxidantes en el organismo (Jamanca y Alfaro, 2017).

Un antioxidante dietético es una sustancia que forma parte de los alimentos de consumo cotidiano y que puede prevenir los efectos adversos de especies reactivas sobre las funciones fisiológicas normales de los humanos (Vallejo, Rojas y Torres, 2017).

1.2.9.1. Proceso de oxidación y los agentes promotores

Este proceso es cotidiano en el organismo humano y representa el conocido par óxido-reductor o balance redóx que remite a dos momentos básicos: la primera donde la oxidación que implica pérdida de electrones de hidrógeno con la ganancia de oxígeno en la molécula, y segundo la reducción que significa ganancia de electrones de hidrógeno con la pérdida de oxígeno (Quintanar y Calderón, 2009).

Es pertinente aclarar que a veces el término oxidación sólo se remite a ciertas sustancias aisladas (oxidación de grasa), pero no hay una comprensión específica de que esta denominación (oxidación) se refiere a procesos celulares, internos que conllevan la aparición de enfermedades (Coronado et al., 2015). Así, no sólo hay que valorar los mecanismos de defensa del organismo, sino también las especies involucradas, tales como los radicales libres que se analizan (Coronado et al., 2015).

1.2.9.2. Radicales libres

Son moléculas inestables de alta energía con electrones desapareados en sus órbitas exteriores, que tienden a reaccionar con otros compuestos, en especial con los ácidos grasos poliinsaturados; esto debido a que las moléculas estables tienen electrones en parejas; aunque los radicales libres son de vida muy corta, son tremendamente reactivos; por ejemplo un radical libre puede dañar un millón de moléculas mediante éste proceso de auto-perpetuación (Zamora, 2007).

Son producidos por el mismo organismo, incrementando su acción nociva mediante factores externos como son los contaminantes ambientales (aire), farmacológicos y nutricionales, la exposición a ciertos compuestos químicos, el estrés oxidativo típico del ejercicio físico intenso, radiaciones ionizantes y no ionizantes (drogas, bacterias, virus) (López, 2014). Los radicales libres también son generados por factores como la contaminación ambiental, la exposición a radiaciones ionizantes, el tabaco, los medicamentos, los aditivos químicos en alimentos procesados y algunos xenobióticos (pesticidas, herbicidas y fungicidas) (Vallejo, Rojas y Torres, 2017). El consumo de frutas con capacidad antioxidante es utilizado con el objetivo de prevenir dichas enfermedades crónicas (Troncoso, 2016).

1.2.9.3. Estrés oxidativo

No es el estrés al que comúnmente las personas son expuestas por el trabajo, las presiones o los problemas que enfrentan día con día si no el producto de la acción que tienen los radicales libres sobre las células que componen el cuerpo humano (Reyes, Galicia y Carrillo, 2011). El estrés oxidativo es definido convencionalmente

como un desbalance entre la generación de especies reactivas y la defensa antioxidante, encargada de la remoción de dichas especies (Carvajal, 2019). Cuando el aumento del contenido intracelular de especies reactivas del oxígeno sobrepasa las defensas antioxidantes de la célula se produce el estrés oxidativo, a través del cual se induce daño a moléculas biológicas como lípidos, proteínas y ácidos nucleicos (Avello y Suwalsky, 2006).

1.2.9.4. Sistemas de defensa antioxidante celular

La capacidad antioxidante celular está dada por mecanismos a través de los cuales la célula anula la reactividad y/o inhibe la generación de radicales libres. Estos mecanismos son adecuados a la muy corta vida media de los radicales libres y comprenden moléculas pequeñas, endógenas y exógenas con capacidad antioxidante (Avello y Suwalsky, 2006). Los antioxidantes exógenos provienen de la dieta, y dentro de este grupo se incluyen la vitamina E, la vitamina C y los carotenoides; la vitamina C constituye el antioxidante hidrosoluble más abundante en la sangre, mientras que la vitamina E es el antioxidante lipofílico mayoritario (Avello y Suwalsky, 2006).

1.2.10. METODOS DE DETERMINACIÓN DE ANTIOXIDANTES CAROTENOIDES.

Los carotenoides son pigmentos liposolubles de origen vegetal que se encuentran presentes en el organismo humano y estos compuestos en las plantas tienen su principal componente la foto protección del sistema fotosintético que se desarrolla en actuar como actividad provitamina A. (Beltrán et al., 2012) . Por intermedio la fuente de estos precursores de retinol es la dieta, principalmente la mayoría de estos alimentos que proporcionan carotenoides tiene la capacidad de actuar como provitamínica a nuestra ingesta relacionada con frutas y vegetales. Así pues nuestro organismo emplea distinta actividad de estos componentes, mediante esta capacidad antioxidante frente a radicales libres de varias sustancias y origen formado por los carotenoides en el sistema de antioxidantes primarios acoplado a los tocoferoles y la vitamina c, de incrementar sinérgicamente la capacidad

antioxidante que en particular se encuentra en etapa regenerativa (Pérez et al., 2005) .

Diversos estudios mencionan que la actividad antioxidante de los carotenoides puede evolucionar a actividad prooxidante, dependiendo de la capacidad redox de las moléculas en los carotenoides, mediante en el ambiente que actúan; por lo tanto, sirven como un supresor superóxido O₂ (forma altamente reactiva) y como antioxidante en la prevención del daño de las ERON a compuestos celulares críticos, los carotenos son conducidos por el organismo en el plasma, que se ha considerado que algunos de ellos (α - o β - caroteno) podrían servir como biomarcadores para determinar la ingesta de vegetales y frutas y clarificar la relación dieta y enfermedad (Carranco et al., 2011).

1.2.11. COMPUESTOS FENÓLICOS

Son compuestos naturales de origen vegetal. Por lo tanto, se conoce que son eficaces inhibidores de la peroxidación lipídica, frecuentemente es asociado a su capacidad para eliminar los radicales libres peroxilo. Los compuestos fenoles son constituyentes de la parte no energética de la dieta humana que se encuentran en las frutas, semillas, bebidas como vino, cervezas y vegetales (Arias y Rueda, 2016).

La capacidad antioxidante de los compuestos fenólicos tiene utilidad desde una perspectiva tanto tecnológica como nutricional. Asimismo, los compuestos fenólicos intervienen como antioxidantes naturales en los alimentos, por lo que la obtención y preparación de alimentos con un alto contenido en estos compuestos en una restricción en la utilización de aditivos antioxidante sintéticos, lo cual se obtienen alimentos más beneficiosos, y que puede llegar abarcarse dentro de los alimentos funcionales (Olaya , 2009).

1.2.12. ALIMENTO FUNCIONAL

Se consideran alimentos funcionales aquellos que poseen nutrientes y componentes no nutricionales que les aportan efectos añadidos a su valor nutricional, han demostrado científicamente que beneficia a una o varias funciones del organismo, de manera que proporcionan un mejor estado de salud y bienestar

aportando beneficios al organismo (Calvo et al., 2011). Al ser incluidos estos alimentos como parte de una dieta equilibrada y acompañados de un estilo de vida saludable, ofrecen mejorar el estado de salud y bienestar como para reducir alguno de los factores de riesgo de enfermedades (Aranceta et al., 2011).

El desarrollo de Alimentos Funcionales está asociado con:

- ❖ La identificación y caracterización de compuestos activos, de su biodisponibilidad y los efectos del procesamiento tecnológico.
- ❖ El entendimiento científico de cómo se modulan procesos biológicos involucrados en la salud.
- ❖ El descubrimiento y validación de biomarcadores para ser utilizados en la evaluación de estos nuevos productos en pruebas clínicas y para determinar tanto su seguridad como sus posibles efectos beneficiosos sobre la salud.
- ❖ La identificación de poblaciones en riesgo y con posibilidades de obtener beneficios de estos productos al consumirlos (Aguila et al., 2010).

1.2.12.1. Tipos de alimentos funcionales

❖ Probióticos

Son microorganismos vivos que sobreviven al paso por el tracto gastrointestinal y que ejercen efectos beneficiosos sobre la salud de quien los consume, especialmente, por su capacidad de contribuir a mejorar el equilibrio microbiano intestinal (Gimeno, 2004). Para ser considerado probiótico es necesario que se hayan realizado estudios en humanos que efectivamente demuestren los beneficios concretos sobre la salud de las cepas concretas (Oliveira y González, 2016). Las especies de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* son las más utilizadas como probióticos, pero también se utiliza la levadura *Saccharomyces boulardii* y algunas de las especies *E. Coli* y *Bacillus*; entre los agentes nuevos también se incluyen *Clostridium butyricum*, aprobado recientemente como alimento nuevo en la Unión Europea (Guarner et al., 2017).

Los probióticos participan en la prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas agudas digestivas, enfermedades crónicas intestinales y hepáticas, actúan sobre la función inmune del huésped y la homeostasis intestinal, y pueden modular la microbiota intestinal (Castañeda, 2018).

Es evidente que ciertas cepas de probióticos o cepas combinadas, tienen un potente efecto como inmunomodulador, no solo en distintas afecciones intestinales, sino también en afecciones alérgicas y autoinmunes, como el asma, la dermatitis atópica y la artritis reumática; la eficacia de la administración de probióticos está en dependencia del tipo de cepa y la cantidad de la dosis administrada (Castañeda, 2018).

➤ **Prebióticos**

Se refiere a ingredientes fermentados selectivamente que dan lugar a cambios específicos en la composición y/o la actividad de la flora gastrointestinal, confiriendo así beneficios a la salud del huésped (Oliveira y González, 2016).

Algunas funciones intestinales es la reducción del tiempo del tránsito intestinal ya que aumentan el volumen del bolo fecal y del número de deposiciones, también tiene un efecto protector frente a infecciones intestinales; así mismo favorecen la absorción de minerales tales como el calcio, magnesio, zinc y el hierro; es importante una ingesta adecuada para evitar efectos adversos ya que, si ésta es excesiva, podría provocar molestias intestinales, diarrea y flatulencia (Corzo et al., 2015).

Un alimento prebiótico se considera cuando; es de origen vegetal, Forma parte de un conjunto muy heterogéneo de moléculas complejas, No puede ser digerida por las enzimas digestivas, Ser parcialmente fermentada por las bacterias colónicas (Ramirez et al., 2006).

Estos alimentos prebióticos se encuentran en galletas, cereales, chocolates, cremas y también en algunos productos; por ejemplo entre los prebióticos comunes conocidos se encuentran: La oligofructosa, Inulina, Galacto oligosacáridos, Lactulosa, Oligosacáridos de la leche materna (Guarner et al., 2017).

➤ **Simbióticos**

Son preparaciones farmacéuticas o alimentarias que contienen una o más especies de probióticos e ingredientes prebióticos; teóricamente tienen mayor efecto beneficioso que si se utilizan de forma aislada (Edo, 2016).

Así mismo, tienen un mayor efecto beneficioso sobre la flora intestinal que los probióticos y los prebióticos en forma aislada, esto se debe a que reducen el pH, promueven el crecimiento de bifidobacterias y de la acción protectora mediante la inhibición de microorganismos potencialmente patógenos, favorecen la estabilización del entorno intestinal y aumentan la liberación de ácidos grasos de cadena corta (Zamorano y Herrera, 2015).

➤ **Nutraceutico**

El alimento nutraceutico es un suplemento dietético, a veces no está presente en una matriz alimenticia si no en forma de (píldoras, capsulas, polvo, etc.), en algunos casos están presentes en los alimentos o mezcla de ellos tomando en dosis superior a lo que contiene los alimentos, se supone que tiene un efecto favorable sobre la salud mayor que un alimento normal (Perez, 2006). Por tanto, se diferencian de los medicamentos, ya que estos suelen ser productos de síntesis y no tienen en su mayoría un origen biológico natural y se diferencian de los extractos e infusiones de hierbas y similares en la concentración de sus componentes y en que éstos últimos no tienen por qué tener una acción terapéutica (Tojo, Leis y Tojo, 2001).

1.3. CONCEPTOS BÁSICOS.

1.3.1. ANTIOXIDANTE

Es cualquier sustancia que retrasa o previene la oxidación de un sustrato oxidable a pesar de estar presente en concentraciones más bajas que el sustrato; las células y los órganos del cuerpo tienen sistemas antioxidantes, los cuales pueden ser enzimáticos, no enzimáticos o proteínas de unión (Mariaca, Zapata y Uribe, 2016).

1.3.2. COMPOTA

Es el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado que puede ser fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta; con o sin zumo (jugo) de fruta o zumo (jugo) de fruta concentrado como ingrediente(s) facultativo(s); mezclado con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y elaborado para adquirir una consistencia adecuada (Codex, 1981a).

1.3.3. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Es la capacidad de una sustancia para inhibir la degradación oxidativa (por ejemplo, la peroxidación lipídica), por ello da información acerca de la duración del efecto antioxidante, la reactividad caracteriza solo la dinámica de inicio del efecto antioxidante a una concentración fija de compuesto (Londoñon, 2012).

1.3.4. COMPUESTOS FENÓLICOS

Son un grupo muy diverso que comprende desde moléculas sencillas como los ácidos fenólicos, hasta polímeros complejos como los taninos condensados y la lignina (Martín Gordo, 2018).

1.3.5. MÉTODO ABTS

Según la metodología desarrollada por Pellegrini et al., (1998) y descrita por Kuskoski et al., (2009), el radical ABTS se obtiene tras la reacción de ABTS (7 mm) con persulfato potásico (2,45 mm, concentración final) incubados a temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) y en la oscuridad durante 16 horas; una vez formado el radical ABTS, se diluye con metanol hasta obtener un valor de absorbancia comprendido entre 0,70 ($\pm 0,1$) a 754 nm (longitud de onda de máxima absorción). La absorbancia se mide de forma continua transcurridos 7 minutos (Kuskoski et al., 2009).

1.3.6. MÉTODO DPPH

El fundamento del método desarrollado por Brand Willams DPPH, consiste en que este radical tiene un electrón desapareado y es de color azul-violeta, decolorándose hacia amarillo pálido por la reacción de la presencia de una sustancia antioxidante, siendo medida espectrofotométricamente a 517 nm (Ramos, Castañeda y Albañez, 2008).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La tecnología en la obtención de compota a base de *Annona Muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje) y *Solanum sessiliflorum* (cocona) es un producto alimenticio con alta calidad nutritiva y capacidad antioxidante.

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Compota
- Capacidad antioxidante

2.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Formulación
- Tratamiento térmico.

2.2.3. OPERALIZACIÓN DE VARIABLES:

Tabla 7: Operacionalización de las variables

| Variable | Definición | Tipo por su naturaleza | Indicador | Escala de medición | valores de las categorías | Medio de verificación | |
|--|--|------------------------|-------------------------------------|--------------------|--|--|---------------------|
| Variable dependiente | | | | | | | |
| Compota a base de guanábana, aguaje y cocona | Producto elaborado con pulpa de guanábana, aguaje y cocona mezclado con edulcorante para adquirir una consistencia | cuantitativo | Análisis fisicoquímico | continuo | pH: Rechazado Aceptado | < 3.0 3.0 a 3.5 > 3.5 | |
| | | | Análisis sensorial | Nominal | Color, textura, olor Sabor Consistencia | Características: Me gusta No me gusta Me disgusta | Reporte de análisis |
| Antioxidantes | Capacidad de inhibir la degradación oxidativa mediante tipos de compuestos que pueden tener | Cualitativo | cantidad de inhibición | Nominal | ABTS DPPH Fenoles | Cantidad del equivalente en trolox, capaz de presentar inhibición a los radicales libres | Reporte de análisis |
| Variable independiente | | | | | | | |
| Formulación | Asociación y mezcla de diversas materias primas de origen sintético o natural. | Cualitativo | Cantidad de materia prima e insumos | Nominal | Formulas A B C | Textura Aceptada No Aceptada | Reporte del proceso |

| | | | | | | | |
|---------------------|---|--------------|----------------|----------|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Tratamiento térmico | Proceso que comprende el calentamiento de los metales o las aleaciones en estado sólido a temperaturas deferidas. | Cuantitativo | Pasteurización | Continua | Bajo Medio Alto | 80±1 85±1 90±1 | Reporte de proceso |
|---------------------|---|--------------|----------------|----------|-----------------------|----------------------|--------------------|

CAPÍTULO III. MATERIALES Y METODOS

Los análisis y ensayos experimentales fueron realizados en los talleres y laboratorios de la planta piloto de la FIA – UNAP, ubicado en el distrito de Iquitos, provincia de Maynas, Región - Loreto. Así mismo, la materia prima se obtuvo en los diferentes mercados de la ciudad de Iquitos, los insumos y reactivos químicos en la cual fueron adquiridos en la ciudad de Lima, además se contaron con la asesoría de especialistas de la misma Facultad.

3.1. MATERIALES

3.1.1. MATERIA PRIMA

La materia prima que se utilizó fue *Annona muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Solanum sessiliflorum* (cocona).

3.1.2. MATERIALES DE LABORATORIO

- Mascarillas.
- Guantes quirúrgicos.
- Asa bacteriológica o de inoculación.
- Termómetro.
- Vasos de precipitado.
- Luna de reloj
- Papel toalla
- Mandil
- Papel
- Micropipetas
- Baldes
- Cuchillo de acero inoxidable.
- Tabla de picar
- Termómetro
- Jarras medidoras
- Frascos de vidrio de 25 mg.
- Tapas

3.1.3. EQUIPOS UTILIZADOS

Tabla 8: Equipos utilizados

| EQUIPO | MARCA | MODELO | FABRICACIÓN |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Potenciómetro Manual | <i>Metrohm</i> | 619 | <i>Suiza</i> |
| Mufla | <i>Thermolyne</i> | - | <i>USA</i> |
| Estufa | <i>Selecta</i> | 209 | <i>USA</i> |
| Refractómetro | <i>Zeiss</i> | - | - |
| Equipo Soxhlet | <i>Büchi</i> | <i>Destillation Unit K-314</i> | <i>Alemana</i> |
| Contador de colonias | <i>Selecta</i> | 208 | <i>España</i> |
| Incubadora | <i>Hellige Garden City</i> | - | - |
| Selladora de empaques | <i>Plasticflim Sealer</i> | OCS-400 | - |
| Vortex | <i>Bionet</i> | VM-1000 | <i>Perú</i> |
| Mufla | <i>Thermo Scientific</i> | FB1410M | <i>EEUU</i> |
| Estufa de aire caliente | <i>Hot Air Oven</i> | DSO-500D | <i>Taiwan</i> |
| Espectrofotómetro UVis | <i>Genesys150</i> | - | - |
| Licuadaora | <i>Oster</i> | - | - |
| Pulpeadora | - | - | - |

3.1.4. INSUMOS PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOTA

- Pulpa de guanábana
- Pulpa de aguaje
- Pula de cocona
- Agua tratada

3.2. METODOS DE ANÁLISIS

3.2.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación utilizó el enfoque cuantitativo de tipo experimental con diseño completamente experimental y aleatorio.

Para el producto de compota se estudió dos factores: F1 formulación (A, B, C) y F2 tratamiento térmico (pasteurización 80, 85, 90) con tres niveles cada uno así como se describe en la siguiente tabla.

F1 = Concentración de las pulpas

A= guanábana 70% cocona 15% aguaje 15%

B= guanábana 65% cocona 20% aguaje 15 %

C= guanábana 60% cocona 15% aguaje 25%

F2 = Tratamiento térmico (Pasteurización)

F1= 80

F2= 85

F3= 90

Tabla 9: Diseño experimental

| Variables | | Tratamiento térmico (Pasteurización) | | |
|----------------------------------|---|---|------|------|
| | | 80±1 | 85±1 | 90±1 |
| Formulación de una Compota | A | T1 | T2 | T3 |
| | B | T4 | T5 | T6 |
| | C | T7 | T8 | T9 |

Donde se realizará 3 x 3= 9 tratamientos

9 x 3 = 27 experimentos.

Tabla 10: Formulación de compotas

| TIPOS DE COMPOTA | MATERIA PRIMA | PORCENTAJE (%) | |
|------------------|---------------|----------------|----|
| Compota 01 | Formulación A | Guanábana | 70 |
| | | Cocona | 15 |
| | | Aguaje | 15 |
| | Formulación B | Guanábana | 65 |
| | | Cocona | 20 |
| | | Aguaje | 15 |
| | Formulación C | Guanábana | 60 |
| | | Cocona | 15 |
| | | Aguaje | 25 |

3.2.2. DISEÑO MUESTRAL DE LA ELABORACIÓN DE COMPOTA DE GUANÁBANA, COCONA, AGUAJE.

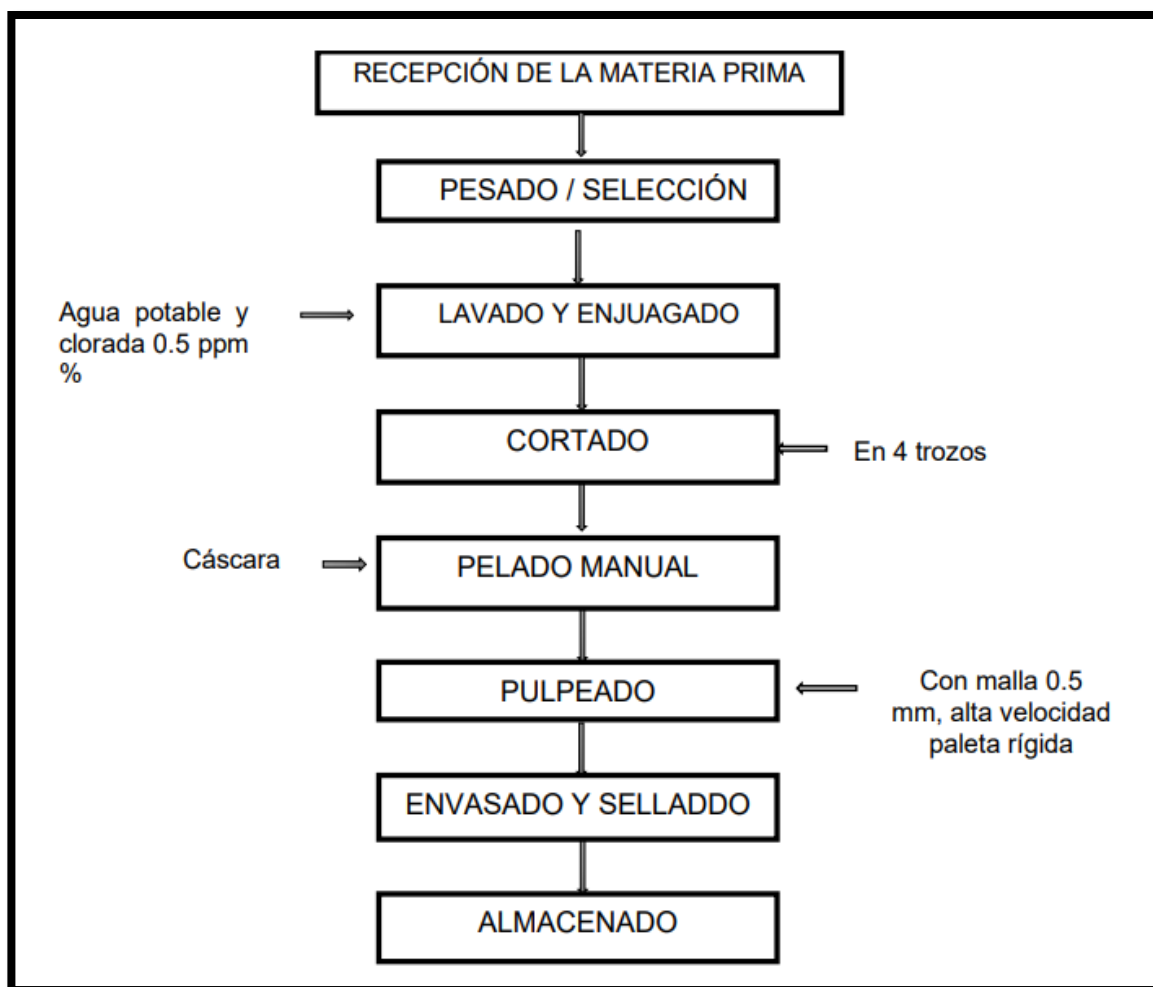
Tabla 11: Diseño Muestral de compota

| Nº | TRATAMIENTO | VARIABLE |
|----|-------------|----------|
| 1 | T5 | textura |
| 2 | T8 | textura |
| 3 | T3 | textura |
| 4 | T6 | textura |
| 5 | T9 | textura |
| 6 | T4 | textura |
| 7 | T2 | textura |
| 8 | T7 | textura |
| 9 | T1 | textura |
| 10 | T3 | textura |
| 11 | T9 | textura |
| 12 | T1 | textura |
| 13 | T6 | textura |
| 14 | T4 | textura |
| 15 | T2 | textura |
| 16 | T7 | textura |
| 17 | T5 | textura |
| 18 | T6 | textura |
| 19 | T8 | textura |
| 20 | T4 | textura |
| 21 | T7 | textura |
| 22 | T3 | textura |
| 23 | T9 | textura |
| 24 | T6 | textura |
| 25 | T1 | textura |
| 26 | T5 | textura |
| 27 | T2 | textura |

3.2.3. METODOLOGÍA DE PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA

En la figura 1 se presenta todo el proceso para la obtención del proceso de elaboración de pulpa de guanábana, basado en la metodología de (Alcantara, 2020).

Figura 1: Obtención de la pulpa de Guanábana.



□ Recepción de la materia prima

Se adquirió la guanábana en el mercado de frutas de la ciudad de Lima, luego fueron transportadas en una caja de madera para evitar daños en la fruta; a una temperatura ambiente; ya en la ciudad de Iquitos tuvieron un tiempo de maduración de 4 días, luego fueron

llevadas a la Planta Piloto de Conservas de la Facultad de Industrias Alimentarias - UNAP.

Pesado y selección

Se realizó el control de peso en una balanza de plataforma, luego se examinó la fruta procediendo a la selección y clasificación teniendo en cuenta las propiedades físicas, organolépticas y desechando aquellas que no cumplen las condiciones de maduración, contaminadas o en estado de putrefacción, etc.

Lavado y Enjuagado

Durante el proceso se eliminó la suciedad que está en la corteza de la fruta, que son una fuente de contaminación, para el lavado se utilizó agua potable con lejía al 0,05% en una tina de acero inoxidable de 0 litros, y se procederá el enjuague con agua potable.

Cortado

Se realizó manualmente utilizando cuchillo de acero inoxidable, cortando a las guanábanas en 4 partes para facilitar la operación de pelado.

Pelado manual

Se realizó de forma manual, consistió en retirar la cáscara de la fruta, quedando esta lista para pasar al proceso de pulpeado.

Pulpeado

Una vez pelado manualmente se separó las semillas de la pulpa, luego se llevó a una pulpeadora usando la malla de 0.5 mm.

Envasado y sellado

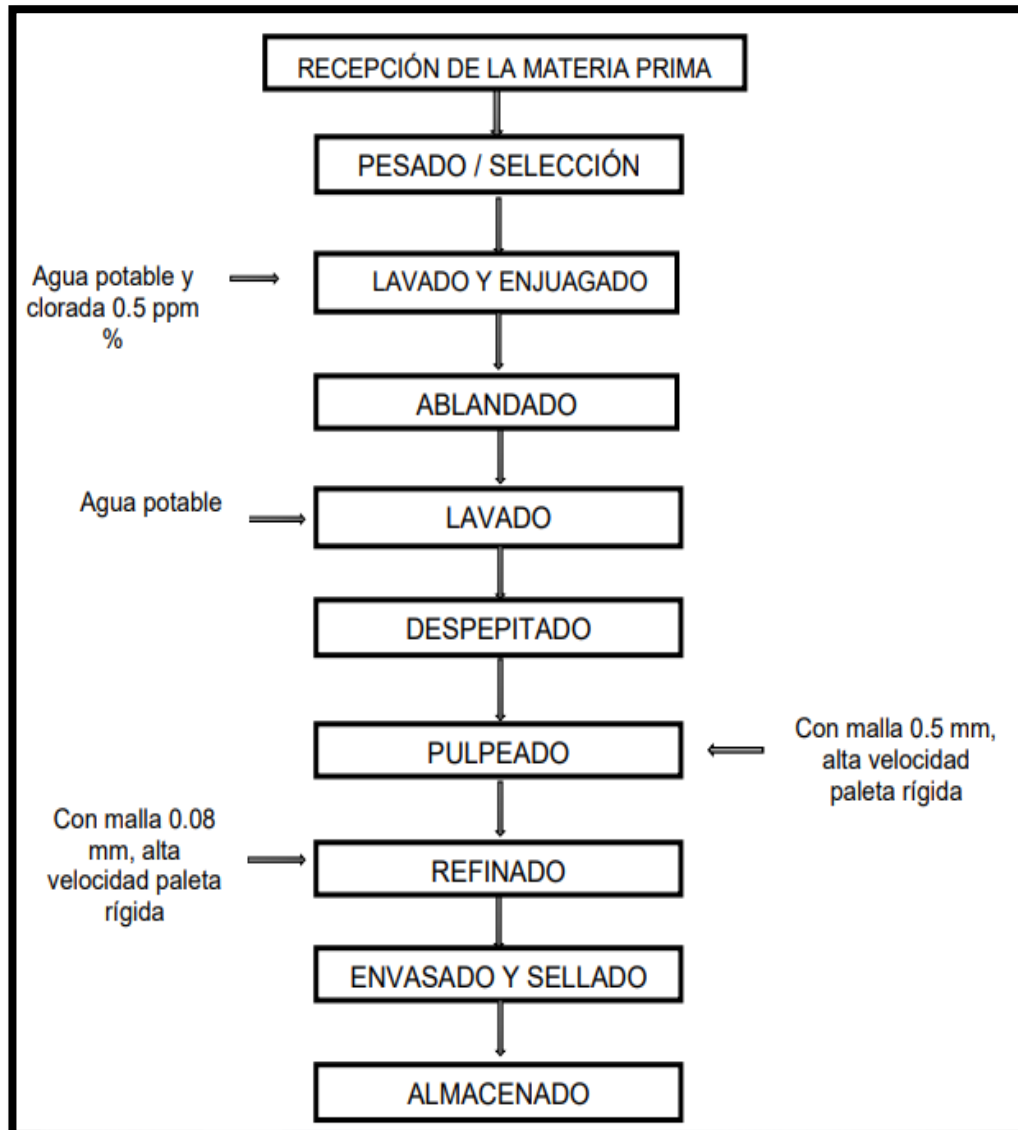
En una bolsa sachet parafinadas de 1 kg se vació la de pulpa de guanábana; su respectivo cierre con la maquina selladora de empaques.

Almacenado

Se realizó en una cámara de refrigeración a una temperatura de 4°C para su conservación de la pulpa.

En la figura 2 se presenta todo el proceso para la obtención del proceso de elaboración de pulpa de aguaje. se utilizó la metodología de Lozada et al. (2018).

Figura 2: Obtención de la pulpa de aguaje



□ **Recepción de la materia prima**

El aguaje fue adquirido en el mercado productores de la ciudad de Iquitos, luego fueron transportadas a la Planta Piloto de Conservas de la Facultad de Industrias Alimentarias - UNAP.

□ **Pesado y selección**

Se realizó el control de peso en una balanza de plataforma, luego se seleccionó y se separó aquellos frutos que no cumplen las condiciones de maduración, en mal estado, contaminadas o en estado de putrefacción.

□ **Lavado y enjuagado**

Durante el proceso se eliminó la suciedad que está en la corteza de la fruta, que son una fuente de contaminación, para el lavado se utilizó agua potable con lejía al 0,05% en una tina de acero inoxidable de 0 litros, y se procederá el enjuague con agua potable.

□ **Ablandado y lavado**

Se sumergió las frutas en agua caliente a una temperatura de 50 °C por un tiempo de 30 minutos. Luego se realizó un lavado con agua tratada para pasar al siguiente paso.

□ **Despepitado, pulpeado y refinado**

Este proceso se separó las semillas y la cascara de la pulpa, utilizando una pulpeadora usando la malla de 0.5 mm y para el refinado una malla de 0.08 mm.

□ **Envasado y sellado**

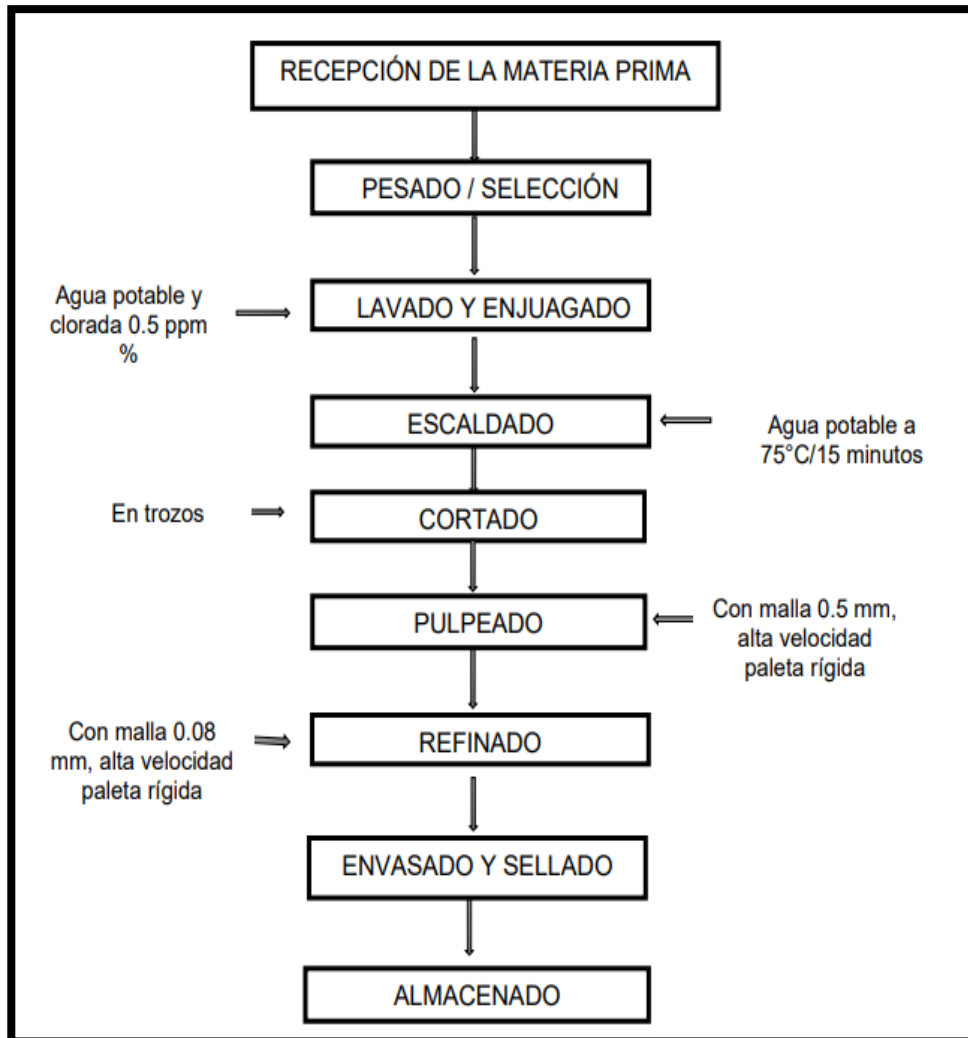
En una bolsa sachet parafinadas de 1 kg se vació la pulpa de aguaje; su respectivo sellado se hizo con la maquina selladora de empaques.

□ **Almacenado**

Se realizó en una cámara de refrigeración a una temperatura de 4°C para su conservación de la pulpa.

En la figura 3 se presenta todo el proceso para la obtención del proceso de elaboración de pulpa de cocona. se utilizó la metodología de Villegas (2015).

Figura 3: Obtención de la pulpa de cocona



□ **Recepción de la materia prima**

La cocona fue adquirida en el mercado productores de la ciudad de Iquitos, luego fueron transportadas a la ciudad de Iquitos y llevadas a la Planta Piloto de Conservas de la Facultad de Industrias Alimentarias - UNAP.

□ **Pesado y selección**

Se realizó el control de peso en una balanza de plataforma, luego se examinó la fruta procediendo a la selección y clasificación teniendo en cuenta las propiedades físicas, organolépticas y desechando aquellas que no cumplen las condiciones de maduración, contaminadas o en estado de putrefacción, etc.

□ **Lavado y Enjuagado**

Durante el proceso se eliminó el pedúnculo de la fruta, para el lavado se utilizó agua potable con lejía al 0,05% en una tina de acero inoxidable de 30 litros, se remojo agitándola constantemente. Después se procedió al enjuague con agua potable a temperatura ambiente.

□ **Escaldado**

En una olla de acero inoxidable se introdujo los frutos a un precalentamiento, la temperatura y tiempo vario dependiendo su madurez a una temperatura de 70 a 90 °C por 8 a 10 minutos aproximadamente.

□ **Cortado**

Se realizó de manera manual, utilizando cuchillo de acero inoxidable, cortando a las guanábanas en 4 partes de este modo es más fácil sacarle la pulpa.

□ **Pulpeado y refinado**

Se llevó a una pulpeadora usando la malla de 0.5 mm, mediante este proceso se obtiene una pulpa acuosa de color amarillo que contiene algunas semillas, cascara, fibra, para ello se utiliza una paleta rígida con alta velocidad y con una malla fina 0.08 mm.

□ **Envasado y sellado**

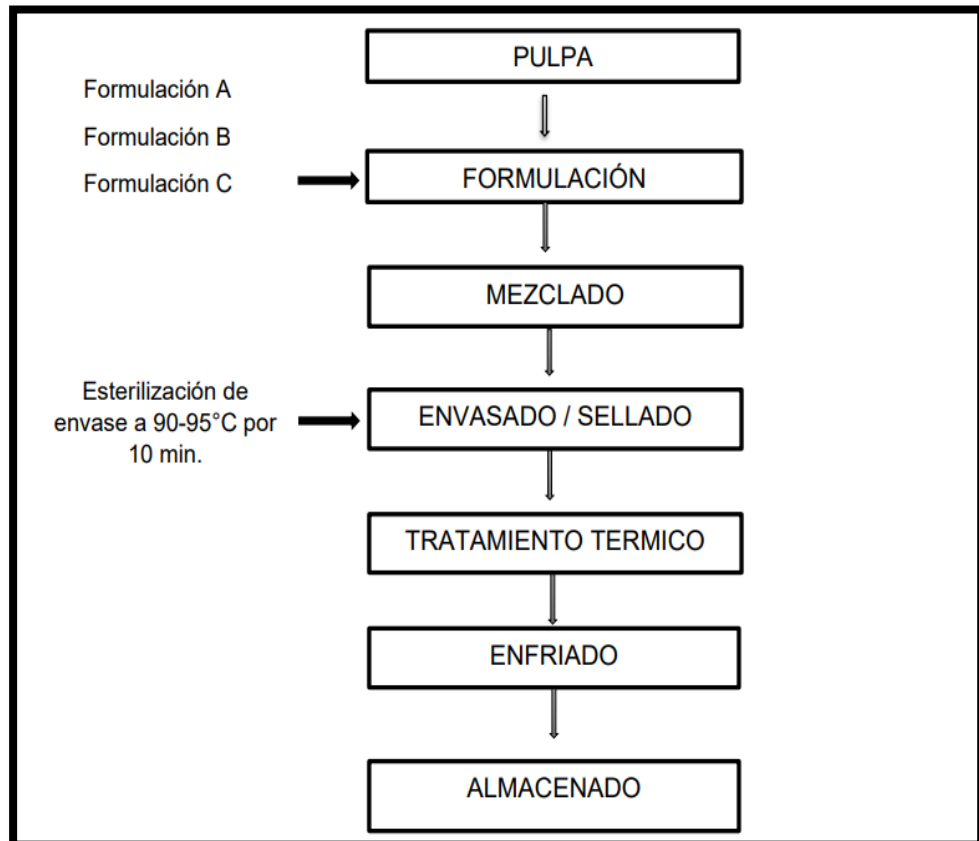
Se realizó cuando aún se encuentre caliente, en una bolsa sachet parafinadas de 1 kg; su respectivo sellado fue con la maquina selladora de empaques.

□ **Almacenado**

Se realizó en una cámara de refrigeración a una temperatura de 4°C para su conservación de la pulpa.

En la figura 4 se puede observar el flujo del proceso de la elaboración de la compota, las operaciones experimentales realizadas se encuentran descritas a continuación:

Figura 4: elaboración de la compota a partir de *Annona muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Solanum Sessiliflorum* (cocona).



Las pulpas de fruta fueron descongeladas a temperatura ambiente antes de la mezcla de ellas, en recipientes de acero oxidable, tapadas para no tener contacto con hongos, insectos voladores u otros tipos de animales.

□ **Mezclado**

En este proceso se mezclaron la pulpa de la guanábana, aguaje y cocona la finalidad de saber cuál es la mejor formulación correspondiente A, B, C.

Tabla 12: Formulación de la compota

| <i>TIPOS DE COMPOTA</i> | <i>MATERIA PRIMA</i> | <i>PORCENTAJE (%)</i> | |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|----|
| <i>Compota 01</i> | <i>Formulación A</i> | <i>Guanábana</i> | 70 |
| | | <i>Cocona</i> | 15 |
| | | <i>Aguaje</i> | 15 |
| | <i>Formulación B</i> | <i>Guanábana</i> | 65 |
| | | <i>Cocona</i> | 20 |
| | | <i>Aguaje</i> | 15 |
| | <i>Formulación C</i> | <i>Guanábana</i> | 60 |
| | | <i>Cocona</i> | 15 |
| | | <i>Aguaje</i> | 25 |

Envasado y Sellado

Para este paso utilizamos envases de vidrio de 25 ml, para el uso de los frascos deben ser esterilizados durante 10 minutos a una temperatura de 100°C para garantizar la eliminación de cualquier bacteria patógena peligrosa crezcan en los alimentos. El sellado se realizó manualmente.

Tratamiento Térmico

Este proceso se realizó a una temperatura de 90 °C por un tiempo de 5 minutos. Con el propósito de que este tratamiento inactive los microorganismos como hongos y levaduras, con el fin de obtener una buena concentración.

Enfriado

En este procedimiento se dejó enfriar los frascos a temperatura ambiente.

Etiquetado y Almacenado

En este proceso se usó un plumón indeleble para la rotulación de los frascos y se almacenó a temperatura ambiente durante un tiempo de 3 meses, y así mismo se realizaron los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales en el producto terminado.

3.2.4. METODO ANALÍTICO DE CONTROL

3.2.4.1. Análisis fisicoquímico de la materia prima.

Para la realización de los análisis fisicoquímicos como: humedad, grasa, proteínas, fibras, grados Brix (sólidos solubles), ácido cítrico, vitamina C, pH. Se realizó utilizando las metodologías propuestas por las Normas Oficiales de Análisis (AOAC, 1990).

a. Determinación de la humedad

Se determinó el contenido de humedad de acuerdo a la metodología propuesta por AOAC 950.46 (AOAC, 1990).

b. Determinación de cenizas

Se determinó las cenizas según el método de AOAC 942.2005. (AOAC, 2005).

c. Determinación de grasas

Se realizó por el método AOAC 960.39, donde se extrajo la grasa utilizando como disolvente el hexano y luego la eliminación del solvente por evaporación (AOAC, 1990).

d. Determinación de proteínas.

La determinación de proteínas totales de la compota de *Annona muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje), *Solanum sessiliflorum* (cocona) fue realizado por el método KJELDAHL AOAC 928.08. (AOAC, 1990) donde se obtiene un valor de nitrógeno que al multiplicarse por un factor (correspondiente del alimento) se calcula de forma indirecta el contenido de proteínas en la compota (Pérez, 2013)

e. Determinación de carbohidratos.

El porcentaje de carbohidratos se obtiene por diferencia de porcentaje de humedad, ceniza, grasa y proteína (Pérez, 2013), según la fórmula siguiente:

$$\% \text{ Carbohidratos} = 100 - (\%H + \% C + \%G + \%P)$$

f. Cálculo del valor energético de la compota.

El cálculo del valor energético nos muestra la energía aportada por los nutrientes presentes en la compota, esta se calculó multiplicando el porcentaje de proteínas, porcentaje de carbohidratos y el porcentaje de grasa, con sus respectivos coeficientes. Así como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Energía (Kcal)} = \text{proteína (x4)} + \text{grasa (x9)} + \text{carbohidratos (x4)}$$

g. Determinación de minerales (AOAC, 1990)

La determinación de minerales se realizó por medio de la espectrofotometría de absorción atómica, de acuerdo a la metodología propuesta por AOAC, este análisis se realizó en el laboratorio de la Facultad de Química.

h. Determinación de grados brix (sólidos solubles)

Se realizó de acuerdo al fundamento de (AOAC, 1990). Utilizando el refractómetro de ABBE (previamente calibrado) manteniendo la temperatura de medición a 20 °C.

i. Determinación de pH

Se realizó utilizando un potenciómetro previamente calibrado usando una solución tampón de referencia seguidamente el electrodo fue colocado directamente en la muestra a una temperatura de 20°C.

3.2.4.2. Análisis de β -carotenos.

La determinación de β -carotenos se describió según el método de Sotero y García, (2009), esta metodología se realizó en ausencia de luz y a temperatura ambiente, así se evitó la degradación o la posible oxidación de la misma.

En la preparación de reactivo se utilizó Alcohol n-butílico saturado; se midió 35 mL de alcohol n-butílico y luego se colocó en un vaso de precipitado y posterior se añadió 15 mL de agua destilada.

Procedimiento β -caroteno

Se pesó 10 gramos de muestra en un matraz de vidrio de 300 mL, luego se añadió 50 mL de alcohol n-butílico saturado con agua, seguidamente se tapó y agitó durante 2 minutos, se dejó reposar por un espacio de 20 minutos (Sotero y García, 2009). Luego se filtró a través de un papel de filtro. En una cubeta de 1 cc se llenó con el extracto de la muestra y la otra con el solvente. Seguidamente léase la absorbancia a 450 nm, efectúe tres lecturas.

$$\beta \text{-carotenos mg/100g de muestra } \frac{(A-B) \times 1,57}{W}$$

➤ Retinol

Para la determinación del retinol se utiliza la misma metodología de Sotero y García, (2009), donde se procede igual que para la determinación del β - caroteno, con la única diferencia de que las lecturas de la absorbancia tienen que ser a una longitud de onda de 470 nm (Sotero y García, 2009).

$$\text{Retinol mg /100gr de muestra } \frac{(A-B) \times 10,90}{W}$$

3.2.4.3. Determinación de vitamina C

Se utilizó la metodología de volumetría o titulación con la referencia técnica: AOAC 43.064 (AOAC, 1990).

3.2.4.4. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se realizó por medio del recuento total de microorganismos aerobios mesófilos, recuento de mohos y levaduras, coliformes totales y E. Coli. Se siguió la metodología de norma técnica sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano DIGESA, (2003).

3.2.4.5. Determinación de fenoles totales

La determinación de fenoles totales se describió por el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu utilizando la técnica empleada de Singleton et al, (1995) con modificaciones Alvarado et al, (2008) se origina en la pertenencia de los fenoles totales de reaccionar frente a agentes oxidantes. Y estos compuestos contienen molibdato y tungstato sódico que al reaccionar con los fenólicos totales, elabora complejos fosfomolibdico, fosfotúngstico. Por lo tanto la transferencia de electrones disminuye los compuestos a ácidos de tungsteno (W O) y molibdeno (Mo O), cromógenos un pigmento de color azul intenso proporcional a la cantidad de grupos fenólicos vigentes en la molécula respectivamente. (Cruzado et al., 2013)

- **Preparación de reactivos:**

10 ml de Carbonato de sodio al 20% (p/v): se pesó 2 g de carbonato de sodio y se completó en un matraz de 10ml con agua caliente para una mejor dilución.

10 ml de ácido gálico (concentración de 0.1 mg / ml): se pesó 0.0010 g del patrón ácido gálico y se completó en un matraz de 25 ml para la solución extractora.

Tabla 13: Preparación de la curva padrón en compuestos fenoles

| <i>N° de tubo</i> | <i>Ácido gálico (µL)</i> | <i>Solución extractora (µL)</i> | <i>Concentración de ácido gálico (mg/mL)</i> | <i>Agua destilada (µL)</i> | <i>Folin-ciocaltea (µL)</i> | <i>Agitar e NaCO3 reposar (µL) por 5 min</i> | <i>Agitar y reposar por 30 min en oscuridad</i> | <i>Leer en espectro</i> |
|-------------------|--------------------------|---------------------------------|--|----------------------------|-----------------------------|--|---|-------------------------|
| <i>Blanco</i> | 0 | 200 | 0 | | | | | |
| 1 | 40 | 160 | 0.02 | | | | | |
| 2 | 80 | 120 | 0.04 | 1500 | 100 | 200 | | 765 nm |
| 3 | 120 | 80 | 0.06 | | | | | |
| 4 | 160 | 40 | 0.08 | | | | | |
| 5 | 200 | 0 | 0.10 | | | | | |

Mientras tanto se preparó la dilución para elaborar la curva padrón (0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.1 mg/ml). Por ello la solución extractora (200 µl) en tubos de control, se incorporó agua destilada a (1500 µl) y el reactivo Folin-Ciocalteu a (100 µl), y se homogenizo en un agitador tipo vortex se dejó reposar por 5 minutos. Entonces

se estableció 200 µl de NaCO₃ 20% fueron agregados a cada uno en los tubos de ensayo, se agito y se mantuvo a temperatura ambiente alejada de la iluminación por 30 minutos. Se hizo la lectura leída en un espectrofotómetro UV/Vis en una longitud de onda (λ) 765 nm, respectivamente se preparó el blanco similar al proceso de los extractos, resultados que fueron se empleó como método estándar el ácido gálico en mg (EAG).

Tabla 14: método estándar el ácido gálico

| <i>N° de tubo</i> | <i>Extracto(µL)</i> | <i>Agua destilada (µL)</i> | <i>Folin-Ciocalteau (µL)</i> | <i>Agitar e reposar por 5 min</i> | <i>NaCO₃ (µL)</i> | <i>Agitar y reposar por 30 min en oscuridad</i> | <i>Leer en espectro</i> |
|-------------------|---------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| <i>A</i> | <i>200</i> | <i>1500</i> | <i>100</i> | | <i>200</i> | | <i>765nm</i> |
| <i>B</i> | <i>200</i> | | | | | | |

3.2.4.6. Determinación de antioxidantes

La determinación de la capacidad antioxidante de las compotas elaboradas se realizó mediante dos métodos de captura de radicales como el DPPH y ABTS.

a. Método de captura de radicales DPPH (2,2 difenil-1-picril-hidrazil).

Esta metodología fue realizada de acuerdo a la metodología planteada por Cuvelier y Berset, (1995). Esta metodología tiene como fundamento la reducción de radicales DPPH que cuando el hidrogeno es removido del antioxidante analizado esta produce una disminución de absorbancia. Para este análisis las lecturas fueron realizadas en un espectrofotómetro UV visible (UV-VIS Genesys™ 10 Bio, THERMO) a 515 nm. Todas las determinaciones se realizaron en triplicado y acompañados con la muestra control (solución de DPPH). Las disminuciones de la absorbancia en las lecturas de las muestras fueron comparadas con la muestra control. Mostrando el porcentaje de la descoloración de radical DPPH de acuerdo a la siguiente ecuación.

❖ Procedimiento de la solución de DPPH

Se preparó la solución y se pesó 0,00100g se diluyó en 50ml de etanol, después de la solución se hizo un blanco (3,5 ml de etanol + 300 µl) y leídas en un espectrofotómetro UV/Vis en una longitud de onda (λ) de 515 nm, leídas a intervalos de 30 segundos durante 5 minutos y realizadas por triplicado y presentarse la absorbancia igual a 0,8 (Cuvelier y Berset, 1995).

Trolox: se pesó 0,0050g=5mg se diluyo con etanol en balón de 10ml.

❖ Procedimiento de la muestra

Se pipeteo 400 µl del extracto, se adiciono 3ml de etanol y 700 µl de DPPH, inmediatamente después se agito y se guardó en un lugar en oscuras por 45 minutos. Leídas a 515 nm.

❖ Procedimiento de la curva padrón DPPH

Los reactivos utilizados para el procedimiento del DPPH, etanol y agua destilada. El 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) es un radical que muestra un tinte violeta con una absorbancia a 515 nm.

A partir de la reacción se diluyó para tener una lectura inicial de 0.8, para la prueba se colocó en un espectrofotómetro (UV-VIS Genesys™ 10 Bio, THERMO) en una cubeta distante de la iluminación. Asimismo, con un tiempo 30 segundos, por triplicado los tubos de control.

El cálculo de la actividad antioxidante se realizó de acuerdo a la siguiente ecuación.

$$\text{Actividad Antioxidante (\%)} = \frac{(Abs_{control} - Abs_{muestra})}{Abs_{control}} * 100$$

Tabla 15: Procedimiento de la curva padrón DPPH

| Punto | Concentración Trolox (mg/mL) | Concentración Trolox ($\mu\text{mol/L}$) | Volumen de Trolox (μL) | Volumen Met-OH ou EtOH (μL) | Masa Trolox (μmol) | Masa Trolox (mg) | Etanol | DPPH |
|---------------|------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------------------------|------------------|--------|-------------------|
| 1 | 0,050 | 200 | 50 | 450 | 0,100 | 0,025 | 3 mL | 300 μL |
| 2 | 0,040 | 160 | 40 | 460 | 0,080 | 0,020 | 3 mL | 300 μL |
| 3 | 0,030 | 120 | 30 | 470 | 0,060 | 0,015 | 3 mL | 300 μL |
| 4 | 0,020 | 80 | 20 | 480 | 0,040 | 0,010 | 3 mL | 300 μL |
| 5 | 0,010 | 40 | 10 | 490 | 0,020 | 0,005 | 3 mL | 300 μL |
| 6 | 0,005 | 20 | 5 | 495 | 0,010 | 0,003 | 3 mL | 300 μL |
| 7 (Blanco) | 0 | 0 | 0 | 500 | 0,000 | 0 | 3 mL | 300 μL |

b. Método de captura del radical ABTS [2,2-azino-bis (3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico]

Para la determinación de la actividad antioxidante por el método del radical ABTS⁺, se usó la metodología descrita por RE et al., (1998). Donde inicialmente fue formado el radical ABTS⁺ a partir de la reacción de 7 nM de ABTS⁺ con 2,45 nM de persulfato de potasio, que fueron incubados a la temperatura ambiente y en la ausencia de luz, por 16 horas. Una vez transcurrido el tiempo, la solución fue diluida en etanol hasta la obtención de una solución con absorbancia de 0,70 nm ($\pm 0,01$). Como solución padrón se utilizó el Trolox antioxidante sintético en concentraciones de 0,125 mg/mL hasta 0,500 mg/mL. Todas las lecturas fueron realizadas en triplicado y los resultados fueron expresados en mM de Trolox por grama de muestra.

❖ Procedimiento de la solución de ABTS

Se preparó la solución en stock se pesó 0.0384 g = 38.4 mg de ABTS 7 mM y 0.00662 g = 6.62 mg de Persulfato de Potasio 2.45 mM y se disolvió, por separado, 2 ó 3 ml de agua. Se mesclo las dos soluciones luego se colocó en un matraz volumétrico de 10 ml., las mezclas se mantuvieron en un lugar oscuro dentro de 12-16 horas a una temperatura de 25 °C para la liberación de radicales del ABTS.

❖ Solución de ABTS

Se diluyó la solución ABTS en etanol (1:90 o 1: 100) en una probeta de 250 ml y se comprobó la absorción de 0.70 ± 0.02 a 734 nm antes del uso.

Trolox: se pesó 0.0050 g = 5 mg y se diluyó el etanol en un matraz de 10 ml (2000 μ M concentración de Trolox) - Solución Estándar.

Tabla 16: Preparación de la curva padrón ABTS

| Nº de tubo | Concentración trolox (mg/mL) | Concentración trolox (μ mol/L) | Volumen solución de trolox (μ L) | Volumen met-OH ou EtOH (μ L) | Volumen pipeteo (μ L) | Masa final trolox (μ mol) | Masa final trolox (mg) | Sol. ABTS |
|------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------|
| 1 | 0.500 | 2000 | 1000 | 0 | 20 | 0.040 | 0.010 | 2 mL |
| 2 | 0.425 | 1700 | 850 | 150 | 20 | 0.034 | 0.009 | 2 mL |
| 3 | 0.350 | 1400 | 700 | 300 | 20 | 0.028 | 0.007 | 2 mL |
| 4 | 0.300 | 1200 | 600 | 400 | 20 | 0.024 | 0.006 | 2 mL |
| 5 | 0.250 | 1000 | 500 | 500 | 20 | 0.020 | 0.005 | 2 mL |
| 6 | 0.125 | 500 | 250 | 750 | 20 | 0.010 | 0.003 | 2 mL |
| Blanco | 0.000 | 000 | 000 | 1000 | 20 | 0.000 | 0.000 | 2 mL |

Los reactivos utilizados para el procedimiento de la inhibición del radical ABTS, persulfato de potasio y agua destilada. Se preparó la solución de ABTS 7 mM junto con el persulfato de potasio a lograr permitir una concentración de 2.45 mM. Por lo tanto se incubo a temperatura ambiente alejada de iluminación durante 12 y 16 horas Se diluyó la solución con agua destilada hasta obtener una absorbancia de $0.7 + 0.02$ a 734 nm para el ensayo se colocó en una cubeta y se adiciono 20 microlitros de la solución de la muestra. Se determinó por triplicado y se cronometro exactamente 6 minutos.

3.2.5. ANÁLISIS SENSORIAL.

Se realizó la prueba de aceptabilidad de la compota a base de *Annona Muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje) y *Solanum sessiliflorum* (cocona) por esta razón se utilizaron 70 jueces (madres de familia) quienes evaluaron los

atributos preferidos basada en 5 características organolépticas: sabor, olor, color, consistencia, aceptabilidad general.

A cada juez se le entregó una ficha de la prueba hedónica de 9 puntos utilizada para la degustación que fue elaborada para evaluar la muestra, y así demostrar su preferencia del producto. Antes de comenzar la evaluación se les explicó a los jueces lo que deberán hacer en la degustación, a continuación se detallan los puntos de aceptabilidad (Ramírez, 2014).

1. Me gusta extremadamente
2. Me gusta mucho
3. Me gusta moderadamente
4. Me gusta poco
5. No me gusta ni me disgusta
6. Me disgusta poco
7. Me disgusta moderadamente
8. Me disgusta mucho
9. Me disgusta extremadamente

3.2.5.1. Procesamiento y análisis de datos

Para el análisis estadístico interpretados la evolución de los resultados donde las muestras fueron apreciadas por 70 catadores, de tal manera se concluyó que la formulación A (935) que es la mejor prueba de aceptabilidad por los consumidores, en los datos obtenidos fueron no paramétricas por que en los contenidos de la prueba hedónica no hay preferencias significativas para el atributo sabor, olor , ni tampoco color , pero si hubo deferencias significativas con respecto a la consistencia en base a ese resultado se ha optado por la muestra A (935), ANOVA es una prueba estadística que permiten diferenciar distintos tratamientos pruebas que determinan si existen o no diferencias significativas en la prueba TUKEY que comparamos esas 2 medias y de WILKINSON los datos no tiene distribución normal y se aplicó métodos paramétricos.

3.3. ASPECTOS ÉTICOS

Toda la información recolectada durante esta investigación se obtuvo estrictamente de las pruebas físico – químicas, sensoriales y microbiológicas. La confidencialidad de la información obtenida de esta forma responsable, seria y honesta con el objetivo del producto de buena calidad para el consumidor.

3.4. ESTABILIDAD DEL PRODUCTO

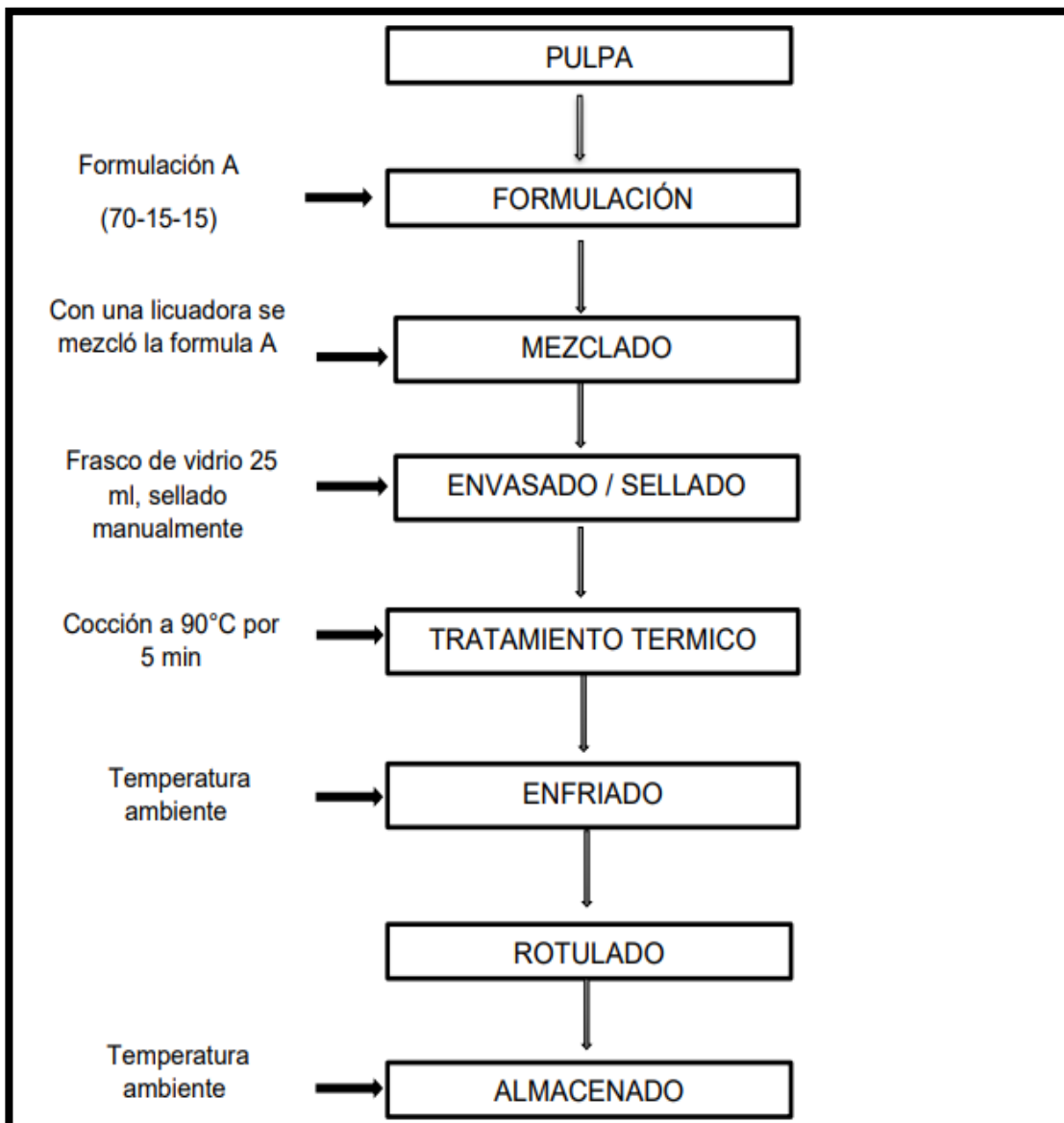
Se consideraron los análisis físicos químicos de grados Brix y pH para establecer la estabilidad del producto y tiempo de vida útil.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPOTA

En la figura 5 se puede observar el flujograma de la elaboración de la compota, las operaciones experimentales realizadas se encuentran descritas a continuación:

Figura 5: Proceso definitivo de la elaboración de la compota



4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPOTA

La metodología para la obtención de pulpas fueron descritas anteriormente por Alcantara, (2020), Lozada et al. (2018) y Villegas (2015), por lo que pasamos a describir el proceso de la elaboración de la compota de frutas.

➤ **Mezclado**

Previo a la elaboración de la compota se realizaron 3 formulaciones donde la primera formulación A fue la que más aceptabilidad obtuvo, para ello se pesó la pulpa de guanábana 70 g, aguaje 15 g y cocona 15 g; agregamos a la licuadora para poder homogenizar, la finalidad es tener una mezcla uniforme; el resultado en 100 g de compota fue:

Tabla 17: formulación A de la compota

| | <i>MATERIA PRIMA</i> | <i>PORCENTAJE (%)</i> |
|----------------------|----------------------|-----------------------|
| <i>Formulación A</i> | <i>Guanábana</i> | <i>70</i> |
| | <i>Cocona</i> | <i>15</i> |
| | <i>Aguaje</i> | <i>15</i> |

➤ **Envasado y Sellado**

Esta operación se realizó manualmente inmediatamente del mezclado, se utilizaron 4 envases de vidrio de 25 ml por cada 100 g de muestra.

➤ **Tratamiento Térmico**

En una olla de acero inoxidable se agregó agua potable donde se realizó el tratamiento térmico a una temperatura de 90° C por un tiempo de 5 minutos con la finalidad que dicho tratamiento inactiva los microorganismos como hongos y levaduras.

➤ **Enfriado**

Se hace con agua a temperatura ambiente, luego se realiza las dos últimas operaciones.

➤ **Etiquetado y Almacenado**

Se utilizó un plumón indeleble para la rotulación de los frascos y se almacenó a una temperatura ambiente durante el tiempo de 8 meses, además se realizó los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales del producto terminado.

4.3. RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA COMPOTA A BASE DE GUAÑABANA, COCONA, AGUAJE.

En la tabla N° 18 se presentan los resultados de los análisis realizados en la compota de guanábana, aguaje y cocona. Para saber la cantidad de humedad se tomó 5 gr de muestra dando como resultado 84.62%, en relación con la grasa se analizó en una muestra previamente disecada reportando un resultado 1.72%. Los constituyentes nutricionales de la compota arrojaron valores de proteína 1.03%, con respecto a los carbohidratos nos da 12.14 g, y la energía total que nos aporta la compota es de 68.16 kcal.

Tabla 18: resultados físicos – químico de la compota (fuente: informe de ensayo Anexo N°3)

| ENSAYO FISICO QUIMICO | RESULTADOS % |
|------------------------------|-----------------------|
| <i>Humedad</i> | 84.62 |
| <i>Ceniza</i> | 0.49 |
| <i>Grasa</i> | 1.72 |
| <i>Proteína</i> | 1.03 |
| <i>Carbohidratos</i> | 12.14 |
| <i>Calorías</i> | 68.16 Kcal |
| <i>Fibra</i> | 8.82 |
| <i>Sólidos Soluble</i> | 13.50 °Brix |
| <i>pH</i> | 3.90 |
| <i>Ácido cítrico</i> | 0.84 |
| <i>Vitamina C</i> | 16.66 g/100 gr. pulpa |

4.4. RESULTADOS DE B-CAROTENO Y RETINOL

Tabla 19: Resultados de los análisis β -caroteno y retinol

| <i>COMPUESTO</i> | <i>ABSORCION</i> | <i>CANTIDAD mg/100g</i> |
|--|--|-------------------------|
| <i>β-caroteno (provitamina A)</i> | <i>0.367 A° (λ= 450 nm)</i> | <i>0.576</i> |
| <i>Retinol (Vitamina A)</i> | <i>0.219 A° (λ= 470 nm)</i> | <i>2.38</i> |

Se obtuvo en la determinación de β -caroteno (provitamina A) un contenido de 0.576 mg / 100 g y en la determinación de retinol (vitamina A) un contenido de 2.38 mg / 100 g.

Tabla 20: Resultados de los análisis de minerales en la compota (fuente: informe de ensayo Anexo N°3)

| <i>Componentes</i> | <i>Resultados</i> |
|---------------------------|--------------------------|
| <i>Minerales:</i> | |
| <i>Calcio</i> | <i>7,09 mg/100g</i> |
| <i>Magnesio</i> | <i>21,25mg/100g</i> |
| <i>Hierro</i> | <i>1,05mg/100g</i> |
| <i>Fosforo</i> | <i>12,00mg/100g</i> |
| <i>Potasio</i> | <i>10,05mg/100g</i> |
| <i>Sodio</i> | <i>0,80mg/100g</i> |
| <i>Zinc</i> | <i>N.D</i> |

En la tabla N° 20 se presentan los resultados de los análisis de minerales obtenidos de la compota de guanábana, aguaje y cocona. Se encuentra reflejados los componentes como el calcio 7,09mg/100g, magnesio con un resultado de 21,25mg/100g, hierro obtenido 1,05mg/100g, seguido de Fosforo un resultado de

12,00mg/100g, potasio se mostró con un 10,05mg/100g, resultados de sodio fue de 0,08mg/100g.

Tabla 21: Resultados para análisis microbiológicos de la compota (fuente: informe de ensayo Anexo N°3)

| ENSAYO MICROBIOLÓGICO | RESULTADOS | LIMITE POR G (M) | |
|---|------------|---------------------|--------|
| | | M | M |
| <i>Aerobios Mesófilos (UFC/g)</i> | 10 | 10^4 | 10^5 |
| <i>Bacterias Coliformes Totales (NMP/g)</i> | <3.0 | 10 | 10^2 |
| <i>Mohos (UFC/g)</i> | <10 | 10^2 | 10^4 |
| <i>Levaduras (UFC/g)</i> | <10 | 10^2 | 10^4 |
| <i>E. coli (NMP/g)</i> | <3.0 | --- | --- |

De acuerdo al laboratorio de Microbiología de los Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias donde se demuestra que los resultados de la compota se encuentran de acuerdo de las normas establecidas (DIGESA, 2003)

Las operaciones analíticas de los ensayos microbiológicas Aerobios Mesófilos indicando un 10 (UFC/g) un límite permitido de 10^4 (m) 10^5 (M), resultados de Bacterias Coliformes Totales un menor de <3.0 (NMP/g) de limite por g 10 (m) 10^2 (m). Levaduras un menor <10(UFC/g) 10^2 (m) 10^4 (M). E. Coli menor a <3.0 (NMP/g).

4.5. DETERMINACION DE FENOLES TOTALES

Los compuestos fenólicos presentes en las plantas y frutas son bastante representativos, siendo que los frutos amazónicos evidencian una mayor concentración. La compota elaborada a partir de la guanábana, cocona y aguaje presentó fenoles totales en $0,566 \pm 0.015$ mg GAE. Fue utilizada ácido gálico para

la curva padrón y el rango de concentración fue de 0.02 a 0.08 mg/mL. Los resultados fueron expresados en miligramos de ácido gálico. (Figura 6)

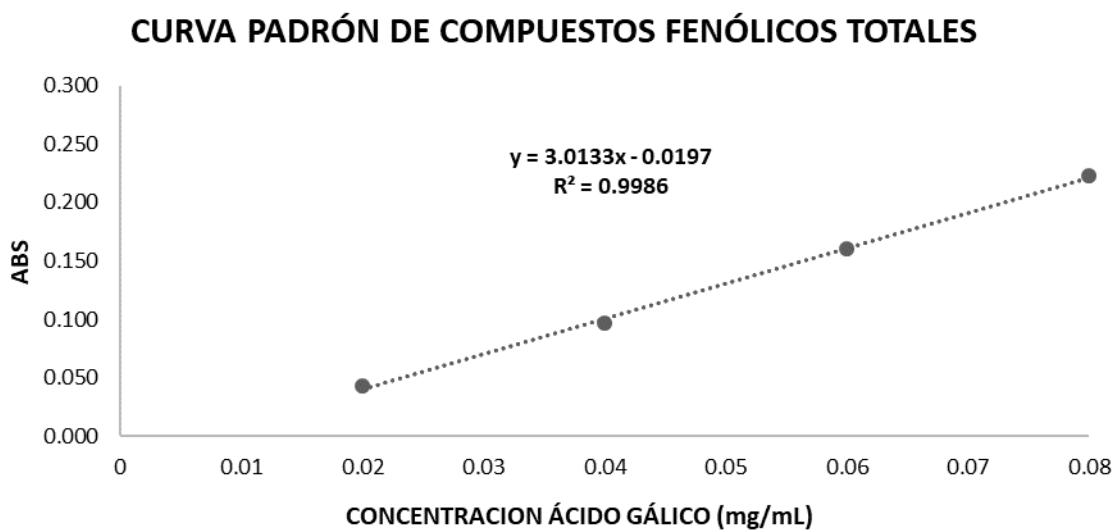


Figura 6. Curva padrón de compuestos fenólicos

4.6. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE

Actualmente no existe una metodología oficial para la determinación de la actividad de antioxidantes en los alimentos de origen vegetal y sus subproductos, teniendo en consideración varios mecanismos antioxidantes que pueden suceder, así como la diversidad de compuestos bioactivos presentes en las matrices alimenticias. La literatura nos describe varios métodos cada uno con un principio distinto de utilización de radicales libres. (Roby et al., 2013; Kumazawa, Hamasaka y Nakayama, 2004; Pellegrini et al., 1998) De esta manera en este estudio con el objetivo de evaluar las propiedades antioxidantes de la compota elaborada a partir de guanábana, cocona, aguaje, frutos amazónicos abundante en la región. Entre las metodologías que fueron utilizadas en los estudios de frutas y vegetales, tienen un destaque las que utilizan los radicales sintéticos de DPPH y ABTS⁺ por la facilidad de realización y la buena correlación con otras metodologías antioxidantes.

Los resultados obtenidos mostraron que la actividad antioxidante de la compota usando el radical DPPH obtuvo un 27% de inhibición y $1,229 \pm 0,092 \mu\text{mol TE/g}$ materia seca y usando el radical ABTS⁺ fue de 20 % de inhibición y $12,45 \pm 0,58$

μmol TE/g materia seca. Para la curva padrón fue utilizada Trolox y fue realizada en una concentración de 0.003 a 0.010 mg de Trolox para el radical ABTS⁺ y 0.02 a 0.1 Masa (μmol) de Trolox. Los resultados fueron expresados en porcentajes de inhibición y micro moles de equivalente Trolox por grama de materia seca (μmol TE/g materia seca) (Figuras 7, 8, 9, 10).

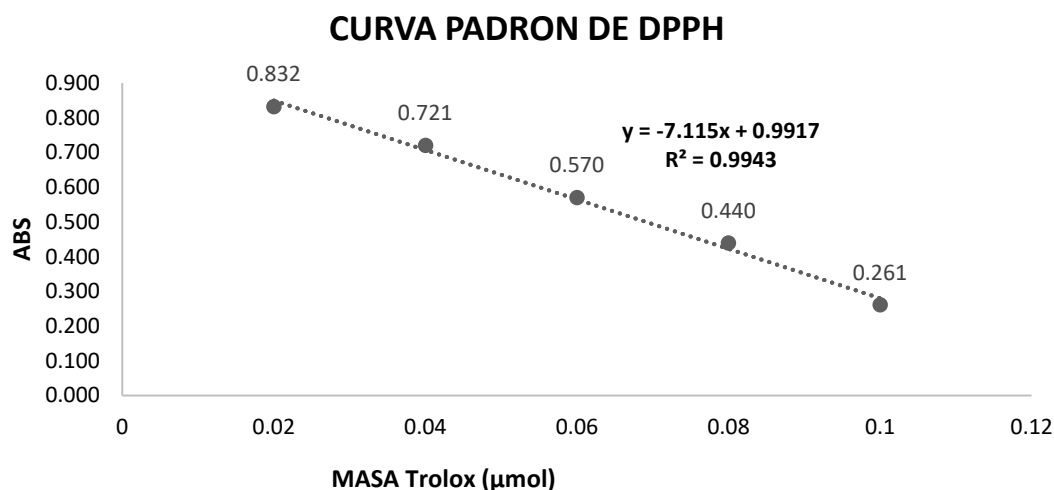


Figura 7. Curva padrón de DPPH – Masa Trolox (μmol)

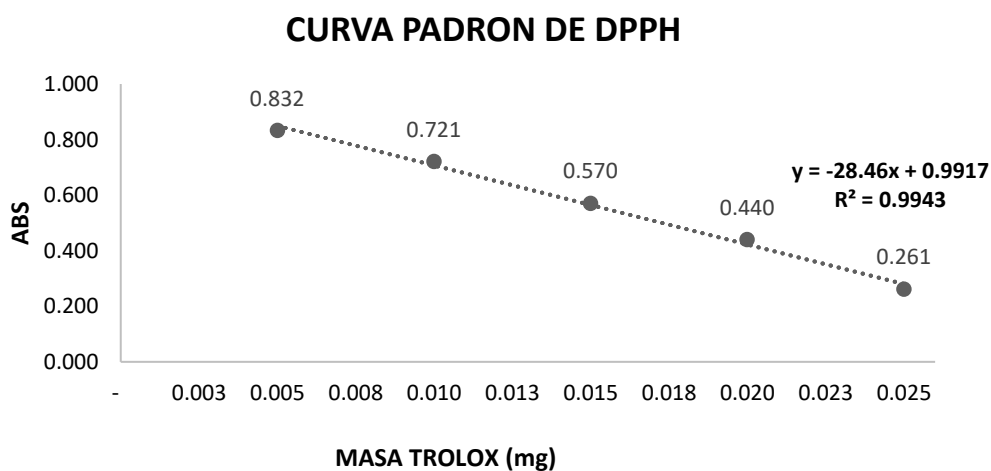


Figura 8. Curva padrón de DPPH - Masa Trolox (mg)

CURVA PADRÓN DE ABTS

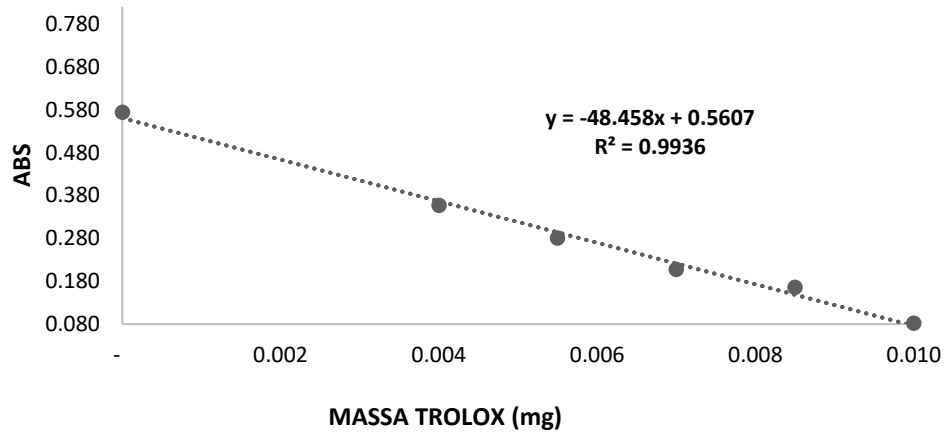
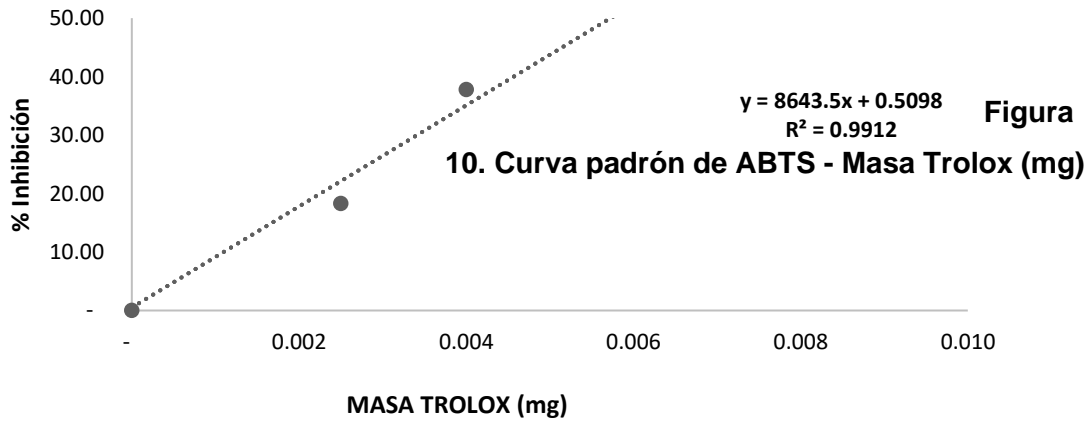


Figura 9. Curva padrón de ABTS - Masa Trolox (mg)

CURVA PADRÓN DE ABTS



4.7. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD PARA COMPOTA A BASE DE FRUTAS.

4.7.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: SABOR.

Tabla 22: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: sabor.

| <i>Calificación</i> | <i>Muestras</i> | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------|------------|----------|
| | 935 | | 545 | |
| | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
| <i>Me gusta extremadamente</i> | 1 | 1.4% | 0 | 0.0% |
| <i>Me gusta mucho</i> | 31 | 44.3% | 34 | 48.6% |
| <i>Me gusta moderadamente</i> | 1 | 1.4% | 2 | 2.9% |
| <i>Me gusta poco</i> | 30 | 42.9% | 32 | 45.7% |
| <i>No me gusta ni me disgusta</i> | 6 | 8.6% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta poco</i> | 1 | 1.4% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta moderadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta mucho</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Total</i> | 70 | 100.0% | 70 | 100.0% |

Al analizar la tabla 22, podemos observar que para la muestra 935 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 44.3% y 42.9% respectivamente. Para el caso de la muestra 545 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” con 48.6% y 45.7% respectivamente (figura 11).

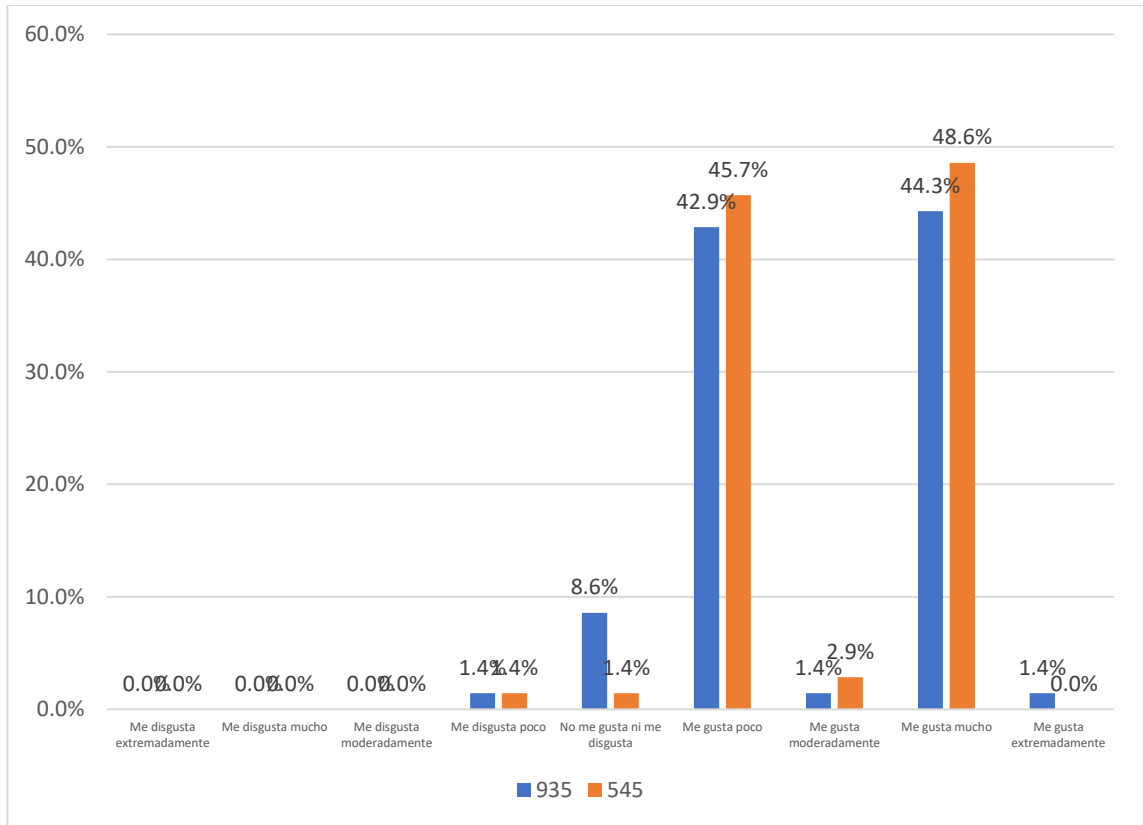


Figura 11. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: sabor.

4.7.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: OLOR.

Tabla 23: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: olor.

| <i>Calificación</i> | <i>Muestras</i> | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------|------------|----------|
| | 935 | | 545 | |
| | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
| <i>Me gusta extremadamente</i> | 1 | 1.4% | 1 | 1.4% |
| <i>Me gusta mucho</i> | 36 | 51.4% | 35 | 50.0% |
| <i>Me gusta moderadamente</i> | 1 | 1.4% | 1 | 1.4% |
| <i>Me gusta poco</i> | 29 | 41.4% | 31 | 44.3% |
| <i>No me gusta ni me disgusta</i> | 2 | 2.9% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta poco</i> | 1 | 1.4% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta moderadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta mucho</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Total</i> | 70 | 100.0% | 70 | 100.0% |

Al analizar la tabla 23, podemos observar que para la muestra 935 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 51.4% y 41.4% respectivamente. Para el caso de la muestra 545 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” con 50.0% y 44.3% respectivamente (figura 12).

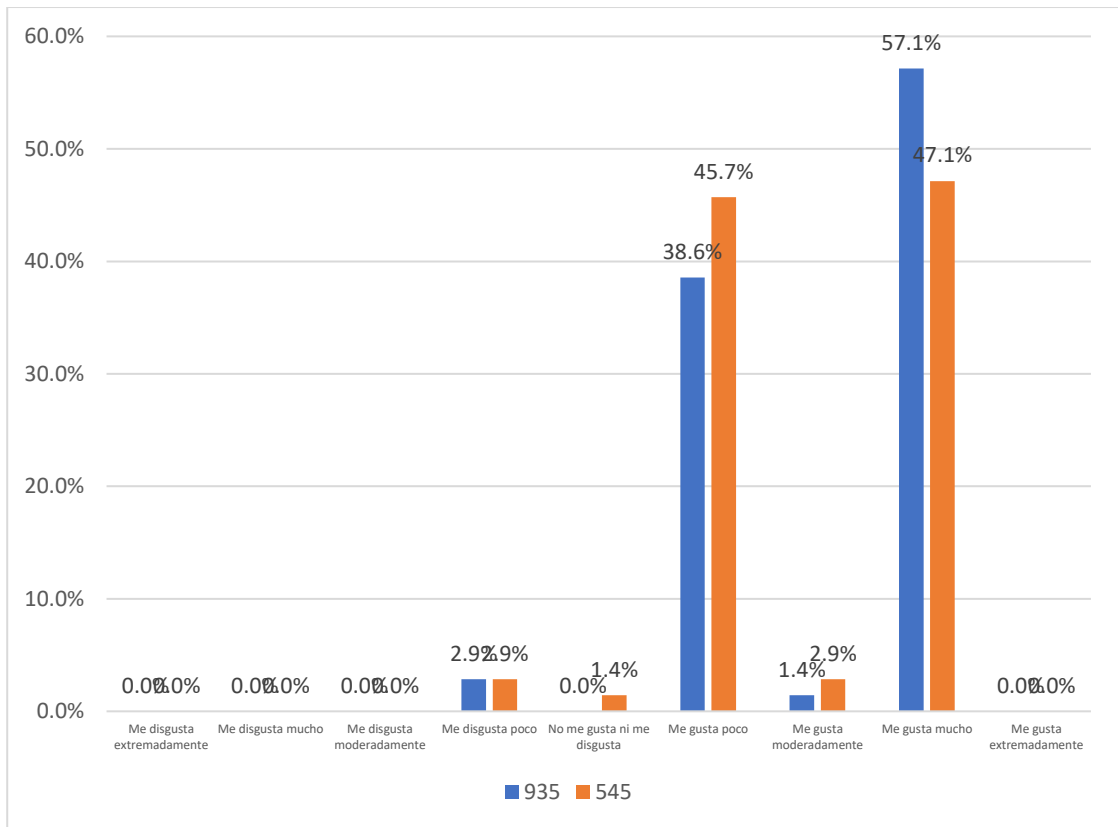


Figura 12. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: olor.

4.7.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: CONSISTENCIA.

Tabla 24: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: consistencia.

| <i>Calificación</i> | <i>Muestras</i> | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------|------------|----------|
| | 935 | | 545 | |
| | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
| <i>Me gusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me gusta mucho</i> | 45 | 64.3% | 24 | 34.3% |
| <i>Me gusta moderadamente</i> | 1 | 1.4% | 1 | 1.4% |
| <i>Me gusta poco</i> | 22 | 31.4% | 43 | 61.4% |
| <i>No me gusta ni me disgusta</i> | 0 | 0.0% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta poco</i> | 2 | 2.9% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta moderadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta mucho</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Total</i> | 70 | 100.0% | 70 | 100.0% |

Al analizar la tabla 24, podemos observar que para la muestra 935 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 64.3% y 31.4% respectivamente. Para el caso de la muestra 545 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” con 34.4% y 61.4% respectivamente, también observamos que la opción “Me gusta mucho” en la muestra 935 es bastante mayor que en la muestra 545 lo que podría generar diferencias significativas al inferir sobre los puntajes registrados (figura 13).

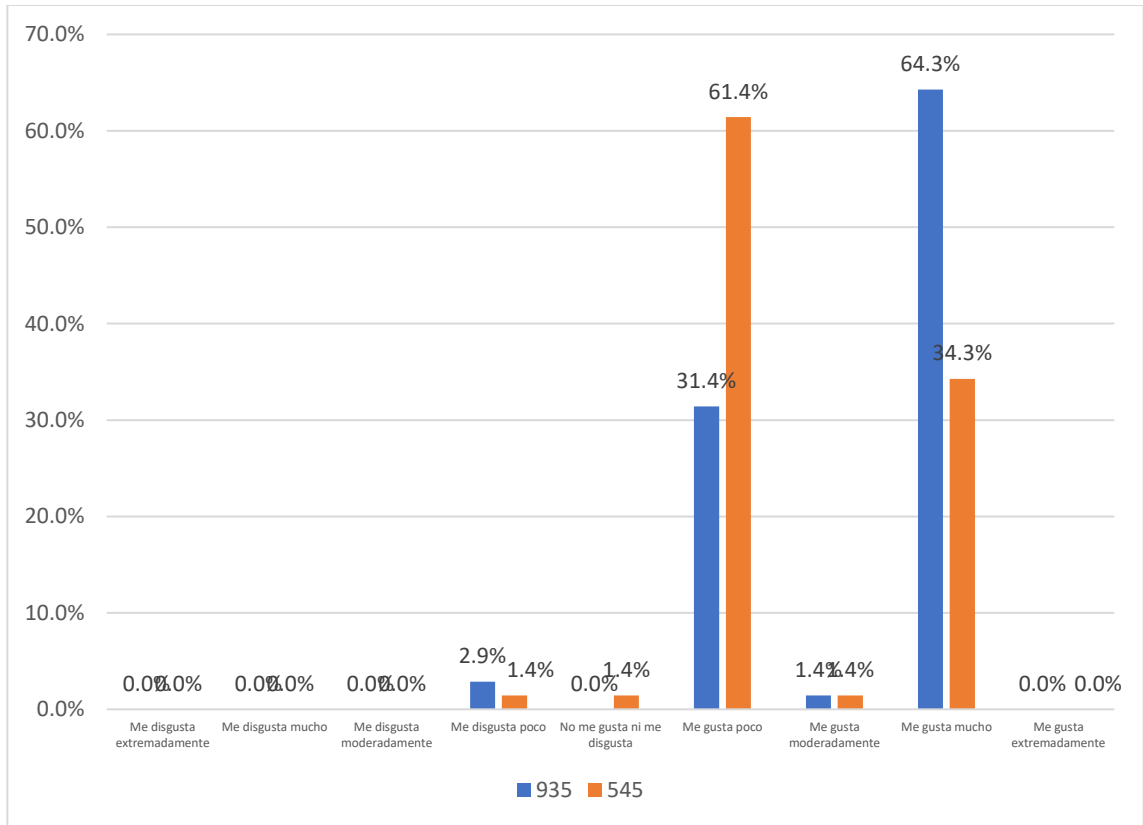


Figura 13. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: consistencia.

4.7.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: COLOR.

Tabla 25: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – atributo: color.

| <i>Calificación</i> | <i>Muestras</i> | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------|------------|----------|
| | 935 | | 545 | |
| | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
| <i>Me gusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me gusta mucho</i> | 40 | 57.1% | 33 | 47.1% |
| <i>Me gusta moderadamente</i> | 1 | 1.4% | 2 | 2.9% |
| <i>Me gusta poco</i> | 27 | 38.6% | 32 | 45.7% |
| <i>No me gusta ni me disgusta</i> | 0 | 0.0% | 1 | 1.4% |
| <i>Me disgusta poco</i> | 2 | 2.9% | 2 | 2.9% |
| <i>Me disgusta moderadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta mucho</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Total</i> | 70 | 100.0% | 70 | 100.0% |

Al analizar la tabla 25, podemos observar que para la muestra 935 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 57.1% y 38.6% respectivamente. Para el caso de la muestra 545 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” con 47.1% y 45.7% respectivamente (figura 14).

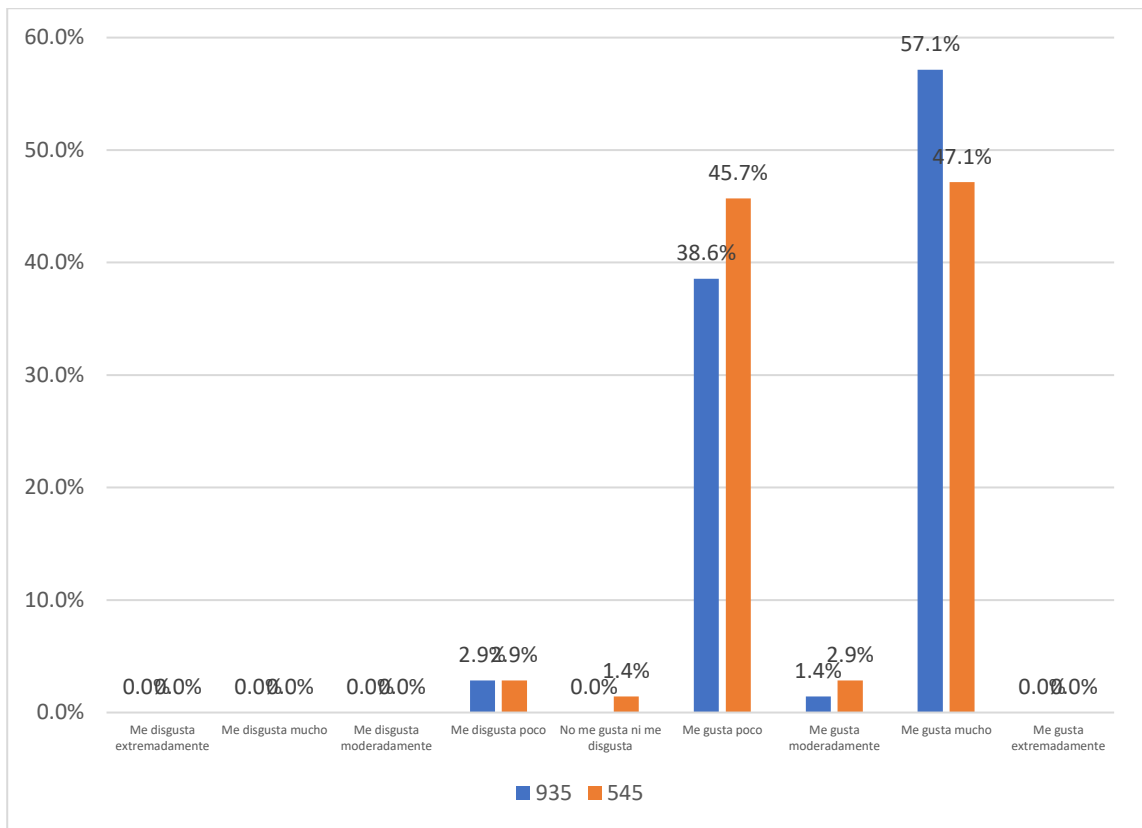


Figura 14. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Atributo: color.

4.7.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE COMPOTA A BASE DE FRUTAS. ATRIBUTO: APRECIACIÓN GLOBAL.

Tabla 26: Distribución de los puntajes asignados por los jueces en la prueba de aceptabilidad de compota a base de frutas – apreciación global.

| <i>Calificación</i> | <i>Muestras</i> | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------|------------|----------|
| | 935 | | 545 | |
| | <i>n</i> | <i>%</i> | <i>n</i> | <i>%</i> |
| <i>Me gusta extremadamente</i> | 1 | 1.4% | 2 | 2.9% |
| <i>Me gusta mucho</i> | 40 | 57.1% | 28 | 40.0% |
| <i>Me gusta moderadamente</i> | 2 | 2.9% | 2 | 2.9% |
| <i>Me gusta poco</i> | 26 | 37.1% | 36 | 51.4% |
| <i>No me gusta ni me disgusta</i> | 1 | 1.4% | 2 | 2.9% |
| <i>Me disgusta poco</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta moderadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta mucho</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Me disgusta extremadamente</i> | 0 | 0.0% | 0 | 0.0% |
| <i>Total</i> | 70 | 100.0% | 70 | 100.0% |

Al analizar la tabla 26, podemos observar que para la muestra 935 las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” tuvieron las mayores frecuencias, 57.1% y 37.1% respectivamente. Para el caso de la muestra 545 también se obtuvo las mayores frecuencias para las calificaciones “Me gusta mucho” y “Me gusta poco” con 40.0% y 51.4% respectivamente (figura 15).

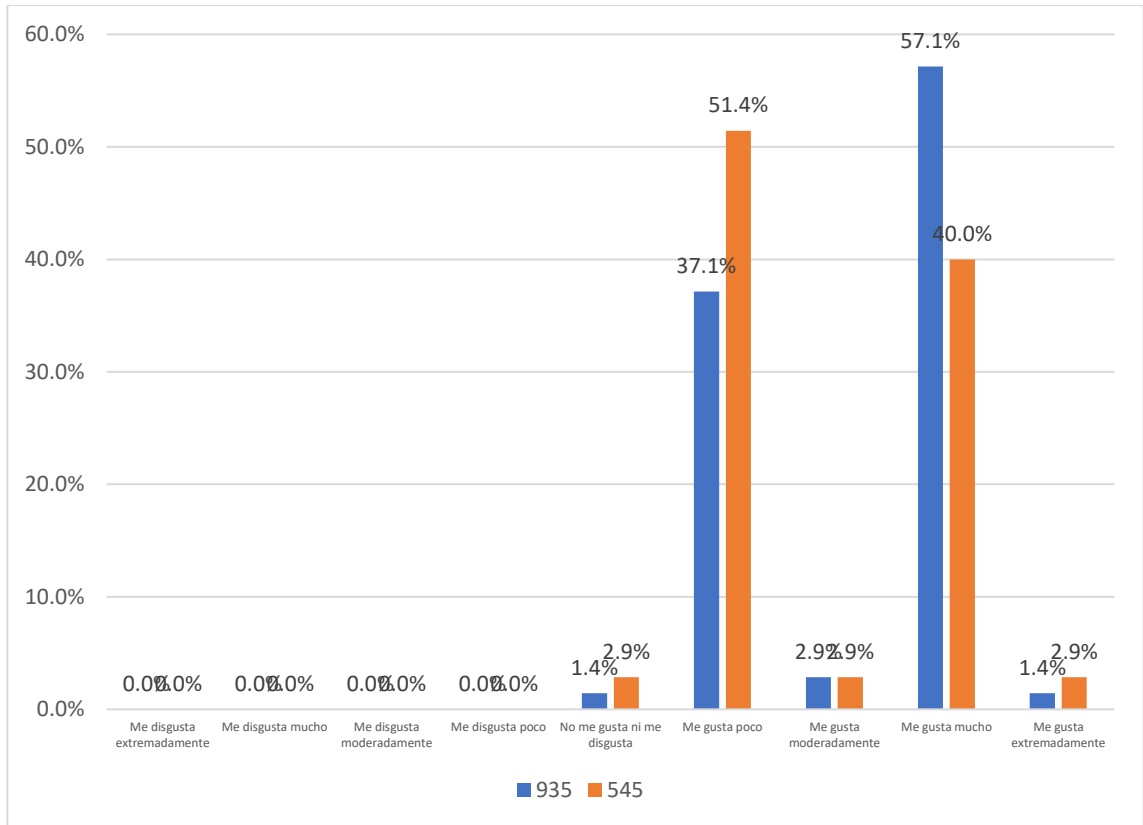


Figura 15. Distribución de los puntajes de la prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas. Apreciación global.

4.8. Estabilidad del producto

Tabla 27: valores de grados Brix y pH de la compota de guanábana, aguaje y cocona.

| <i>DIAS</i> | <i>PH</i> | <i>°BRIX</i> |
|-------------|-----------|--------------|
| 15 | 3.5 | 11 |
| 30 | 3.5 | 11 |
| 45 | 3.5 | 11 |
| 60 | 3.6 | 11 |
| 75 | 3.5 | 11 |
| 90 | 3.5 | 11 |

En la tabla 27. Para determinar el tiempo de vida útil se consideró los análisis fisicoquímicos, análisis microbiológicos y sensoriales; se presentan valores de pH desde 3.5 hasta 3.6; estos valores obtenidos permiten saber que tan ácida es la compota y a la vez nos determinara si va a dar origen a la supervivencia y crecimiento de microorganismos; también registra valores del contenido de solidos solubles de la compota comprendido en 11, mostrando una estabilidad sin cambios en los alimentos.

Se comprobó que es un producto apto para su consumo humano, es seguro e inocuo, no presento cambios en la compota manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente definidos como aceptables. Se recomienda que una vez abierto refrigerar a una temperatura adecuada, bien tapado.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Las materias primas amazónicas contienen compuestos altamente nutritivos energéticos nutricionales, es un producto novedoso aplicando una tecnología que puede adaptarse a las condiciones de infraestructura de la energía de nuestra ciudad que puede ser una alternativa aplicada en nuestra industria de alimentos. La alimentación depende mucho del desarrollo de nuevas tecnologías para la elaboración de alimentos inocuos y seguros; es así que la industria alimentaria tiene el deber de llevar a cabo las tecnologías que permitan la transformación de materias primas en un producto que garantice la seguridad del consumidor.

Según la Unicef, (2008) La nutrición adecuada durante la infancia y niñez a temprana edad es fundamental para el pleno desarrollo del potencial humano de cada niño. Conforme el niño va creciendo también incrementa los niveles de requerimiento, progresivamente se incluyen alimentos como frutas y verduras que les proporcionan vitaminas, minerales y fibra (Valladares et al.,2021), además deben tener una consistencia adecuada y la variedad de nutrientes necesaria para poder administrarlos al infante y que además lo estimulen (OPS y OMS, 2003).

Estos alimentos complementarios son llamados compotas, la cual tienen una consistencia viscosa, su color, sabor y olor depende de las frutas que las componen; según la norma para compotas, mermelada y jaleas, las compotas deben contener como el 35% de su composición de fruta (Codex, 2020).

Los alimentos complementarios deberían brindar suficiente energía, proteína y micronutrientes del niño, de esta manera que junto con la leche materna se cubran todas las necesidades (OMS, 2010).

La alimentación complementaria inicia a partir de los seis meses de edad con cantidades pequeñas de alimentos, se irá aumentando conforme crece el niño, mientras se mantiene la lactancia materna; la energía necesaria proveniente de los alimentos debe ser 200 kcal al día para niños entre 6 y 8 meses de edad, 300 kcal al día para niños de 9 y 11 meses, y 550 kcal al día para niños entre los 12 y 23 meses de edad (OPS y OMS, 2003). De acuerdo a los resultados de la compota, el contenido de energía total es de 68.16 Kcal; la densidad energética del alimento complementario debe ser un promedio de 0.8 kcal por gramo (OMS, 2010).

La cantidad de grasa total en la compota es de 1.72 g, según las recomendaciones de ingesta de grasa son de 3,3 g por 100 kcal (30 - 40% de las calorías totales), siendo 300 mg de ácido linoleico/100 kcal (2,7% del total energético) (Lázaro, 2010).

Los carbohidratos proveen energía principalmente del almidón, son usualmente el primer tipo de complemento en ser introducidos (Vallejos, 2007), también son necesarios como aporte energético y no se pueden reemplazar por otro tipo de nutrientes (Lázaro, 2010). La cantidad recomendada en hidratos de carbono deben ser de 9 – 14 g/100 kcal (Lázaro y Martín, 2010). Referente al contenido de carbohidratos totales de la compota se obtuvo 12.14 g; en comparación a los valorados mostrados de las siguientes investigación (Rosales, 2013) reporto 30 g; (Vásquez, 2017) promedio de 22.94 g.

La proteína es fundamental en los primeros años de vida, necesaria para el crecimiento y la reposición de tejido del niño (Vallejos, 2007). El resultado obtenido es de 1.03 g, la ingesta proteica en el lactante se basa en 1,6 g/kg/día de 6 meses a 2 años (Lázaro, 2010).

La fibra que se encontró en la compota es de 8.2 g. El consumo de fibra en la edad pediátrica debe ser progresiva, beneficia a una menor prevalencia de algunas enfermedades como el estreñimiento, obesidad (Cañedo, 2006); aún no se han determinado una cantidad específica del consumo de fibra en el menor.

Un nivel de pH menor de 4.6 o menor evitara el crecimiento de bacterias dañinas que afecte el producto (Clayton, Bush y Keener, 2010); en otras investigaciones Vásquez, (2017) reporta un pH de 5.11 y Gambini, (2019) un 3.88; en comparación con los resultados obtenidos de pH en nuestra compota es de 3.5, se encuentra dentro de un pH ácido.

El contenido de sólidos solubles (°Brix) en la compota es de 13.50, los sólidos solubles en un producto terminado no debe ser menor del 65 % (Codex, 1981); según el Codex, (2017) un alimento sin adición de azúcares debe estar no menos de 16.5%.

El contenido de humedad va a determinar si son más o menos propensos a descomponerse a causa de microorganismos o cambios químicos indeseables durante el almacenamiento (Clayton, Bush y Keener, 2010). El contenido de humedad de la compota se muestra un 84.62, a comparación de Gambini, (2019)

fue de 83.84, se encuentran dentro de los límites de humedad 0.80 – 0.90 (Clayton, Bush y Keener, 2010); mientras Rosales, (2013) con un 71.11 y Vásquez, (2017) con 75.38 de humedad se encuentran por debajo de los niveles permitidos. .

Los minerales y las vitaminas son necesarias para el normal crecimiento y desarrollo, una ingesta insuficiente puede dar lugar a crecimiento deficiente y a enfermedades (Krause, 2011).

El calcio es importante para la mineralización, mantenimiento adecuados de los huesos en crecimiento (Krause, 2011), la salud dental (MINSA, 2003). La cantidad de calcio encontrada en la compota es de 7,09 mg/100g; así mismo, la ingesta recomendada de calcio los 6 a 24 meses de edad es de 400 – 500 mg/día (Caicedo et al., 2014).

El hierro ayuda en su proceso de aprendizaje y también la deficiencia conlleva a la anemia (MINSA, 2003); la cantidad recomendada de hierro de los 6 – 12 meses de edad es de 6 – 12 mg/día (Caicedo et al., 2014), el valor encontrado en la compota es de 1,05 mg/100g.

El fósforo es importante en la estructura de la formación de huesos y dientes, para la activación de las reacciones de todas las áreas del metabolismo, así mismo, la ingesta recomendada para infantes es de 6 - 24 meses de 300 – 500 mg/día (Tomassi, 2002), la cantidad de fósforo que contiene la compota es de 12,00 mg/100g.

El magnesio es un componente importante y esencial del tejido óseo que forman parte de la estructura del hueso y su ingesta recomendada de magnesio para niños de 6 - 24 meses es de 75 a 80 mg/día (Sociedad Argentina de Pediatría., 2001), la cantidad que contiene la compota de magnesio es de 21,25 mg/100g.

Mientras los siguientes minerales por sus composiciones mínimas se reportaron la cantidad de sodio en la compota es de 0,80 mg/100g; la cantidad que contiene la compota de potasio es de 10,05 mg/100g y se reportó el valor de 7,09 mg/100g de calcio.

La vitamina C resulta como antioxidante importante en la función inmune, es esencial para la síntesis de colágeno, uno de los mayores componentes del tejido conectivo y la carnitina (Arias y Rosales, 2015); la recomendación diaria en niños de 6 a 36 meses de edad es de 15 – 50 mg/diario (Gómez y Sastre, 2002); encontrada en la compota de guanábana, cocona y aguaje, tiene un alto contenido

de vitamina C 16.66 mg/100 g, su consumo favorece al mantenimiento de huesos y cartílagos, también ayuda a la absorción del hierro, refuerza las defensas orgánicas y vías respiratorias en el niño (MINSA, 2003).

Nuestro producto que contiene una cantidad elevada de betacaroteno que es una provitamina A con una cantidad de 0.576 mg/100 g y retinol conocido como vitamina A de 2.38 mg/100 g, en comparación de la dosis recomendadas para niños de 6 a 36 meses de edad 300 – 500 ug/diario (Gómez y Sastre, 2002). El aguaje es el principal alimento o ingrediente que aporta una buena cantidad de betacaroteno, es una compota accesible, brinda algunos beneficios al menor como el manteniendo de la función visual, regulando la diferenciación de tejido epitelial y que forma parte del desarrollo y crecimiento embrionario (Marquez et al., 2002). Se reportaron los siguientes datos; Aerobios Mesófilos indicando un 10 (UFC/g) un límite permitido de 10^4 (m) 10^5 (M), resultados de Bacterias Coliformes Totales un menor de <3.0 (NMP/g) de limite por g 10 (m) 10^2 (m), Levaduras un menor <10(UFC/g) 10^2 (m) 10^4 (M), *E. Coli* menor a <3.0 (NMP/g), las operaciones microbiológicas de la compota que nos indican que es un alimento apto para el consumo y se encuentra dentro de los rangos permitidos, utilizando criterios microbiológicos (DIGESA, 2003).

Nuestra compota desde el punto de vista microbiológico, sensorial y análisis físico químico, puede ser consumida a cualquier edad.

Los antioxidantes naturales son compuestos polifenolicos que están presentes en todas las partes de las plantas y frutas estudiadas, estos compuestos son multifuncionales y pueden actuar como agentes reductores, quelantes de metales o secuestrantes de oxígeno (Gavamukulya et al., 2014; Gavamukulya, Wamunyokoli y El-Shemy, 2017; Gonzáles Jamanca y Alfaro Cruz, 2017; Coronado et al., 2015). Por tanto, una asociación entre una dieta rica de estas frutas está relacionada a una disminución de riesgo de enfermedades cardiovasculares, y ciertas formas de cáncer, según estudios realizados por diversos investigadores (Abreu-Naranjo et al., 2020; Tauchen et al., 2016; Contreras-Calderón et al., 2011; Meenakshisundaram et al., 2020; Minari y Okeke, 2014; Agu et al., 2018; Gavamukulya, Wamunyokoli y El-Shemy, 2017; Vallejo, Rojas y Torres, 2017).

Conscientes de la importancia y la responsabilidad de proporcionar un alimento con propiedades nutricionales para el completo desenvolvimiento de los infantes, se realizó la determinación del contenido de fenoles totales y de la capacidad de antioxidantes a la compota elaborada a base de guanábana, aguaje y cocona. Estudios diversos fueron conducidos sobre la composición, así como la nutrición y potencial actividad biológica guanábana, aguaje y cocona (Jiménez, 2018; de Oliveira et al., 2013; Jiménez et al., 2014; Tauchen et al., 2016). Frutos amazónicos de mayor abundancia en nuestra región. Evidencia científica muestran la presencia de diversos compuestos fenólicos en la pulpa de *annona muricata* (guanábana) como el ácido cinámico, ácido cumárico, ácido 5-cafeoilquinico así como flavonoides (Tauchen et al., 2016; Jiménez et al., 2014; Minari y Okeke, 2014). Esta variedad fotoquímica brinda potenciales efectos benéficos para la salud como actividad antioxidante, antimicrobiana, antidiabética, antiparasitaria, antitumoral entre otros (Indrianingsih et al., 2021; David y Pedraza, [sin fecha]; Liu et al., 2016; Miranda et al., 2021; Tauchen et al., 2016; Meenakshisundaram et al., 2020).

El aguaje o también conocido como el buriti, es una fruta rica en compuestos fenólicos como ácido cafeíco, ácido clorogénico, ácido cumárico, ácido ferúlico, ácido gálico, ácido salicílico, ácido siríngico y ácido vinílico (Koolen, Hector H.F. et al., 2013; Best et al., 2020; Tauchen et al., 2016). Estudios reportan diversas actividades biológicas como antioxidantes, antiinmunomodulador, antimicrobiana, anticancer (Koolen, Hector H.F. et al., 2013; Koolen, Héctor et al., 2013). Estudios realizados mostraron que la capacidad antioxidante está dada por la sinergia de cada uno de sus componentes (Koolen, Hector H.F. et al., 2013; Tauchen et al., 2016; Abreu-Naranjo et al., 2020; de Oliveira et al., 2013).

Los métodos más aplicados para determinar la capacidad antioxidante en frutas son ABTS y DPPH (María Muñoz Jáuregui et al., 2007; Aguilar-Villalva et al., 2021; Salluca y Alvarado, 2008; Contreras-Calderón et al., 2011). Ambos métodos presentan una excelente estabilidad en ciertas condiciones, aunque también muestran diferencias. El DPPH es un radical libre que puede obtenerse directamente sin una preparación previa, mientras que el ABTS tiene que ser generado tras una reacción que puede ser química (dióxido de manganeso,

persulfato potasio, ABAP) (Rudke et al., 2019; Md Roduan et al., 2019; Roby et al., 2013).

Los resultados obtenidos en contenido de fenoles totales en la compota elaborada fue de 0,5 mg GAE y la actividad antioxidante usando el radical DPPH obtuvo un 27% de inhibición y $1,229 \pm 0,092$ $\mu\text{mol TE/g}$ materia seca y usando el radical ABTS⁺ fue de 20 % de inhibición y $12,45 \pm 0,58$ $\mu\text{mol TE/g}$ materia seca. Estos resultados demuestran una similar capacidad de inhibición usando ambos métodos, siendo que la capacidad de captar los radicales libre entre ambas fue variada. Siendo que el radical ABTS^{•+} es uno de los más aplicados, al considerarse un método de elevada sensibilidad, práctico, rápido y muy estable a pesar de esto los valores actividad antioxidante pueden depender del tiempo escogido para efectuar la medición. Siendo que en nuestro estudio las medidas fueron realizadas en el tiempo de reacción recomendado por RE et al., (1998) para los compuestos puros, extractos de plantas o de alimentos. Los resultados obtenidos con los métodos ABTS y DPPH permiten alcanzar conclusiones prácticamente similares. Se observa correlación entre la determinación de fenoles totales y la actividad antioxidante para los métodos ABTS y DPPH.

Mediante el análisis estadístico interpretados la evolución de los resultados donde las muestras fueron apreciadas por 70 catalizadores, de tal forma se concluyó que la formulación A (935) que es la mejor prueba de aceptabilidad por los consumidores, en los datos obtenidos fueron no paramétricas por que en los contenidos de la prueba hedónica no hay preferencias significativas para el atributo sabor, olor , ni tampoco color , pero si hubo deferencias significativas con respecto a la consistencia en base a ese resultado se ha optado por la muestra A (935).

CONCLUSIONES

En las pruebas experimentales se formuló una compota a base de *Annona Muricata* (guanábana), *Mauritia flexuosa* (aguaje) y *Solanum sessiliflorum* (cocona) que contiene propiedades nutritivas, para niños de 6 meses a 2 años, siendo aplicable la tecnología de conservación de frutos tropicales.

La vida útil de la compota es de 12 meses, sin cambios en sus propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales, garantizando que el producto es bueno para el consumo humano, además puede considerarse un alimento funcional.

La de mayor aceptabilidad con efecto relevante fue la formulación A; (guanábana 70%, cocona 15%, aguaje 15%) por 70 jueces quienes evaluaron los atributos basados en 5 características: olor, sabor, color, consistencia, aceptabilidad general.

Por lo general nuestra compota aporta nutrientes esenciales, vitaminas A y C indispensables que ayudan al crecimiento y desarrollo favoreciendo la salud y es de fácil digestión en niños menores de 2 años.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que a los profesionales de la salud promuevan alimentos naturales que sustituyan a los insumos químicos y que no contenga perseverantes, durante el consumo.

Se sugiere continuar con nuevas alternativas de compotas naturales, conocer nuevas investigaciones con distintos tipos de frutas con el propósito de elaborar o comercializar una compota de buena calidad y nutricional.

Evaluar la capacidad antioxidante de todas las compotas industrializadas con el proceso de otros métodos: método de captura del radical ABTS, método de captura de radicales DPPH, que es recomendable sugerir por su contenido de antioxidante que puede prevenir o retrasar algunos tipos de daños en las células.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU-NARANJO, R., PAREDES-MORETA, J.G., GRANDA-ALBUJA, G., ITURRALDE, G., GONZÁLEZ-PARAMÁS, A.M. y ALVAREZ-SUAREZ, J.M., 2020. Bioactive compounds, phenolic profile, antioxidant capacity and effectiveness against lipid peroxidation of cell membranes of *Mauritia flexuosa* L. fruit extracts from three biomes in the Ecuadorian Amazon. *Heliyon*, vol. 6, no. 10. ISSN 24058440. DOI 10.1016/j.heliyon.2020.e05211.
- ACADEMICO, E. y FARMACIA, P.D.E., 2017. IO CA FA AC CA. ,
- AGU, K.C., OKOLIE, N.P., FALODUN, A. y ENGEL-LUTZ, N., 2018. In vitro anticancer assessments of *Annona muricata* fractions and in vitro antioxidant profile of fractions and isolated acetogenin (15-acetyl guanacone). *Journal of Cancer Research and Practice*, vol. 5, no. 2, pp. 53-66. ISSN 2311-3006. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jcrpr.2017.12.001>.
- AGUILA, garca concepcion maria, BARBERÁ, mateos juan manuel, DÍAZ, ligia esperanza, DUARTE, de patro ana, GÁLVEZ, peralta julio y GRANADO, lorencio fernando, 2010. alimentos funcionales. ,
- AGUILAR-VILLALVA, R., MOLINA, G.A., ESPAÑA-SÁNCHEZ, B.L., DÍAZ-PEÑA, L.F., ELIZALDE-MATA, A., VALERIO, E., AZANZA-RICARDO, C. y ESTEVEZ, M., 2021. Antioxidant capacity and antibacterial activity from *Annona cherimola* phytochemicals by ultrasound-assisted extraction and its comparison to conventional methods. *Arabian Journal of Chemistry*, vol. 14, no. 7, pp. 103239. ISSN 1878-5352. DOI <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2021.103239>.
- AGUILAR, M.T.H., 2006. Alimentación complementaria maria. , pp. 249-256.
- ALCANTARA, L.C.LI., 2020. *CONSERVACIÓN DE LA PULPA DE GUANÁBANA (Annona muricata) UTILIZANDO TRES TIPOS DE EMPAQUES Y TRES CONCENTRACIONES DE PRESERVANTE* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: [http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3888/FIAI - Larry Amasifuen Pinchi.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3888/FIAI_Larry_Amasifuen_Pinchi.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- ALONSO, A.Á., ALONSO, M.F., APARICIO, A.H. y APARICIO, maria rodrigo,

2007. *manual practico de Nutrición en Pediatría*. S.l.: s.n. ISBN 9788484735946.
- ALVAREZ, M.B., TORRAS, J.B., MARTORELL, A.C., PAU, J.C., SALINAS, F.C., BAUTISTA, S.C., MOLINS, A.C., FERNÁNDEZ, C.C., PRADES, C.G., VEIGA, M.G., PÉREZ, S.H., PINA, D.I., LUCAS, R.J., PALAZÓN, M.L., CUENCA, R.L., COMPAÑÓN, Z.M. de, BARBA, M. del M.M., ARIGITA, A.P. y LÓPEZ, Y.P., 2010. *guia de nutricion pediatria hospitalaria 1ra Edicion*. S.l.: s.n. ISBN 9788484738404.
- ANDRES, J. y ZEA, O., 2009. Universidad Nacional de Colombia –Departamento de Química. ,
- AOAC, I., 1990. AOAC: Official Methods of Analysis (Volume 1). , vol. 1, no. Volume 1, pp. 771.
- ARANCETA, B.J., BLAY, C.G., ECHEVARRÍA, G.F.J., GIL, C.I. y HERNÁNDEZ, C.M., 2011. *Guía de buena práctica clínica en: Alimentos funcionales* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9788469497999. Disponible en: https://www.cgcom.es/sites/default/files/gbpc_alimentos_funcionales.pdf.
- ARENAS TAIPE, T.Y. y DÍAZ AYÓN, I.S., 2020. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DEL AGUAYMANTO (*Physalis peruviana L.*) EN TRES PRESENTACIONES PARA EL CONSUMO HUMANO. , pp. 0-2.
- ARRAZOLA PATERNINA, G.S., BARRERA VIOLETH, J.L. y VILLALBA, M.I., 2013. *Determinación física y bromatológica de la guanábana cimarrona (Annona glabra L.) del departamento de Córdoba*. S.l.: s.n.
- ASCENCIO, C.P., 2018. *Fisiología de la nutrición, 2a. ed.* S.l.: s.n.
- ASENCIO PERALTA, C., 2012. *FISIOLOGIA DE LA NUTRICION*. S.l.: s.n. ISBN 9786071506702.
- AVELLO, M. y SUWALSKY, M., 2006. *Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección*. S.l.: s.n.
- BALCAZAR, T.L.E., 2011. *El cultivo de cocona*. S.l.: s.n. ISBN 9789972501258.
- BARRERA, G.J.A., HERNÁNDEZ, G.M.S. y MELGAREJO, L.M.M., 2011. *ESTUDIOS ECOFISIOLÓGICOS EN LA AMAZONIA COLOMBIANA 2. Cocona (Solanum sessiliflorum Dunal)*. S.l.: s.n. ISBN 9789588317656.

- BELTRÁN, B., ESTÉVEZ, R., CUADRADO, C., JIMÉNEZ, S. y ALONSO, O., 2012. Base de datos de carotenoides para valoración de la ingesta dietética de carotenos , xantofilas y de vitamina A ; utilización en un estudio comparativo del estado nutricional en vitamina A de adultos jóvenes INTAKE OF CAROTENES , XANTHOPHYLS AND VITAMIN A. , vol. 27, no. 4, pp. 1334-1343. DOI 10.3305/nh.2012.27.4.5886.
- BEST, I., CASIMIRO-GONZALES, S., PORTUGAL, A., OLIVERA-MONTENEGRO, L., AGUILAR, L., MUÑOZ, A.M. y RAMOS-ESCUADERO, F., 2020. Phytochemical screening and DPPH radical scavenging activity of three morphotypes of *Mauritia flexuosa* L.f. from Peru, and thermal stability of a milk-based beverage enriched with carotenoids from these fruits. *Heliyon*, vol. 6, no. 10, pp. 1-8. ISSN 24058440. DOI 10.1016/j.heliyon.2020.e05209.
- BONESSO, M.S. y ROBERTO, L.C., 2012. *Aproveitamento Integral do Buriti Fruto e da Folha do buríti*. S.l.: s.n. ISBN 9788563288097.
- BONILLA, L., 1992. *Cultivo de la Guanabana*. 1992. S.l.: s.n.
- CAICEDO, M.N.S., BOTERO, L. jorge, GÓMEZ, C. ana cristina, RESTREPO, R.O.Y., QUINTERO, H.H.J. y ÁLVAREZ, B.N.A., 2014. *alimentación y nutrición de la población, en el curso de vida*. S.l.: s.n. ISBN 9789588888361.
- CALLE, I.S., 2015. *LOS FERTILIZANTES ORGÁNICOS Y SU INCIDENCIA EN LA GERMINACIÓN DE LA SEMILLA BOTÁNICA DE GUANÁBANA (ANNONA MURICATA) EN EL VIVERO EXPERIMENTAL DE LA CANTUTA*. S.l.: s.n.
- CALVO, bruzos socorro, GÓMEZ, candela carmen, LÓPEZ, nomdedeu consuelo y ROYO, bordonada miguel angel, 2011. *nutrición, salud y alimentos funcionales*. S.l.: s.n. ISBN 9788436261622.
- CAMAYO-LAPA, B.F., QUISPE-SOLANO, M.Á., DE LA CRUZ-PORTA, E.A., MANYARI-CERVANTES, G.M., ESPINOZA-SILVA, C.R. y HUAMÁN-DE LA CRUZ, A.R., 2020. Compota de zapallo (Cucúrbita máxima Dutch.) para infantes, funcional, de bajo costo, sin conservantes y de considerable tiempo de vida útil: características reológicas, sensoriales, fisicoquímicas, nutritivas y microbiológicas. *Scientia Agropecuaria*, vol. 11, no. 2, pp. 203-212. ISSN 23066741. DOI 10.17268/SCI.AGROPECU.2020.02.07.

- CAÑEDO, A.C.A., 2006. Fibra dietética. , vol. VIII, pp. 83-97.
- CARBAJAL, T.C. y BALCAZAR, D.R.L., 2002. cultivo de cocona. ,
- CARLOS MUÑOZ CAJIAO, 2013, 2013. *GUAYAQUIL “ PREPARACIÓN DE UN COMPOTA DE CAMOTE PARA DE ANTIOXIDANTES ” GEOVANNY ALFREDO ROSALES ESPAÑA ING . CARLOS MUÑOZ CAJIAO GUAYAQUIL - ECUADOR. S.l.: s.n.*
- CARMEN, M. Del y MATA-GARCÍA, Y., 2019. Frutas tropicales como fuentes de antioxidantes y sus perspectivas en la industria de bebidas Tropical fruits as sources of antioxidants and their perspectives in the beverage industry. , pp. 0-1.
- CARRANCO, DE, M., CALVO, C. y ROMO, F.P., 2011. Carotenoides y su función antioxidante : Revisión A review. ,
- CARVAJAL, C.C., 2019. *Especies reactivas del oxígeno: formación, funcion y estrés oxidativo. S.l.: s.n.*
- CASTAÑEDA, G.C., 2018. Probióticos, puesta al día Probiotics: an update. *Revista Cubana de Pediatría* [en línea], vol. 90, no. 2, pp. 286-298. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.
- CERRUTI, F., BOVE, M.I., GOLOVCHENKO, N., VIDIELLA, M.P., DACAL, G. y REVISADO, 2008. *33 meses en lo que define el prtido* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789280643947. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDI SCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=185271&indexSearch=ID>.
- CLAYTON, K., BUSH, D. y KEENER, K., 2010. Emprendimientos alimentarios - Métodos para la conservación de alimentos. *Purdue Extensión* [en línea], pp. 6. Disponible en: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-15-S-W.pdf>.
- CODEX, 1981a. *Codex Stan 79-1981* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://www.atpconsultores.com/conservasymermeladas/normas/Norma CODEX Conservas y jaleas.pdf>.
- CODEX, 1981b. Norma Del Codex Para Compotas (Conservas De Frutas) Y Jaleas1 Codex Stan 79-1981. [en línea], vol. 1. Disponible en: chrome-

- extension://oemmdcbldboiebnladdacbfmadadm/http://www.atpconsultores.com/conservasmermeladas/normas/Norma CODEX Conservas y jaleas.pdf.
- CODEX, 2017. norma pure de manzana. [en línea], Disponible en: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-15-S-W.pdf>.
- CODEX, 2020. norma para las confituras jaleas y mermeladas. [en línea], vol. 3, no. 2017, pp. 54-67. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>.
- COÊLHO, maria auxiliadora de lima, ALVES, R.E., CUNHA, H.A.F. y ENÉAS-FILHO, J., 2003. *COMPORTAMENTO RESPIRATÓRIO E QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GRAVIOLA*. S.l.: s.n.
- COMETIVOS LIMAILLA, K.J., 2015. Elaboración de un alimento tipo compota a partir de la calabaza (*Curcubita ficifolia* Bouche) con adición de harina de maíz (*Zea mays*) y leche evaporada. *Universidad Nacional Agraria De La Selva* [en línea], pp. 1-69. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1507>.
- COMISIÓN NACIONAL CONTRA LA BIOPIRATERIA, 2017. Tema: Aguaje *Mauritia flexuosa*.
- CONDOY y MACIAS, 2016. Preparación de una compota de berenjena (*Solanum melongena*), con durazno (*Prunus pérsica* L), para adultos mayores. [en línea], Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18026/1/401-1204> - Preparación de una compota de berenjena.pdf.
- CONTRERAS-CALDERÓN, J., CALDERÓN-JAIMES, L., GUERRA-HERNÁNDEZ, E. y GARCÍA-VILLANOVA, B., 2011. Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Research International*, vol. 44, no. 7, pp. 2047-2053. ISSN 0963-9969. DOI <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.11.003>.
- CORAL, A.G., JARAMA, V.A.R., CHUQUIVAL, T.G. y VARGAS, I.R., 2006. Colección y evaluación de germoplasma de (. , vol. 15, pp. 19-28.
- CORONA, A.M., 2016. Alimentación Complementaria araceli. *Revista chilena de nutrición*, vol. 46, no. 5. ISSN 0717-7518. DOI 10.4067/s0717-75182019000500511.

- CORONADO, M., RADILLA, C., GUTIÉRREZ, R., VÁZQUEZ, M. y RADILLA, C., 2015. Antioxidantes : perspectiva actual para la salud humana Antioxidants : present perspective for the human health. , vol. 42, no. 7.
- CORREA, G.J., ORTIZ, D., LARRAHONDO, J., SÁNCHEZ MEJIA, M. y PACHÓN, H., 2012. Actividad antioxidante en guanábana (*Annona muricata* L.). *Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat*, vol. 11, no. 2, pp. 111-126.
- CORZO, N., ALONSO, J.L., AZPIROZ, F., CALVO, M.A., CIRICI, M., LEIS, R., LOMBÓ, F., MATEOS-APARICIO, I., PLOU, F.J., RUAS-MADIEDO, P., RÚPEREZ, P., REDONDO-CUENCA, A., SANZ, M.L. y CLEMENTE, A., 2015. Prebióticos; Concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutricion Hospitalaria*, vol. 31, pp. 99-118. ISSN 16995198. DOI 10.3305/nh.2015.31.sup1.8715.
- CUVELIER, M.E. y BERSET, C., 1995. Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. , vol. 30, pp. 25-30.
- CYNARA, L., CRUZADO, M., PASTOR, A., CASTRO, N. y CEDRÓN, C., 2013. DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE ALCACHOFA (*Cynara scolymus* L.). *Revista de la Sociedad Química del Perú*, vol. 79, no. 1, pp. 57-63. ISSN 1810-634X.
- DAVID, W. y PEDRAZA, Q., [sin fecha]. Evaluación de la actividad antioxidante de extracto de cáscara de gulupa (*Passiflora edulis foedulis* Sims) sobre guanabana (*Annona muricata* L) minimamente procesada. . S.l.:
- DAYSÍ, D., LAGUNA, R. y ARROYO, G.A., 2015. VITAMINA C Y PARÁMETROS FISCOQUÍMICOS DURANTE LA MADURACIÓN DE *Berberis lobbiana* “ UNTUSHA ” VITAMIN C AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS IN THE MATURATION OF *Berberis lobbiana* “ UNTUSHA ”. , vol. 81, no. 1, pp. 63-75.
- DAZA, ramirez luis daniel, MURILLO, perea elizabeth y PARDO, daniel andres, 2015. Evaluación de la capacidad antioxidante de frutas cultivadas en el departamento del Tolima y sus residuos agroindustriales. , vol. 2, no. 73000, pp. 3-12.
- DE OLIVEIRA, D.M., SIQUEIRA, E.P., NUNES, Y.R.F. y COTA, B.B., 2013.

- Flavonoids from leaves of *Mauritia flexuosa*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 23, no. 4, pp. 614-620. ISSN 0102695X. DOI 10.1590/S0102-695X2013005000061.
- DEPARTAMENTO, D.E.P., ALIMENTOS, D.E.B.D.E., LA, I.D.E. y CSIC, G., [sin fecha]. Pigmentos carotenoides en frutas y vegetales; mucho más que simples “ colorantes ” naturales. , pp. 2-7.
- DÍAZ MÉNDEZ, C. y GONZÁLEZ ÁLVAREZ, M., 2008. Industria y alimentación de la publicidad referencial a los alimentos funcionales. *Alimentación, consumo y salud* [en línea], pp. 105-129. Disponible en: http://obrasocial.lacaixa.es/StaticFiles/StaticFiles/b262946942358110VgnVCM1000000e8cf10aRCRD/es/es24_c4_esp.pdf.
- DIGESA, 2003. Norma sanitaria que establece los Criterios Microbiologicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo Humano. *Ministerio de Salud de la República del Perú* [en línea], pp. 18. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/Proy_RM615-2003.pdf.
- EDO, J.M.J., 2016. Microbiota , probióticos , prebióticos y simbióticos en pediatría. , vol. 46, pp. 77-83.
- EN, J. y ESTUDIO, P., 2016. Original Breve HÁBITOS ALIMENTARIOS DE NIÑOS DE UNA ESCUELA- SOCIOCULTURAL FACTORS DETERMINANTS OF EATING HABITS OF KINDERGARTEN SCHOOLCHILDREN IN PERU : A QUALITATIVE STUDY. , vol. 33, no. 4, pp. 700-705. DOI 10.17843/rpmesp.2016.334.2554.
- FAO, 2017. *Fichas técnicas Productos frescos de frutas*. S.l.: s.n.
- FÁTIMA BEATRIZ MOREJÓN GARCÍA, 2013. ELABORACIÓN DE COMPOTA DE GUAYABA (*Psidium friedrichsthalium*) UTILIZANDO TRES NIVELES DE HARINA DE MAÍZ (*Zea mays*) Y DOS TIPOS DE EDULCORANTES EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR”. , pp. 1-114.
- FERNANDO DELGADO PARRALES, D.G.F.L., 2016. "Elaboración de una compota a partir de banano orgánico ecuatoriano". *ESCUELA SUPERIOR*

POLITÉCNICA DEL LITORAL. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, pp. 18.

GALLARDO, B.S.C. y VALDIVIA, A.R.G., 2020. FORMULACIÓN DE UNA COMPOTA DE Ipomea batatas L. CAMOTE” PARA SU DETERMINACIÓN DE ANTIOXIDANTES. ,

GAMBINI ARROYO, 2019. *EFEECTO DEL ESCALDADO EN LA ESTABILIDAD FISICOQUIMICA Y SENSORIAL DE COMPOTA DE Prunus persica Y Solanum sessiliflorum*. S.l.: s.n.

GARCIA, silvia chistiane ramos, 2013. «DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TÉCNICOS PARA ELABORAR COLADO DE PLÁTANO Musa alinsanaya (PLÁTANO PILDORITA) PARA CONSUMO HUMANO”». ,

GARCÍA, A.M., VELÁZQUEZ, M.N. y BERNAL, A.I.G., 2016. Alimentación saludable. Healthy nutrition. *Centro de Rehabilitación Integral CEDESA*, pp. 1-13.

GARCIA, M.F.N., DAMASCENO, L.A. y VIANA, C.S., 2012. containers. , no. 2002, pp. 720-725.

GAVAMUKULYA, Y., ABOU-ELELLA, F., WAMUNYOKOLI, F. y AEL-SHEMY, H., 2014. Phytochemical screening, anti-oxidant activity and in vitro anticancer potential of ethanolic and water leaves extracts of Annona muricata (Graviola). *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, vol. 7, pp. S355-S363. ISSN 1995-7645. DOI [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60258-3](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60258-3).

GAVAMUKULYA, Y., WAMUNYOKOLI, F. y EL-SHEMY, H.A., 2017. Annona muricata: Is the natural therapy to most disease conditions including cancer growing in our backyard? A systematic review of its research history and future prospects. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, vol. 10, no. 9, pp. 835-848. ISSN 1995-7645. DOI <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.08.009>.

GAVAMUKULYA, Y., WAMUNYOKOLI, F. y EL-SHEMY, H.A., 2017. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine backyard ? A systematic review of its research history and future prospects*. S.l.: Elsevier B.V.

GIMENO, C.E., 2004. *Alimentos prebióticos*. S.l.: s.n.

GÓMEZ, C. y SASTRE, A., 2002. Tabla de recomendaciones (normativas y

- recomendaciones nutricionales SEOM). *Soporte nutricional en el paciente oncológico* [en línea], pp. 317-322. Disponible en: https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/anexo_05.pdf.
- GONZALES, coral agustin, 2007. Frutales nativos amazónicos. ,
- GONZÁLES, C.A. y TORRES, R.G.M., 2010. Cultivo de Aguaje. ,
- GONZÁLES JAMANCA, N.C. y ALFARO CRUZ, S., 2017. Antioxidantes en los alimentos. *editorial UNAB*, pp. 105.
- GUARNER, F., SANDERS, M.E., ELIAKIM, R., FEDORAK, R., GANGL, A., GARISCH, J., KAUFMANN, P., KARAKAN, T., KHAN, A., KIM, N., DE PAULA, J.A., RAMAKRISHNA, B., SHANAHAN, F., SZAJEWSKA, H., THOMSON, A. y LE MAIR, A., 2017. Probióticos y prebióticos. *World Gastroenterology Organisation* [en línea], pp. 1-35. Disponible en: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/probiotics-and-prebiotics-spanish-2017.pdf>.
- INDRIANINGSIH, A.W., WULANJATI, M.P., WINDARSIH, A., BHATTACHARJYA, D.K., SUZUKI, T. y KATAYAMA, T., 2021. In vitro studies of antioxidant, antidiabetic, and antibacterial activities of *Theobroma cacao*, *Annona muricata* and *Clitoria ternatea*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, vol. 33, pp. 101995. ISSN 1878-8181. DOI <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101995>.
- INFANTIL, programa de salud, 2009. Alimentación de 6 a 24 meses. [en línea], no. anexo 1, pp. 7. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/1-orientacion_para_la_ac.pdf.
- ISRAEL, P., CUSI, A., SOLANCHE, I. y GONZALES, G.B., 2020. *COMPOTA A BASE DE GUANÁBANA Y TUMBO FORTIFICADA CON QUINUA (Marketing y Gestión Comercial) (Administración de Empresas) ANGÉLICA LILIANA PORRAS PRADO (Ingeniería Industrial) Asesor : S.l.: s.n.*
- JAMANCA, gonzales nicodemo crecimiento y ALFARO, cruz sarela, 2017. Antioxidantes en los alimentos. ,
- JIMÉNEZ, P., 2018. Cocona— *Solanum sessiliflorum*. *Exotic Fruits*, no. 2016, pp. 153-158. DOI 10.1016/b978-0-12-803138-4.00020-4.

- JIMÉNEZ, V.M., GRUSCHWITZ, M., SCHWEIGGERT, R.M., CARLE, R. y ESQUIVEL, P., 2014. Identification of phenolic compounds in soursop (*Annona muricata*) pulp by high-performance liquid chromatography with diode array and electrospray ionization mass spectrometric detection. *Food Research International*, vol. 65, pp. 42-46. ISSN 0963-9969. DOI <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.05.051>.
- JUAN PABLO MORALES PAREDES, 2014. ELABORACIÓN DE COMPOTAS A BASE DE OCA CON FRUTAS Y VEGETALES COMO PRODUCTO ALTERNATIVO PARA LOS NIÑOS DEL PARVULARIO DE LA ESPOCH. *Pontificia Universidad Católica del Perú*, vol. 8, no. 33, pp. 44.
- KOOLEN, Héctor, DA SILVA, F., GOZZO, F. y DE SOUZA, A., 2013. *Actividades antioxidantes, antimicrobianas y caracterización de compuestos fenólicos de buriti (Mauritia flexuosa L. f.) por UPLC – ESI-MS / MS*. S.l.: s.n.
- KOOLEN, Hector H.F., DA SILVA, F.M.A., GOZZO, F.C., DE SOUZA, A.Q.L. y DE SOUZA, A.D.L., 2013. Antioxidant, antimicrobial activities and characterization of phenolic compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) by UPLC-ESI-MS/MS. *Food Research International*, vol. 51, no. 2, pp. 467-473. ISSN 09639969. DOI 10.1016/j.foodres.2013.01.039.
- KRAUSE, M. V., 2011. Krause. Dietoterapia. *Krause. Dietoterapia.*, pp. 4072. ISSN 1098-6596.
- KUMAZAWA, S., HAMASAKA, T. y NAKAYAMA, T., 2004. Antioxidant activity of propolis of various geographic origins. *Food Chemistry*, vol. 84, no. 3, pp. 329-339. ISSN 03088146. DOI 10.1016/S0308-8146(03)00216-4.
- KUSKOSKI, M., ASUERO, A., TRONCOSO, A. y MANCHINI, J., 2009. *APLICACIÓN DE DIVERSOS MÉTODOS QUÍMICOS PARA DETERMINAR ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN PULPA DE FRUTOS*. S.l.: s.n.
- LÁZARO, almarza A., 2010. Alimentación del lactante sano. , pp. 311-320.
- LÁZARO, A.A. y MARTÍN, M.B., 2010. Alimentación del lactante sano 2. *Artículo* [en línea], pp. 287-295. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_lactante.pdf.

- LILIANA, M., COSAVALENTE, P. y FERRADAS, A.C., 2016. para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa* W .), leche de soya (*glycine max*), mango (*mangifera indica* L .) y durazno (*Prunus persica* L .) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales Effect of the formula of compote for infants based on. , vol. 27, pp. 409-417.
- LIU, N., YANG, H.L., WANG, P., LU, Y.C., YANG, Y.J., WANG, L. y LEE, S.C., 2016. Functional proteomic analysis reveals that the ethanol extract of *Annona muricata* L. induces liver cancer cell apoptosis through endoplasmic reticulum stress pathway. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 189, pp. 210-217. ISSN 0378-8741. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.05.045>.
- LONDOÑON, J.L., 2012. *Antioxidantes: importancia biológica y métodos para medir su actividad*. S.l.: s.n.
- LÓPEZ, J. ana belén, 2014. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Programa de doctorado 030 E: Bioquímica Clínico-Médica e ESTRÉS OXIDATIVO : ESTUDIO EXPERIMENTAL. ,
- LOZADA, E.J.D., HARO, P.L.A., PÉREZ, T.L., ORTEGA, R.R.L. y CARBAJAL, S.C., 2018. *Producción Y Comercialización De Pulpa De Aguaje*. S.l.: s.n.
- MARÍA MUÑOZ JÁUREGUI, A., FERNANDO RAMOS-ESCUADERO, D., ALVARADO-ORTIZ, C. y CASTAÑEDA CASTAÑEDA, B., 2007. EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE Y CONTENIDO DE COMPUESTOS FENÓLICOS EN RECURSOS VEGETALES PROMISORIOS 1 1 EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT CAPACITY AND CONTENT OF PHENOLICS COMPOUNDS OF VEGETABLE PROMISSORY RESOURCES. *Rev Soc Quím Perú*. S.l.:
- MARIACA, C.J., ZAPATA, M. y URIBE, P., 2016. *Oxidación y antioxidantes: hechos y controversias*. S.l.: s.n.
- MARQUEZ, 2002, 2002. *Investigación Clínica*. ,
- MARREROS HUANCI, R. y DIAZ GONZALES, S., 2016. "COMPOTA A BASE DE DOS VARIETADES DE PLÁTANO *Musa paradisiaca* (PLÁTANO ISLA) Y *Musa alinsanaya* (PLÁTANO PILDORITA) ENRIQUECIDO CON FRUTAS DE LA REGION". *Octubre* [en línea], vol. 1, pp. 79. Disponible en:

- <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/3481><http://doi.org/10.26439/ulima.tesis/3481>.
- MARTÍN GORDO, D.A., 2018. *Los Compuestos Fenólicos, Un Acercamiento A Su Biosíntesis, Síntesis Y Actividad Biológica*. S.l.: s.n.
- MD RODUAN, M.R., HAMID, R.A., CHEAH, Y.K. y MOHTARRUDIN, N., 2019. Cytotoxicity, antitumor-promoting and antioxidant activities of *Annona muricata* in vitro. *Journal of Herbal Medicine*, vol. 15, pp. 100219. ISSN 2210-8033. DOI <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2018.04.004>.
- MEENAKSHISUNDARAM, S., KRISHNAMOORTHY, V., JAGADEESAN, Y., VILWANATHAN, R. y BALAIAH, A., 2020. *Annona muricata* assisted biogenic synthesis of silver nanoparticles regulates cell cycle arrest in NSCLC cell lines. *Bioorganic Chemistry*, vol. 95, pp. 103451. ISSN 0045-2068. DOI <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2019.103451>.
- MINARI, J.B. y OKEKE, U., 2014. Chemopreventive effect of *Annona muricata* on DMBA-induced cell proliferation in the breast tissues of female albino mice. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, vol. 15, no. 4, pp. 327-334. ISSN 1110-8630. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ejmhg.2014.05.001>.
- MINSA, 2003. Lineamiento De Nutricion Infantil N° 01. [en línea], Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/bvsite/wp-content/uploads/2018/11/RM-610-2004-MINSA.pdf>.
- MIRANDA, N.C., ARAUJO, E.C.B., JUSTINO, A.B., CARIACO, Y., MOTA, C.M., COSTA-NASCIMENTO, L.A., ESPINDOLA, F.S. y SILVA, N.M., 2021. Antiparasitic activity of *Annona muricata* L. leaf ethanolic extract and its fractions against *Toxoplasma gondii* in vitro and in vivo. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 273, pp. 114019. ISSN 0378-8741. DOI <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114019>.
- MOÑINO, M., RODRIGUES, E., TAPIA, M.S., DOMPER, A., VIO, F., CURIS, A., PARÍS, F., MARTÍNEZ, N., SÉNIOR, A., GALEANO, H., GAMBOA, C., ALVARADO, P.E., ESTRADAS, J.J., REY, J., BARNAT, S., FERREIRA, D., CARBALLO, S., DI SOGRA, L., DUDLEY, P., GYSI, A., GOMES, F., HARYCKI, P., HUSZTI, Z., LEWIS, S., MACÍAS, C., PIVONKA, E.,

- JALKANEN, J., TROCONIS, L., IRITANI, Y., WINOGRAD, M., PALLARADA, G. y JENSEN, M., 2016. evaluación de las actividades de promoción de consumo de frutas y verduras en 8 países miembros de la alianza global de promoción al consumo de frutas y hortalizas. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, vol. 20, no. 4, pp. 281-297. ISSN 21731292. DOI 10.14306/renhyd.20.4.242.
- MONTALVO, gonzales E., CORIA, tellez A. V y OBLEDO, vasquez E.N., 2018. *Annona muricata : A comprehensive review on its traditional medicinal uses , phytochemicals , pharmacological activities , mechanisms of action and toxicity*. S.l.: s.n.
- MOREU, M. del C. burgos, 2010. *La guanábana*. S.l.: s.n.
- OCAMPO, S., DIANA, M., BETANCUR, J. y LUZ, A., 2007. *Estudio cromatográfico comparativo de los ácidos grasos presentes en semilla de Annona cherimolioides y Annona muricata L*. S.l.: s.n.
- OLVEIRA, G. y GONZÁLEZ, molero I., 2016. Endocrinología y Nutrición Actualización de probióticos , prebióticos y simbióticos. , vol. 63, no. 9, pp. 482-494.
- OMS, 2010. *La alimentación del lactante y del niño pequeño*. S.l.: s.n. ISBN 9789275330944.
- OPS y OMS, 2003. Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado. *Washington, DC: Organización Panamericana de la ...* [en línea], pp. 39. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/1-orientacion_para_la_ac.pdf.
- PALACIOS, J.B., 2018. CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LA PULPA DE MANGO (*Mangifera indica L .*). , vol. 9, no. 1, pp. 33-39.
- PELLEGRINI, N.R., PROTEGGENTE, A., PANNALA, A., YANG, M. y RICE-EVANS, C., 1998. ANTIOXIDANT ACTIVITY APPLYING AN IMPROVED ABTS RADICAL CATION DECOLORIZATION ASSAY. *EMPA Activities*, vol. 26, pp. 7. ISSN 16601394.
- PÉREZ, rivero juan, AGUILAR, setién Á., MARTÍNEZ, maya J. y PÉREZ, M.M., 2007. DIFERENTES ÓRGANOS Y SISTEMAS DE ANIMALES DOMÉSTICOS

- Phytoestrogens consumption and their effects in different organs and systems of domestic animals. , vol. 67, no. 3, pp. 325-331.
- PÉREZ, G.R., 2013. *Exactitud de las tablas de composición de alimentos en la determinación de nutrientes*. S.l.: s.n.
- PÉREZ, L., FERRADAS, C. y RODRÍGUEZ, F., 2016. Efecto de la formulación de compota para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa W.*), leche de soya (*glycine max*), mango (*mangifera indica l.*) y durazno (*Prunus persica l.*) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales. *Pueblo Continente* [en línea], vol. 27, no. 2, pp. 409-417. Disponible en: <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/694>.
- PEREZ, L. heidy, 2006. *nutraceuticos: componente emergente para el beneficio de la salud*. S.l.: s.n.
- POR, E., TOYAMA, C., ESCOBEDO, V., LUIS, M. y MAURICIO, A.G., [sin fecha]. PARA NIÑAS Y NIÑOS. ,
- PORTILLO, A.G., 2015. Dietética y Nutrición. Los Alimentos. *Dietetica y Nutricion de los alimentos*, pp. 1-5.
- PORTOCARRERO, C.F.M.P., 2018. EFECTOS DE LA TEMPERATURA SOBRE EL POLVO DE Mauritia. ,
- QUINTANAR, A.M. y CALDERÓN, S.V.J., 2009. LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE TOTAL . ,
- RAMÍREZ, 2014, 2014. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. , no. May.
- RAMIREZ, V.C., PEREZ, zabaleta sahira, PORTANDO, condori C. y MEDICA, revista ciencia, 2006. *Alimentos Funcionales : Prebióticos y probióticos , una nueva alternativa para la salud*. S.l.: s.n.
- RAMOS, L.E., CASTAÑEDA, C.B. y ALBAÑEZ, V.L., 2008. *Evaluación de la capacidad antioxidante de plantas medicinales peruanas nativas*. S.l.: s.n.
- REYES, M.A., GALICIA, C.M.T. y CARRILLO, I.M., 2011. *ANTIOXIDANTES : LA MAGIA DE LO NATURAL*. S.l.: s.n.
- ROBY, M.H.H., SARHAN, M.A., SELIM, K.A.H. y KHALEL, K.I., 2013. Evaluation

- of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Industrial Crops and Products*, vol. 43, no. 1, pp. 827-831. ISSN 09266690. DOI 10.1016/j.indcrop.2012.08.029.
- RODRÍGUEZ, 2013. ELABORACIÓN DE UNA COMPOTA A PARTIR DE MASHUA BLANCA (*Tropaeolum tuberosum*) Y CAMOTE MORADO (*Ipomoea batatas*) UTILIZANDO DOS TIPOS DE ENDULZANTES (Miel de Abeja y Panela) A TRES CONCENTRACIONES” . ,
- RODRÍGUEZ LEYTON, M., 2019. Desafíos Para El Consumo De Frutas Y Verduras. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, vol. 19, no. 2, pp. 105-112. ISSN 18145469. DOI 10.25176/rfmh.v19.n2.2077.
- RUDKE, A.R., MAZZUTTI, S., ANDRADE, K.S., VITALI, L. y FERREIRA, S.R.S., 2019. Optimization of green PLE method applied for the recovery of antioxidant compounds from buriti (*Mauritia flexuosa* L.) shell. *Food Chemistry*, vol. 298, no. May, pp. 125061. ISSN 18737072. DOI 10.1016/j.foodchem.2019.125061.
- SALLUCA, T.G. y ALVARADO, J.A., 2008. Determination of Total Phenolic Compounds Content and the Antioxidant Capacity of Andean Tubers and Roots (Isaño, Oca, Ulluco and Arracacha). *Revista Boliviana de Química*, vol. 25, no. 1, pp. 59-62. ISSN 0250-5460.
- SANTANA, S.B., PERFEITO, D.G. de A. y LIMA, B.P. de, 2019. AVALIAÇÃO SENSORIAL DE COMPOTA DE ABACAXI “PÉROLA” ADOÇADA COM EDULCORANTES. , vol. 1, pp. 51-56.
- SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRIA., 2001. *Guía de alimentación para niños sanos de 0 a 2 años*. S.l.: s.n. ISBN 9879051343.
- SOTERO, V. y GARCÍA, D., 2009. Análisis Químico de Alimentos VÍCTOR ERASMO SOTERO SOLÍS. , pp. 66.
- TAPIA, V., PARADA, M. y HERRERA, M., 2017. *obtencion de una compota valeria tapia.pdf*. 2017. S.l.: s.n.
- TARQUI MAMANI, C., ALVAREZ DONGO, D., GÓMEZ GUIZADO, G. y ROSALES PIMENTEL, S., 2016. Diversidad alimentaria en los niños peruanos de 6 a 35 meses. *Anales de la Facultad de Medicina*, vol. 77, no. 3, pp. 219. ISSN 1025-

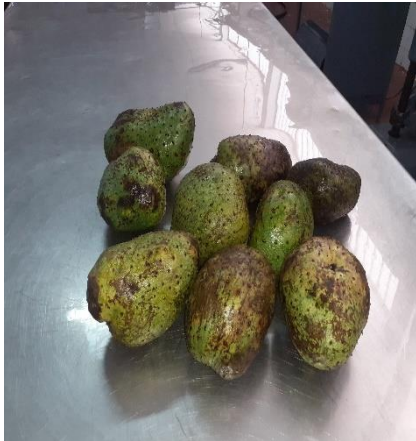
5583. DOI 10.15381/anales.v77i3.12402.
- TAUCHEN, J., BORTL, L., HUML, L., MIKSATKOVA, P., DOSKOCIL, I., MARSIK, P., VILLEGAS, P.P.P., FLORES, Y.B., DAMME, P. Van, LOJKA, B., HAVLIK, J., LAPCIK, O. y KOKOSKA, L., 2016. Phenolic composition, antioxidant and anti-proliferative activities of edible and medicinal plants from the Peruvian Amazon. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, vol. 26, no. 6, pp. 728-737. ISSN 0102-695X. DOI <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2016.03.016>.
- TIFFEN, R. y GITTINS, R., 2012. estilos de vida y alimentación. *How Australia Compares*, vol. 25, no. 1, pp. 204-213. DOI 10.1017/cbo9780511691669.018.
- TOJO, S.R., LEIS, T.R. y TOJO, G.R., 2001. *Alimentos funcionales o nutraceuticos*. S.l.: s.n.
- TOMASSI, G., 2002. Fosforo: un nutriente esencial en la dieta humana. , no. 47, pp. 1-3.
- TRONCOSO, L., 2016. Capacidad antioxidante del fruto de la Opuntia apurimacensis (ayrampo) y de la Opuntia ficus-indica (tuna). , vol. 77, no. 2, pp. 105-109.
- TRUJILLO GONZALEZ, J., TORRES, M.M. y SANTANA, casteñeda elvina, 2011. La palma de Moriche (Mauritia flexuosa L . f ;) un ecosistema estratégico The Moriche palm (Mauritia flexuosa L . f) represents astrategic ecosystem. ,
- UNICEF, 2008. Principios de orientación para la alimentación de niños no amamantados entre los 6 y los 24 meses de edad. *VIH y alimentación infantil: herramientas y materiales* [en línea], pp. 1-42. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDI SCA&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=185271&indexSearch=ID>.
- VALLEJO, zamudio E., ROJAS, velázquez A. y TORRES, bugarín O., 2017. Una poderosa herramienta en la medicina preventiva del cáncer : los antioxidantes. , pp. 104-111.
- VALLEJOS, tuñoque cecilia, 2007. Alimentación Complementaria : , vol. 1.
- VASQUEZ, 2017, 2017. *Universidad Nacional De La Amazonia Peruana Facultad De Industrias Alimentarias*. S.l.: s.n.

- VÁSQUEZ, A.R.C., 2007. Caracterización de la Variación Geográfica - Fenotípica de *Mauritia flexuosa* L.F (Aguaje) en 03 Sectores de la Región Ucayali - Perú. ,
- VELANDIA, A., 2016. Anderson Julián Arias Velandia Luis Guillermo Rueda Escuela de Ingeniería Química Programa de posgrado en Ingeniería Química Cinética aplicada a la Ingeniería Química Índice. ,
- VICUÑA, gabriela cristina carrasco, 2015. Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes. ,
- VILLEGAS, V.J.A., 2015. *Determinación de parámetros tecnológicos óptimos para la elaboración y conservación de pulpa de cocona (solanum sessiliflorum dunal) concentrada con la aplicación de método de factores combinados*. S.l.: s.n.
- ZAMORA, juan diego, 2007. ANTIOXIDANTES: MICRONUTRIENTES EN LUCHA POR LA SALUD. ,
- ZAMORANO, M.M. y HERRERA, C.Q., 2015. Microbiota, Probióticos, Prebióticos y Simbióticos. , no. 5, pp. 337-354.

ANEXOS

ANEXO 1: FIGURAS DE SUS FRUTAS

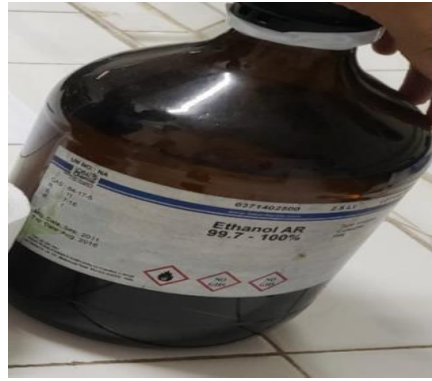
FRUTOS



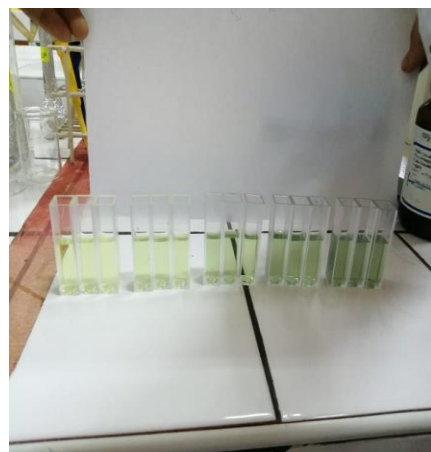
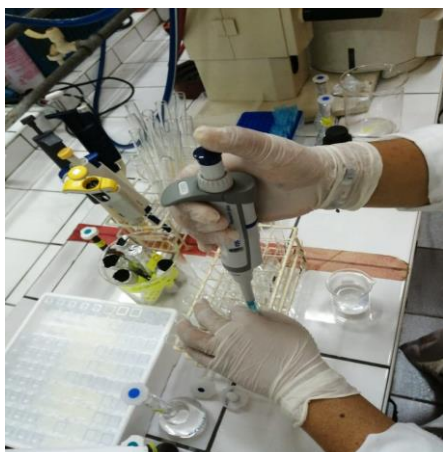
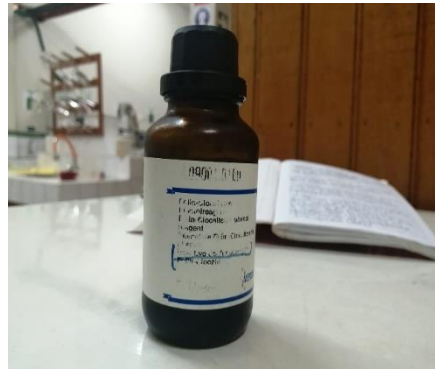
PULPAS



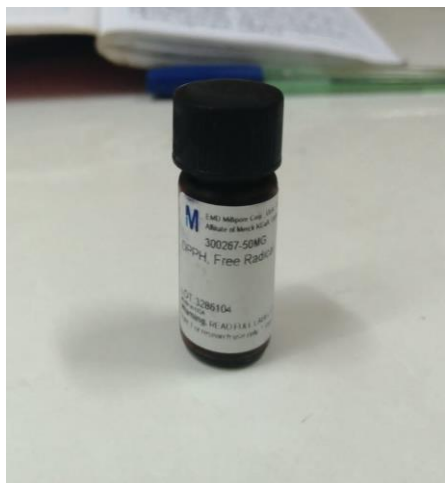
REACTIVOS Y MATERIALES PARA REALIZACIÓN DE LA MUESTRA



REACTIVOS PARA LA DETERMINACIÓN DE COMPUESTOS FENÓLICOS



REACTIVOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE POR EL MÉTODO 2,2-DIFENIL-1-PICRILHIDRAZIL (DPPH)





REACTIVOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE POR EL MÉTODO ÁCIDO 2,2'-AZINO-BIS 3-ETILBENZOTIAZOLINA-6-SULFÓNICO (ABTS)



ANEXOS 3

Resultados fisicoquímicos de la compota a base de *Annona Muricata* (GUANÁBANA),
Mauritia Flexuosa (AGUAJE), *Solanum Sessilliflorum* (COCONA)

| | | |
|--|---|---|
|  | UNAP | Facultad de Industrias Alimentarias Planta Piloto Centro de Prestación de Servicio en Control de Calidad de Alimentos. "CEPRESE COCAL" |
| Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos INFORME DE ENSAYO N° 001-2021 | | |
| I. DATOS DEL SOLICITANTE | | |
| Nombre | Sthefany Micxi Valles Peña Mariné del Mar Pajares Carranza | |
| Dirección | -- | |
| Telefax | -- | |
| II DATOS DEL SERVICIO | | |
| N° de solicitud de servicio | 1/2021 | |
| Fecha de solicitud de servicio | 03/03/2021 | |
| Servicio solicitado | Análisis Físico Químico | |
| II. DATOS DEL PRODUCTO | | |
| Nombre del producto | Compota a base de guanabana cocona y aguaje | |
| Numero de muestra | UNO (01) | |
| Tamaño de muestra | 100 gr. | |
| Muestra | Traída por el cliente | |
| Código | "p" | |
| Tamaño del lote | -- | |
| Forma de presentación | Envasado en frasco de vidrio | |
| Fecha de producción | -- | |
| Fecha de vencimiento | -- | |
| IV. RESULTADOS DEL ENSAYO | | |
| ENSAYO FISICO QUIMICO | RESULTADOS % | |
| Humedad | 84.62 | |
| Ceniza | 0.49 | |
| Grasa | 1.72 | |
| Proteína | 1.03 | |
| Carbohidratos | 12.14 | |
| Calorías | 68.16 Kcal | |
| Sólidos Soluble | 13.50 °Brix | |
| Ph | 3.90 | |
| Acido cítrico | 0.84 | |
| Vitamina C | 16.66 mg/100 gr .pulpa | |
|  | | |
| Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001 | | |



**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD

N.T.P. 206.011
N.T.P. 206.012
A.O.A.C 960.32
IITINTEC - N.T.N 201.021
A.O.A.C.983.17
N.T.P. 205.040
A.O.A.C. 942.18
A.O.A.C 1984

METODOS USADOS

- Gravimetría
- KJELDHAL
- Calculo
- Refractometria
- Potenciometria
- Volumetria

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 15 de marzo de 2021


ING. LUIS E. SILVA RAMOS
Jefe del Laboratorio de Control Calidad de
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

Resultado de Análisis Microbiológico de la Compota.



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 001-2021

I. DATOS DEL SOLICITANTE

| | |
|-----------|---|
| Nombre | Sthefany Miexi Valles Peña Mariné del Mar Pajares Carranza |
| Dirección | -- |
| Telefax | -- |

II. DATOS DEL SERVICIO

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| N° de solicitud de servicio | 01/2021 |
| Fecha de solicitud de servicio | 03/03/2021 |
| Servicio solicitado | Análisis Microbiológico |

III. DATOS DEL PRODUCTO

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre del producto | <i>Compota a base de guanábana cocona y aguaje</i> |
| Numero de muestra | UNO (01) |
| Tamaño de muestra | 260 gr. |
| Código | "O" |
| Tamaño del lote | -- |
| Forma de presentación | Envase de vidrio |
| Fecha de producción | -- |
| Fecha de vencimiento | -- |

IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

| ENSAYO MICROBIOLÓGICO | RESULTADOS |
|--------------------------------------|------------|
| Aerobios Mesófilos (UFC/g) | 10 |
| Bacterias Coliformes Totales (NMP/g) | < 3.0 |
| Mohos (UFC/g) | < 10 |
| Levaduras (UFC/g) | < 10 |
| E.coli (NMP/g) | < 3.0 |



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe



UNAP

**Facultad de
Industrias Alimentarias
Planta Piloto**
Centro de Prestación de Servicio en Control de
Calidad de Alimentos.
"CEPRESE COCAL"

METODOS USADOS

- Recuento estándar en placa. ICMSF 2000.2da. Ed. Pág. 120- 124.
- APHA. Multiple Tubes Fermentation Technique/Total Coliforms. 9221 B.
- Recuento de mohos y levaduras FDA.1992. Cap. 18. 7ma. Ed.
- FDA. 2002. BAM. Enumeration of Escherichia coli and the coliforms bacteria. Chapter 4

NOTA:

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 16 de marzo 2021

Blga. JESSY P. VASQUEZ CHUMBE
Jefa del Laboratorio de Microbiología de
Alimentos FIA-UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe

ANEXOS 4

EVALUACION SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS FORMATO DE ACEPTABILIDAD

Nombre:

Fecha:

...../...../.....

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan tres muestras de compota a base de frutas. Por favor, pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el sabor en cada una de las muestras, escribiendo una X en el casillero correspondiente según la calificación que usted le asigne.

Nota: recuerde tomar un poco de agua entre cada muestra.

| Calificación | Muestra | |
|----------------------------|---------|-----|
| | 545 | 935 |
| Me gusta extremadamente | | |
| Me gusta mucho | | |
| Me gusta moderadamente | | |
| Me gusta poco | | |
| No me gusta ni me disgusta | | |
| Me disgusta poco | | |
| Me disgusta | | |
| Me disgusta mucho | | |
| Me disgusta | | |

| Clasificación para cada atributo | | | | | |
|----------------------------------|-------|------|--------------|-------|--------------------|
| Código | Sabor | Olor | Consistencia | color | Apreciación global |
| 935 | | | | | |
| 545 | | | | | |

Comentarios:

Diga si puede identificar con qué frutas se elaboró esta compota. Mencione la fruta o las frutas que ha podido identificar:.....

Prueba de aceptabilidad para compota a base de frutas.

Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de compota a base de frutas.

Atributo: sabor.

| Rangos | |
|-------------|----------------|
| | Rango promedio |
| Muestra 935 | 1,50 |
| Muestra 545 | 1,50 |

En la tabla 2, se puede observar los rangos promedio obtenidos y en la tabla 3 se presenta la significancia observada en la prueba de Wilcoxon $p\text{-valor} = 0.354 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo sabor, a un nivel de significancia del 5%.

Prueba de Wilcoxon.

| | Muestra 545 - Muestra 935 |
|----------------------------|------------------------------|
| Z | -.927 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | .354 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

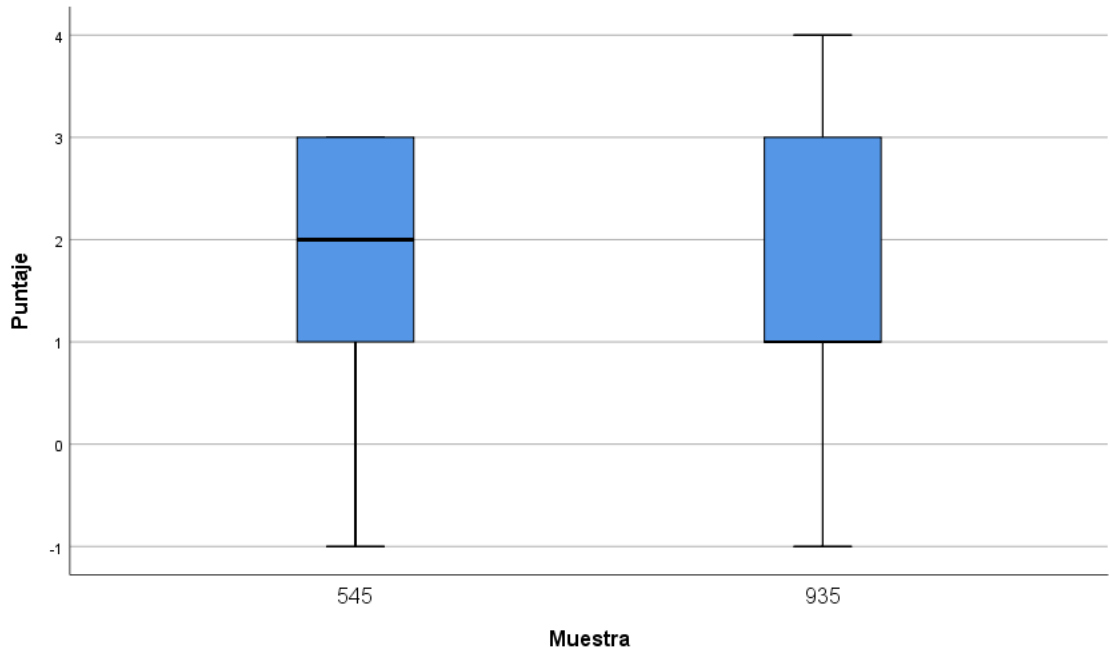


Figura 2. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo sabor.

4.1.3. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de compota a base de frutas.

Atributo: olor.

| Rangos | |
|-------------|----------------|
| | Rango promedio |
| Muestra 935 | 1.50 |
| Muestra 545 | 1.50 |

En la tabla 5, se puede observar los rangos promedio obtenidos y en la tabla 6 se presenta la significancia observada en la prueba de Wilcoxon $p\text{-valor} = 0.915 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo olor, a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 6. Prueba de Wilcoxon ^a

| | | |
|-------------------------------|--------------------|---|
| | Muestra 545 | - |
| | Muestra 935 | |
| Z | -.107 ^b | |
| Sig. asintótica(bilateral) | .915 | |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

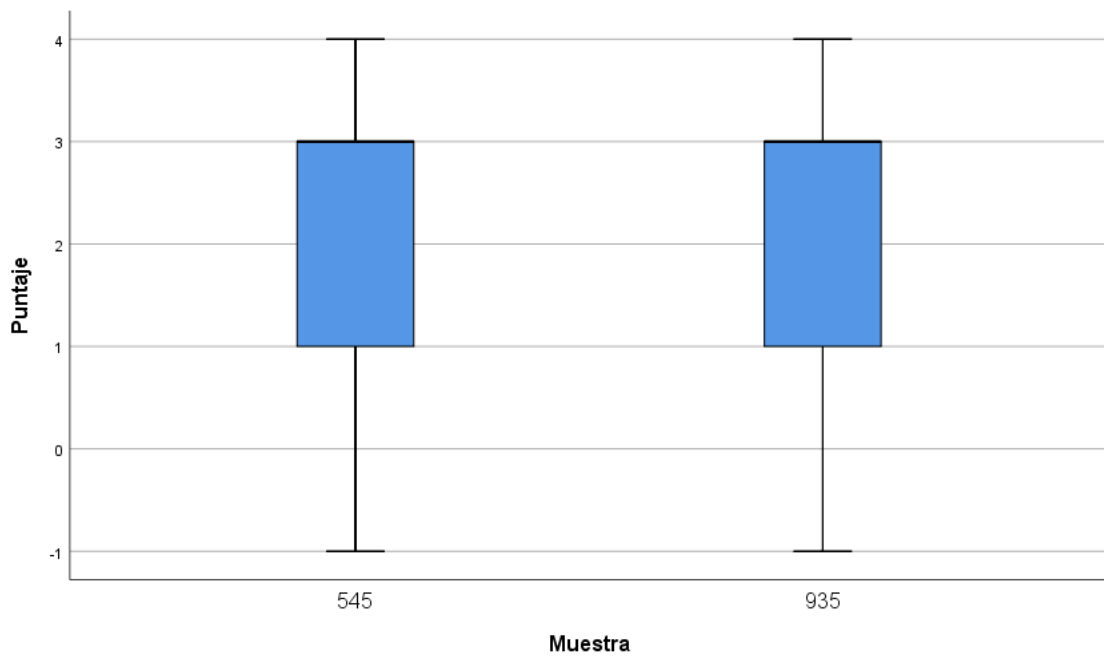


Figura 4. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo olor.

4.1.4. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de compota a base de frutas.

Atributo: consistencia.

Tabla 8. Rangos

| | Rango promedio |
|-------------|----------------|
| Muestra 935 | 1.66 |
| Muestra 545 | 1.34 |

En la tabla 8, se puede observar los rangos promedio obtenidos y en la tabla 9 se presenta la significancia observada en la prueba de Wilcoxon $p\text{-valor} = 0.018 < 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo consistencia, a un nivel de significancia del 5%. Luego observando los rangos promedio de la tabla 8 podemos concluir que la muestra 935 es la que tiene la mayor aceptabilidad respecto al atributo consistencia.

Tabla 9. Prueba de Wilcoxon ^a

| | Muestra 545 - Muestra 935 |
|----------------------------|---------------------------|
| Z | -2.369 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | .018 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

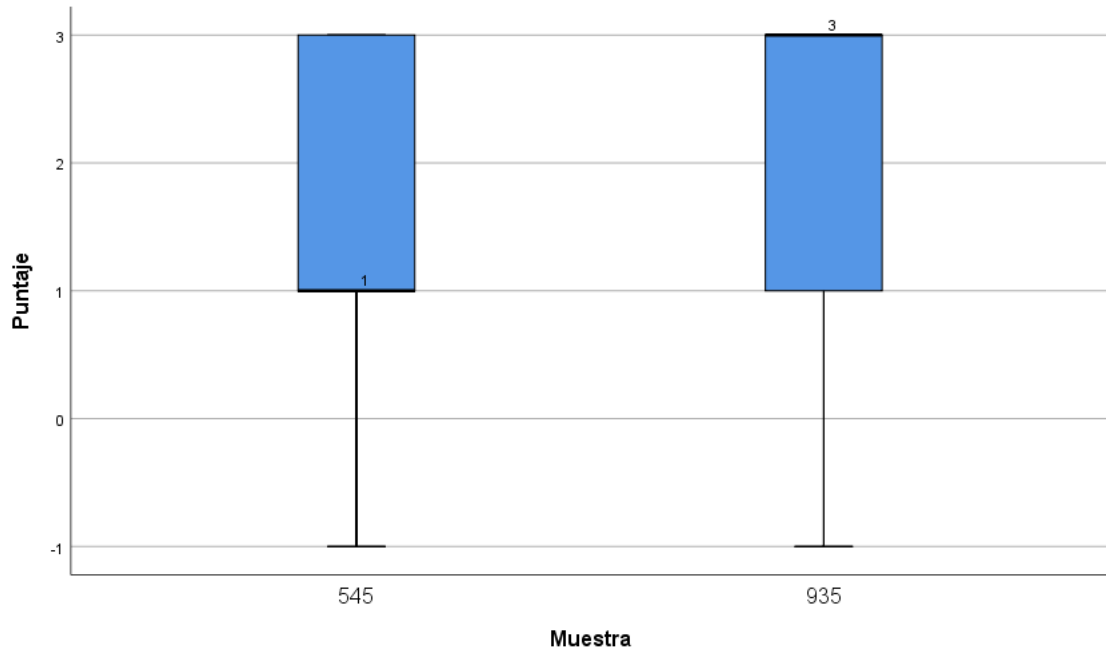


Figura 6. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo consistencia.

4.1.5. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de compota a base de frutas.

Atributo: color

Tabla 11. Rangos

| | Rango promedio |
|-------------|----------------|
| Muestra 935 | 1.56 |
| Muestra 545 | 1.44 |

En la tabla 11, se puede observar los rangos promedio obtenidos y en la tabla 12 se presenta la significancia observada en la prueba de Wilcoxon

p-valor = 0.483 > 0.05 lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo color, a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 12. Prueba de Wilcoxon ^a

| | Muestra 545 | - | Muestra 935 |
|----------------------------|-------------|---|--------------------|
| Z | | | -,702 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | | | ,483 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

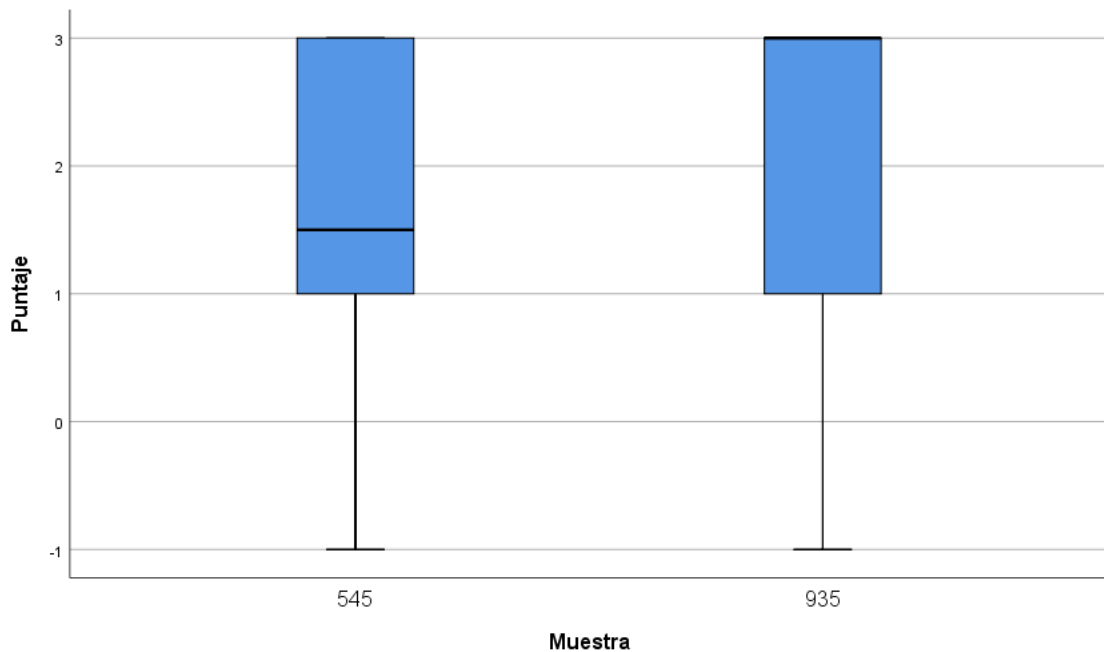


Figura 8. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto al atributo color.

Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de compota a base de frutas.

Atributo: apreciación global.

Tabla 14. Rangos

| | Rango promedio |
|-------------|----------------|
| Muestra 935 | 1,59 |
| Muestra 545 | 1,41 |

En la tabla 14, se puede observar los rangos promedio obtenidos y en la tabla 15 se presenta la significancia observada en la prueba de Wilcoxon $p\text{-valor} = 0.258 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto a la apreciación global, a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 15. Prueba de Wilcoxon ^a

| | Muestra 545 - Muestra 935 |
|----------------------------|---------------------------|
| Z | -1.132 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | .258 |

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

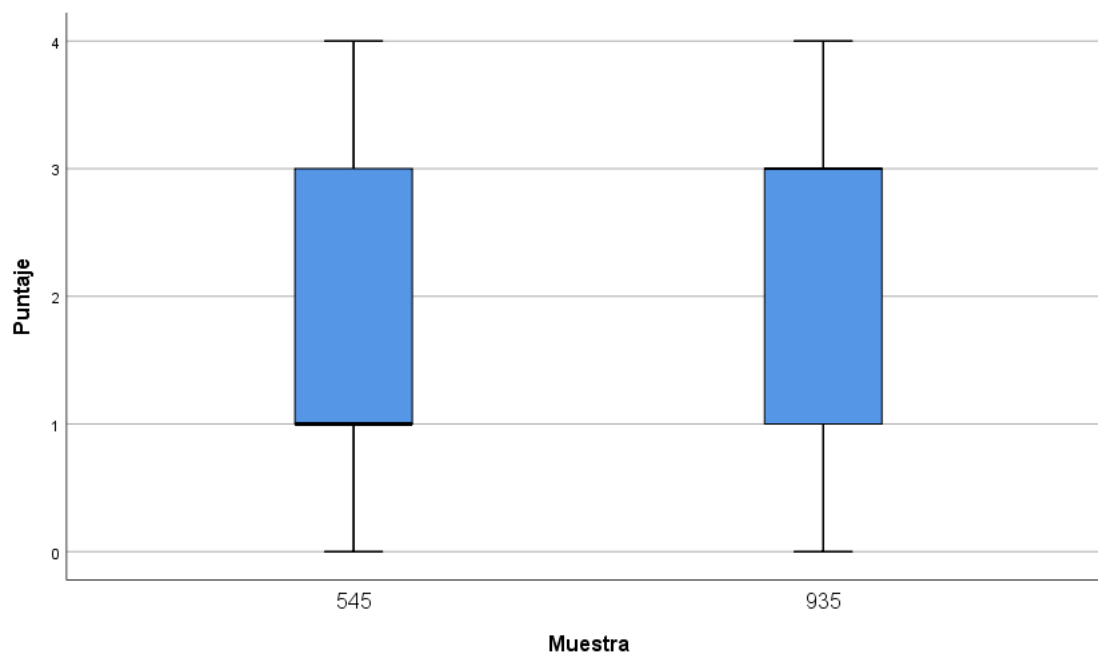


Figura 10. Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces al producto con respecto a la apreciación global.