

**“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”**

**FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**



**TESIS**

***“ELABORACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE UN RECONSTITUYENTE NATURAL DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*) Y TUNA (*Opuntia ficus indica*), CON ELEVADO CONTENIDO DE HIERRO TRIVALENTE (Fe<sup>+++</sup>)”***

**Presentado por:**

**GENESIS BRIGITTE FALCON LIPA  
STEFFANY DEL PILAR RIOS BENITES**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN BROMATOLOGÍA Y  
NUTRICIÓN**

**ASESOR: M(°) NELLY NORMA TAMARIZ GRADOS**

**HUACHO- PERÚ**

**2022**

***ELABORACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE UN RECONSTITUYENTE NATURAL  
DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*) Y TUNA (*Opuntia ficus indica*), CON  
ELEVADO CONTENIDO DE HIERRO TRIVALENTE (Fe<sup>+++</sup>)***

---

**M(o) NELLY NORMA TAMARIZ GRADOS  
ASESOR**

**JURADO DE TESIS**

---

**M(o). BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE  
PRESIDENTE**

---

**M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ  
SECRETARIO**

---

**Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA  
VOCAL**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada en primer lugar a Dios por haberme ayudado a terminar este paso muy importante para mi vida profesional.

A mis padres Emma y Hugo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi esposo por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

**Génesis Brigitte**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios por haberme permitido el haber concretado este paso importante para mi vida profesional. Así también a mi madre quien siempre estuvo apoyándome incondicionalmente, por su gran sacrificio para poder llegar a cumplir esta meta tan importante como profesional y a mi familia por su apoyo motivacional en cada momento de mi formación profesional.

Mis agradecimientos sincero a mis docentes que fueron parte muy importante para mi formación profesional con sus grandes aportes de conocimientos y experiencias en el campo de Bromatología y Nutrición.

**Steffany del Pilar**

## INDICE

DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I: INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: .....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	3
1.2. Formulación del Problema.....	4
1.2.1. Problema General.....	4
1.2.2. Problemas Específicos: .....	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación .....	6
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. Antecedentes generales.....	8
2.2. Bases teóricas.....	11
2.3. Definición conceptual de términos. ....	17
2.4. Formulación de la hipótesis .....	19
2.4.1. Hipótesis General.....	19
2.4.2. Hipótesis Secundarias .....	19
CAPÍTULO III: .....	20
METODOLOGÍA.....	20

3.1.1.	Diseño de Investigación.....	20
3.1.2.	Tipo de Investigación.....	20
3.1.3.	Nivel de la investigación: Aplicada. ....	20
3.1.4.	Enfoque: Mixto, Cualitativo y Cuantitativo.....	20
3.2.	Operacionalización de variables e indicadores .....	20
3.2.1.	Operacionalización de las variables.....	21
3.3.	Procedimiento: .....	21
3.3.1.	Procedimiento. ....	22
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	30
3.4.1.	Técnicas de Recolección de Datos.....	30
3.4.2.	Instrumentos de recolección de datos. ....	30
CAPÍTULO IV: .....		32
RESULTADOS .....		32
CAPÍTULO V: .....		50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		50
5.1.	Conclusiones .....	50
5.2.	Recomendaciones .....	51
CAPÍTULO VI: .....		52
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....		52

## RESUMEN

**Objetivos:** Elaborar un reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), fortificado con hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ), ácido fólico y tiamina, que sea bien aceptado por los niños. **Muestra:** No probabilística (panel de 25 personas). **Métodos:** Diseño descriptivo explicativo transversal, análisis químico según métodos de la AOAC. y microbiológico según la ICMSF. En las pruebas sensoriales se contrastaron hipótesis con correlación Chi Cuadrado de Pearson y C de Dunnetts con una significancia del 5%. **Resultados:** La relación de mezcla 1:1(acetuna-3), tuvo el 84% de aceptación como “me gusta mucho”. Aporta un bajo contenido de proteínas ( $1,23 \pm 0,07$  g%), grasa ( $0,20 \pm 0,01$  g%), fibra dietaria ( $3,14 \pm 0,23$  g%) y alto contenido de hierro ( $12,36,18 \pm 0,05$  mg%) y vitamina C ( $286,10 \pm 3,52$  mg%), asimismo, contiene  $875,30 \pm 6,12$  mg ácido gálico GAE/g de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de  $58,20 \pm 0,081$  mmol/100. **Conclusiones:** Es un alimento saludable, dietético de bajo contenido calórico (83,68 Kcal), de buena digestibilidad y hierro trivalente en la forma de proteínsuccinilato férrico de mejor biodisponibilidad asociado a la adición de ácido fólico (0,5 m%) y clorhidrato de tiamina (100 mg%). Es una bebida funcional conforme a las normas de calidad de alimentos y bebidas.

---

**Palabras claves:** Bebida funcional, hierro trivalente, acerola-tuna, reconstituyente natural

## ABSTRACT

**Objectives:** To elaborate a natural restorative of acerola (*Malpighia emarginata*) and prickly pear (*Opuntia ficus indica*), fortified with trivalent iron ( $\text{Fe}^{+++}$ ), folic acid and thiamine, that is well accepted by children. **Sample:** Non-probabilistic (panel of 25 people). **Methods:** Cross-sectional descriptive explanatory design, chemical analysis according to AOAC methods and microbiological analysis according to ICMSF. In the sensory tests, hypotheses were contrasted with Pearson's Chi-square correlation and Dunnett's C with a significance of 5%. **Results:** The mixture ratio 1:1 (acetone-3), had 84% of acceptance as "I like it very much". It contributes low protein ( $1,23 \pm 0,07$  g%), fat ( $0,20 \pm 0,01$  g%), dietary fiber ( $3,14 \pm 0,23$  g%) and high iron ( $12,36 \pm 0,05$  mg%) and vitamin C ( $286,10 \pm 3,52$  mg%), also, it contains  $875,30 \pm 6,12$  mg GAE/g gallic acid of phenolic compounds and antioxidant capacity of  $58,20 \pm 0,081$  mmol/100. **Conclusions:** It is a healthy, dietary food of low caloric content (83,68 Kcal), good digestibility and trivalent iron in the form of ferric proteinsuccinylate of better bioavailability associated with the addition of folic acid (0,5 m%) and thiamine hydrochloride (100 mg%). It is a functional beverage conforming to food and beverage quality standards.

---

**Keywords:** Functional beverage, trivalent iron, acerola-cranberry, natural restorative

## **I: INTRODUCCIÓN**

El aumento de la demanda de las bebidas de frutas tropicales se debe principalmente a que las personas optan por su consumo como refrigerio durante la jornada laboral para recuperar las energías por el desgaste de las actividades diarias, así también por la poca disponibilidad de tiempo para la preparación de jugos frescos, por lo que en la presente investigación se promueve la elaboración de una bebida a partir de los frutos de acerola y tuna como reconstituyente natural con características sensoriales atractivas y beneficios para la salud del consumidor.

La acerola es un fruto que no es explotado para el consumo interno, la mayor parte es industrializado como jugo y pulpa fresca para exportación por su alto contenido de vitamina C y compuestos bioactivos, es un fruto que abunda en la región de la selva, que permitiría el desarrollo, si se masifica su consumo en el mercado interno.

La tuna (*Opuntia ficus indica*), es una fruta ancestral autóctona del Perú, que crece de manera silvestre y que se cultiva principalmente con fines comerciales para la obtención del colorante carmín que es muy apreciado en el mercado internacional, también por su importancia nutricional y medicinal disminuye el colesterol, lípidos y glucosa en la sangre por su contenido de fibra soluble e insoluble y compuestos polifenólicos.

Elaborar un reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ), promueve el consumo de un alimento con beneficios para la salud y como suplemento alimenticio.

Por ello, la presente investigación se realizó a partir del problema general de ¿Cómo elaborar un reconstituyente natural de acerola y tuna? ¿Qué grado de aceptación y aporte de hierro para fortalecer el estado nutricional?, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comunidad.

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1.Descripción de la realidad problemática**

La acerola es una fruta exótica que constituye una de las principales fuentes de ingresos de los agricultores de la región de la selva, por ser muy apreciada desde el punto de vista comercial tanto para el consumo externo e interno, cuyo cultivo fácil y resistente a las enfermedades ha fomentado fuente de trabajo para los pobladores de la región (Mezadri, Fernández, Villaño, García, & Troncoso, 2006)

La acerola es un fruto que aporta una elevada cantidad de vitamina C y antioxidantes naturales, sin embargo es muy delicado que requiere cuidados por su tasa alta de maduración, que incide en su cultivo y explotación comercial en la industria alimentaria, por ello, la mayor parte de la producción está destinada al consumo en su estado fresco o en la preparación de jugos, dulces, que son bien aceptados por los pobladores de la región de la selva. Aprovechando sus propiedades nutricionales y funcionales se pueden procesar como una bebida reconstituyente fortificada con hierro para elevar la biodisponibilidad del hierro por su contenido de vitamina C, y asimismo alargar el tiempo de vida útil y resistencia al deterioro. La rapidez en su maduración hace frágil la piel de la acerola, por lo que cualquier daño mecánico provoca su ruptura con facilidad iniciándose la fermentación de la pulpa. (Mezadri, Fernández, Villaño, García, & Troncoso, 2006)

La anemia ferropénica, a nivel mundial afectó a 293 millones de niños menores de 5 años, con una prevalencia de 47% (Instituto Nacional de Salud, 2016). Africa fue el continente con mayor prevalencia de anemia (65%) y Asia sudoriental (61 %), mientras que en Europa la prevalencia fue del 16% (Organización Panamericana de la Salud, 2016). En Latinoamérica, es del 29,3%, (Instituto Nacional de Salud, 2016).

La OMS, (2018, pág. 2) refiere que los bajos recursos económicos de los países en desarrollo es un factor potencial de los elevados índices de anemia y malnutrición que no solamente afectan la salud sino que genera mayores desembolsos económicos, en el tratamiento de las enfermedades asociadas y asimismo, un bajo rendimiento escolar en los niños y bajo rendimiento laboral en los adultos (OMS, 2018)

Investigaciones realizada en el Perú muestran que los niveles de anemia ferropénica y malnutrición infantil, todavía se mantienen en rangos del 50% sobre todo en las zonas rurales en comparación a las zonas urbanas , debido a una alimentación no balanceada (Ministerio de Salud, 2017), y el bajo consumo de alimentos ricos en hierro (Pacheco, 2013), y asimismo, al poco conocimiento de las madres en la preparación de alimentos que le proporcionen las necesidades nutricionales de sus hijos. (Cornejo, 2016)

## **1.2. Formulación del Problema.**

### **1.2.1. Problema General.**

¿Cómo elaborar un reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ), que sea bien aceptado por los niños?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

1. ¿Qué concentración de pulpa de acerola (*Malpighia emarginata*), extracto de tuna (*Opuntia ficus indica*) y hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ), es necesario para preparar un reconstituyente natural que sea bien aceptado por los niños?.

2. ¿Qué composición química, estabilidad microbiológica y sensorial tiene el reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ )?

3. ¿Cuáles son los beneficios y aporte de hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ), del reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), para mejorar los niveles de hemoglobina en el niño?

### **1.3. Objetivos de la investigación.**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

Elaborar un reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ), que sea bien aceptado por los niños.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

1. Optimizar la proporción de pulpa de acerola (*Malpighia emarginata*), extracto de tuna (*Opuntia ficus indica*) y hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ), para preparar un reconstituyente natural que sea bien aceptado por los niños.

2. Analizar la composición química, estabilidad microbiológica y sensorial de un reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ).

3. Evaluar los beneficios y aporte de hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ), del reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), para elevar los niveles de hemoglobina en el niño.

#### **1.4. Justificación**

La acerola y la tuna, son frutas que aportan principalmente fibra dietética soluble e insoluble, compuestos antioxidantes y vitamina C principalmente, sin embargo tienen una elevada tasa metabólica que influye de manera negativa en la vida útil. Por ello para preservar su valor nutricional y funcional se justifica su industrialización en una bebida reconstituyente aprovechando su contenido de antioxidantes naturales y elevado contenido de vitamina C. Se fortifica la bebida con hierro trivalente para dar un valor agregado al producto, cuyo consumo también va proporcionar hierro de mayor y mejor asimilación por estar asociado con la vitamina C. Además, comparado con las bebidas comerciales es un alimento saludable que está exento de colorantes sintéticos, bajo contenido de azúcares o cualesquier otro aditivo químico de uso común en las bebidas comerciales.

Se presenta en forma de bebida por ser la forma más atractiva para los niños de aceptar y consumir el producto y a la vez va servir como una fuente para proporcionar hierro y ayudar a reducir los niveles de anemia infantil que según los reportes no se

pueden controlar a pesar que se vienen aplicando programas de prevención de la anemia ferropénica infantil.

La investigación, es relevante como una bebida natural con frutas naturales no tradicionales como la acerola y la tuna, que aporta antioxidantes naturales, vitaminas, minerales y de hierro asimilable, aumentan por el enriquecimiento con hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ).

## CAPÍTULO II.

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes generales.

Lima & Cardoso (2012), evaluaron el efecto de la adición de sales de calcio sobre las propiedades sensoriales de bebidas naturales de soja y acerola y la aceptabilidad por 50 panelistas, sobresaliendo la bebida enriquecida con lactato de calcio, cuyo 200 ml cubre el 38% de la ingesta diaria de calcio. Obtuvieron una bebida funcional de alto valor nutricional y buena aceptabilidad.

Faraoni, y otros (2012), desarrollaron un jugo mixto de mango, guayaba y acerola y determinaron que todas las formulaciones de mango, guayaba y acerola tuvieron buena aceptabilidad. Las pulpas de guayaba y mango incidieron en el sabor del producto mientras que la acerola contribuyó al aumento del contenido de vitamina C.

Ruiz, y otros (2018), elaboraron un néctar mixto de mango y acerola de buena calidad perceptil y técnica . la pulpa de la acerola es ácida por su elevado contenido de vitamina C, por ello a mayor proporción en la mezcla influye en la aceptación, sin embargo, la utilización de un 12% de pulpa de acerola con 10% de pulpa de mango permite obtener una bebida de buena aceptación con la calificación de “me gusta” y aproximadamente un 80 mg de vitamina C que cubre el 100% de los requerimientos diarios.

Valdés, y otros (2021), incorporaron pulpas de acerola y mango (12%) en una leche fermentada probiótica. El producto cumplió con los parámetros de calidad

establecidos de acidez y textura. La mejor relación de mezcla de acerola: mango, fue la relación 1:2, con un contenido de 2,72g% de proteínas, 3,24g% de grasa, 13,62g% de carbohidratos. El producto elaborado cumplió con las especificaciones de buena calidad higiénica y sanitaria del producto.

M´Boumba, y otros (2021), elaboraron un helado de acerola con sustitución parcial de azúcar por la combinación de edulcorantes. Se consideraron tres niveles de azúcar, sorbitol y aspartame, seleccionándose como variable de respuesta la evaluación sensorial del atributo de dulzor y la evaluación global. Los resultados evidencian la posibilidad de obtener a partir del 12 % de azúcar, 6 % de sorbitol y 0,05 % de aspartame un helado de acerola con adecuadas características de calidad. El producto tuvo una calificación nominal de “muy bueno”.

Santillan (2017), desarrollo una investigación de alimentos funcionales preparados con pulpa de camu camu y marañón, aprovechando las propiedades antioxidantes y reguladoras del sistema inmunológico, para prevenir las enfermedades causadas por diabetes mellitus tipo 2, colesterol LDL elevado, dislipidemias etc, actuando como quimiopreventivos del daño celular por las reacciones oxidativas que causan el deterioro y degeneración de las células. El camu camu y la acerola son frutas de la región de la selva que forman parte de su alimentación diaria por los grandes beneficios para la salud.

Akira, Da Silveira, Cardoso & Ferreira (2004), elaboraron un néctar de pulpa de papaya y jugo de maracuyá, enriquecido con la vitamina C presente en la pulpa de acerola, optimizando la formulación mediante pruebas sensoriales de consumo y una metodología

estadística de superficie de respuesta. La aceptación general de néctares de diferentes formulaciones varió de 5 ("ni me gustó ni no me gustó") a más de 7 ("me gustó moderadamente"), lo que demuestra que algunos productos pueden considerarse adecuados para los consumidores, como el néctar elaborado con 37,5% de pulpa de papaya, 7,5% de jugo de maracuyá, 5,0% de pulpa de acerola, y 15% de sacarosa. La aceptación sensorial de los néctares se vio positivamente afectada por aumentos en las concentraciones de pulpa de papaya y sacarosa.

Iglesias, y otros (2019), elaboraron un puré de acerola y guayaba, a partir de pulpas obtenidas. Durante la evaluación sensorial, se observó que, el equilibrio ácido-dulce no se vio afectado por el contenido de pulpa de acerola en la formulación, mientras el contenido de pulpa de acerola sí afectó la consistencia, la cual se ajustó mejor a un modelo cúbico ( $R^2 = 0,73$ ) de ecuación  $C = 2,92 + 1,56 A + 0,15 A^2 - 1,29 A^3$ . La tipicidad del sabor aumenta a medida que aumenta el contenido de pulpa de acerola en el puré, ajustándose mejor, la calidad global a un modelo cuadrático ( $R^2 = 0,86$ ) de ecuación  $C = 3,00 - 0,015 A + 1,11 A^2$ . La fórmula para elaborar el puré de guayaba con acerola es de 45,45 % (25 % acerola y 75 % de guayaba), de mezcla de acerola y guayaba, 12,9 % de azúcar, 3,0 % de almidón de maíz, 0,07 % de ácido cítrico y 38,58 % de agua.

Yumisaca (2009), adicionaron 83% de lactosuero a 15% de concentrados de tuna, pitajaya y uvilla encontrando variación en la aceptabilidad de las bebidas elaboradas, con un orden de preferencia por bebida con uvilla y tuna mientras que la preparada con pitajaya tuvo la menor preferencia. En cuanto a las características físico químicas se observaron cambios en la acidez (mayor en la uvilla) y extracto seco (mayor en productos

preparados con las tres frutas). Colas concluyó que son productos nutritivos de fácil comercialización y consumo.

Carranza, Chacaliaza, Huamán, Ríos & Valdivieso (2020), promovieron la elaboración y consumo de bebida de tuna con noni para poblaciones económicamente menos favorecidas de las zonas de Lima Norte. Es un producto altamente nutritivo, hipocalórico, que contiene vitamina A, vitamina C, y principios fitoquímicos que tienen un efecto reductor sobre la hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular y regulador digestivo. Por su contenido de antioxidantes naturales refuerza el sistema inmunológico.

Chicaisa & Pallo (2016), prepararon néctar de tuna que presentaron buenos atributos sensoriales de aroma, sabor, consistencia y aceptabilidad determinados con metodología de bloques al azar y un panel de degustación de 147 personas cuya calificación sensorial fueron confiabilizados con la prueba de tukey. Se caracterizaron por su contenido de vitamina C y azúcares provenientes de la miel de abeja. El contenido promedio de vitamina C en los productos fue de 30,7mg%.

## **2.2.Bases teóricas.**

### **2.2.1 Acerola (*Malpighia emarginata*)**

#### **Taxonomía**

La acerola se ubica en la siguiente clasificación taxonómica. (Wikipedia , 2013)

Reino : Plantae

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Subclase : Rosidae

Orden : Malpighiales

Especie : *Malpighia emarginata*

Es un arbusto de 3 a 5 m de altura, cuyos frutos son de textura jugosa y suave, de sabor agridulce ácido por su alto contenido de vitamina C. de color rojo o amarillo cuando está maduro.

“La actividad metabólica de la acerola es intensa, y su maduración es rápida que no requiere el uso de activadores para facilitar la maduración de los frutos. En la maduración ocurre la hidrólisis del almidón, aumento de azúcares reductores por lo que la acidez disminuye, asimismo, se incrementan los carotenoides, antocianinas, fenoles y formación de compuestos volátiles. El deterioro a temperatura ambiente se presenta en el período de 4 a 7 días después de la cosecha.

### **Composición de la Acerola**

En la Tabla 01 se muestran la composición química del fruto acerola.

*Tabla 01:*

*Composición nutricional del fruto de acerola*

Nutrientes	Contenido/100g
Energía	17 - 27 kcal
Agua	90,6 – 92,0 g
Proteínas	0,21 – 0,80 g
Grasas	0,23 – 0,80 g
Carbohidratos	3,57- 7,80 g
Fibra dietética	3,0 g
Cenizas	0,40 g
Acidez valorable	1,04 -1,87 g.
Hierro	0,24 mg
Calcio	11,70 mg
Fósforo	17,10 mg
Tiamina	0,02 mg
Riboflavina	0,07 mg
Vitamina C	695 - 4867 mg

Fuente: (Chicaiza & Pallo, 2016)

*Tabla 02:*

*Antioxidantes del fruto de acerola*

Nutrientes	Contenido/100
Carotenoides totales	0,32 – 40,6 mg
$\beta$ -caroteno	0,5 – 1,2 mg
$\alpha$ -caroteno	1,6 – 3,6 mg
Luteína	0,1 – 0,2 mg
Fenoles totales	861 mg
Antocianinas	3,79 – 59,74 mg
Flavonoles	7,0 – 18,50 mg

Fuente: (Chicaiza & Pallo, 2016)

## Usos

La acerola es una fruta de pulpa ácida que es utilizada en la elaboración de zumos, mermeladas, helados, compotas, gelatinas, confituras, dulces y licores. En el Perú, en la selva es muy empleada como saborizante en helados, bebidas y cócteles, asimismo por su elevado contenido de vitamina C se utiliza para fortificar a las bebidas de frutas. (Mezadri, Fernández, Villaño, García, & Troncoso, 2006), reporta que el uso de 5 a 10% de zumo acerola quintuplica el contenido de vitamina C del zumo de piña, asimismo, tiene propiedades antioxidantes, para la prevención de hipertensión, enfermedades cardiovasculares.

También refiere que los compuestos cianidin-3-a-O-ramnósido, pelargonidina-3-a-O-ramnósido y quercetin-3-a-O-ramnósido, identificados en extractos de acerola, presentaron actividad antioxidante *in vitro*, beneficiosa para prevenir la prevenir diabetes mellitus. (Mezadri, Fernández, Villaño, García, & Troncoso, 2006)

### 2.2.2 La tuna (*Opuntia ficus indica*).

#### Taxonomía

La tuna se ubica en la siguiente clasificación taxonómica. (Wikipedia , 2013)

Reino : Plantae  
División : Magnoliophyta  
Clase : Magnoliopsida  
Subclase : Cariophyllidae  
Orden : Cariophyllales  
Familia : Cactaceae  
Género : Opuntia  
Especie : *Opuntia ficus indica*

## Características

La tuna (*Opuntia Ficus*), es una fruta silvestre de sabor agradable, que en estado fresco se preparan jugos naturales como productos procesados (jugos, néctares, jaleas, conservas, etc), es originaria de América y se cultiva no solamente por sus frutos sino también como forraje para la alimentación animal.

Las tunas tienen un valor nutricional que supera a la mayoría de las frutas por su elevado contenido de mucílagos, antioxidantes y vitamina C Oblitas, (2009), citado por Chicaiza, et al. (2016), indica la siguiente composición química.

*Tabla 03:*

*Composición nutricional*

Nutrientes	Contenido
Energía	42 kcal
Proteína	0,75 g
Carbohidrato	9,86 g
Fibra	3,7 g
Grasa	0,53 g
G. Saturada	0,069 g
G. Poliinsaturada	0,219 g
G. Mono insaturada	0,077 g
Colesterol	0 mg
Sodio	5 mg
Potasio	227 mg

Fuente: (Chicaiza & Pallo, 2016)

## **Usos**

Gatica, L. (2006), menciona el uso de la tuna en la preparación de productos azucarados como mermeladas, jugos, bebidas, etc. Las pencas tiernas de la tuna se consume como dulces, confitada, etc, también se utiliza en la industria farmacéutica y como cosméticos, inclusive en las dietas para bajar de peso, sin embargo su aplicación licores y láminas deshidratadas y de las pencas se obtiene fibra dietaria de alta calidad y se consume en dulces, confitada o salada; tiene, además, usos en la industria farmacéutica, como productos cosmetológicos e incluso para bajar de peso, así como protector gástrico. Pero de todos los beneficios para la salud, una de las más destacadas es el poder antioxidante que puede contribuir a prevenir las enfermedades degenerativas.

### **Valor nutritivo del fruto**

Reportes en la web <http://www.lalinaza.com/propiedades-del-nopal.htm> (2003-2010) citado por Chicaiza & Pallo (2016)

“El fruto posee un valor nutritivo superior al de otras frutas en varios de sus componentes. 100 g de la parte comestible posee 58 a 66 unidades calóricas, 3 g de proteínas, 0,20 de grasas, 15,50 de carbohidratos, 30 de calcio, 28 de fósforo y vitaminas (caroteno, niacina, tiamina, riboflavina y ácido ascórbico). Es empleado directamente en la alimentación o para la fabricación de mermeladas, jaleas, néctar, tunas en almíbar, alcoholes, vinos y colorantes.” (2016, pág. 15)

### **Beneficios de la tuna en la salud.**

Según INFO NUTRICIÓN (2011), citado por Chicaiza & Pallo (2016) “La tuna tiene propiedades antisépticas y astringentes, recomendado para personas que sufren de

diarreas. También tiene propiedades alcalinizantes por lo que es muy recomendado para personas que sufren de úlceras gástricas. Es recomendado para aquellas personas que sufren de enfermedades coronarias, ya que, tiene un alcaloide llamado \*cantina\* el cual es un tónico cardíaco que aumenta la fuerza y la amplitud de las contracciones del corazón. Las semillas se utilizan para aquellas personas que sufren de estreñimiento. La tuna roja, morada tienen mayor cantidad antioxidante (la capacidad antioxidante está relacionado con el color de la fruta, a mayor color mayor capacidad antioxidante). Estas propiedades medicinales se conocen desde hace varios años atrás, los pobladores andinos, ingerían el jugo de tuna para eliminar la fiebre y la pulpa para el tratamiento de las hernias, hígado irritado, úlceras estomacales y diarreas”. (pág. 16)

Según Arequipa (2014), citado por Chicaiza & Pallo (2016) “Las propiedades funcionales del néctar de tuna es un producto que tiene compuestos funcionales beneficiosos para la salud, posee un valor nutritivo alto, rica en calcio, potasio y fósforo, aporta vitaminas C y complejo B que tiene propiedades antioxidantes. La fibra dietética es uno de los componentes más estudiados desde el punto de vista de la nutrición y la relación que existe entre la fibra la salud, por ejemplo, para el control del colesterol y prevención de algunas enfermedades como diabetes y prevención de enfermedades al colon.” (pág. 16)

### **2.3. Definición conceptual de términos.**

#### **Estrés oxidativo.**

Se presenta cuando los radicales libres producidos durante el proceso de oxidación producen cambios estructurales y funcionales que deterioran y originan la

muerte celular, favoreciendo el desarrollo de enfermedades degenerativas, neurológicas asociadas con el envejecimiento celular.

### **Antioxidantes naturales.**

Son compuestos fitoquímicos cuya principal función es evitar o retardar el efecto de los radicales libres, prevenir el deterioro celular y el daño estructural los cambios estructurales, eliminándolos del interior de las células.

### **Radicales libres.**

Los radicales libres son sustancias reactivas producidas por las reacciones bioquímicas causadas por el oxígeno molecular que al ingresar a las células producen reacciones oxidativas, originando cambios en la estructura del ADN, lo que conlleva al desarrollo de enfermedades cardiovasculares entre otras.

### **Compuestos fenólicos.**

Son compuestos orgánicos que en su estructura se encuentra presente el fenol formando moléculas sencillas hasta complejas como los taninos y la lignina. Se oxidan más fácilmente protegiendo de la acción de los radicales libres, debido a que la estructura fenólica mediante reacciones Redox se reducen y oxidan de manera simultánea manteniendo activa su capacidad antioxidante favorecida por las interacciones con otros grupos funcionales.

### **Evaluación sensorial**

Es la disciplina científica utilizada para preparar, medir, analizar e interpretar las reacciones de aquellas características de sustancias que son percibidas por los sentidos de

la vista, olfato, gusto, tacto y oído. Los análisis químicos, microbiológicos y sensoriales, se complementan entre si, pero la evaluación sensorial es el único método que puede determinar la medida en que las personas perciben los alimentos.

## **2.4. Formulación de la hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis General**

H<sub>1</sub>: El reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), tienen buena aceptabilidad y propiedades antianémicas por su elevado contenido de Fe<sup>+++</sup> trivalente.

### **2.4.2. Hipótesis Secundarias**

H<sub>2</sub>: El reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), tienen buena aceptación.

H<sub>3</sub>: El reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), tiene buen contenido de hierro y vitamina C para la prevención de la anemia ferropénica y reforzar el sistema inmunológico.

## **CAPÍTULO III:**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1.1. Diseño de Investigación.**

Cuasi experimental

#### **3.1.2. Tipo de Investigación.**

Descriptivo explicativo.

#### **3.1.3. Nivel de la investigación:** Aplicada.

#### **3.1.4. Enfoque:** Mixto, Cualitativo y Cuantitativo.

### **3.2. Operacionalización de variables e indicadores**

#### **Variable independiente:**

**X<sub>1</sub>:** Reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*).

#### **Variable dependiente:**

**Y<sub>1</sub>:** Aceptabilidad

**Y<sub>2</sub>:** Contenido de hierro

**Y<sub>3</sub> :** Contenido de vitamina C.

#### **Variable Interviniente:**

**Materia prima básica:** Pulpas de acerola y tuna.

**Insumos complementarios:** Edulcorantes, CMC (gelificante), ácido fólico y tiamina

**Variable de Exclusión:**

Materia prima del mercado informal con signos de deterioro.

**3.2.1. Operacionalización de las variables**

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
<b>INDEPENDIENTE</b> Reconstituyente natural de acerola y tuna	- Nivel de mezcla. - Composición química. - Inocuidad.	- Cual es la mezcla más adecuada. - Que nutrientes aportan las bebidas elaboradas	Prueba sensorial Análisis químico
<b>DEPENDIENTE</b> Aceptabilidad	Análisis sensorial	- Cual es el producto que tiene la mayor aceptación por el panel de degustación.	Chi cuadrada. Prueba C de Dunnetts
Valor de cobertura de hierro y Vitamina C	Contenido de hierro. Contenido de vitamina C	- Cuál es el porcentaje de cobertura de requerimientos diarios.	Análisis instrumental

**3.3. Procedimiento:**

**Captación de muestra:** Compra directa en supermercado y centros de acopio de frutas.

➤ **Materia prima**

- Pulpa de acerola (*Malpighia emarginata*).
- Pulpa de tuna (*Opuntia ficus indica*).

**Ingredientes complementarios**

- Sucralosa.
- CMC.
- Proteínsuccinolato férrico

- Ácido fólico.
- Clorhidrato de tiamina.

### **Preparación de las pulpas de acerola y tuna para la preparación de la bebida reconstituyente.**

Se procesaron 05 kg de pulpa de acerola y 05 Kg de pulpa de tuna, fueron prolijamente lavadas y acondicionadas (eliminación de cáscaras y pepa) con un licuo extractor y posteriormente tamizadas y recepcionadas en recipientes con tapas herméticas.

#### **3.3.1. Procedimiento.**

##### **Formulación de la bebida.**

En la preparación del reconstituyente natural se obtuvieron los extractos de los frutos de acerola y tuna, conforme a los requisitos para la producción de pulpa y zumos de frutas (INDECOPI. 203.110, 2009). Los productos fueron fortificados con hierro trivalente, ácido fólico y tiamina. En la tabla 6, se indican las cantidades de cada ingrediente en la preparación de las bebidas experimentales.

*Tabla 04:*

*Materia prima base de productos formulados*

Producto/Ingredientes	Acetuna-1 (g/%)	Acetuna-2 (g/%)	Acetuna-3 (g%)
Acerola (Extracto)	20,0	10,0	20,0
Tuna (Extracto)	10,0	20,0	20,0
Agua	70,0	70,0	60,0

Tabla 05.

*Aditivos complementarios en los productos formulados*

Productos	Cantidad (g/%)
Hierro trivalente (ml)*	5,0
Sucralosa (g)	10,0
CMC	0,40
Ácido fólico (mg)	0,50
Tiamina (mg)	100

(\*) Proteinsuccinilato férrico: Complejo ferro-proteico que contiene 5%  $\pm$  0,2 % de hierro trivalente. Cada 15 ml contiene 800 mg de proteinsuccinilato férrico, equivalente a 40 mg de hierro trivalente (Vademecum, 2021).

**Preparación final de la bebida.**

Se procesó la bebida reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente, conforme a parámetros tecnológicos de *Zumos de fruta procesados* (INDECOPI. NTP 203.110:2009).

**Flujo de operaciones:**

Producto preparado según INDECOPI NTP 211.001 (2009); NTP 203.110 (2009).

**Recepción de la materia prima.**

Toma de muestra no probabilística.

### **Seleccionado y pesado**

Se uniformizó las variables sensoriales de la acerola y la tuna, de madurez adecuada y buen estado de conservación. Se verificó el peso de pulpa útil para el proceso.

### **Desinfectado y lavado**

Los frutos de acerola y tuna se lavaron con una solución desinfectante con 25ppm de hipoclorito para prevenir riesgos de contaminación cruzada de los frutos por la manipulación durante la selección.

### **Acondicionado de la materia prima.**

Se obtuvieron la pulpa y zumo concentrado de la acerola y tuna con el uso de un licuo extractor Oster.

### **Mezclado y homogenizado.**

Se preparó la bebida reconstituyente, con tres diferentes concentraciones de pulpa y zumo de acerola y tuna, las mismas que preparadas en forma de bebida fueron evaluadas sensorialmente (ascidez, aroma y sabor).

### **Concentrado**

Se llevó el producto hasta que la concentración final llegue a 11,2 ° Brix. pH 3,0; se adicionó todos los ingredientes y se aplicó tratamiento térmico de 95°C por 08 minutos.

### **Enfriado y pesado**

Se dejó reposar la bebida y cuando tuvo aproximadamente 60 °C. , se pesó para calcular la cantidad de envases a utilizar en el envasado.

### **Envasado**

La bebida fue colocada en botellas de color ámbar a 60 °C, a fin de evitar los efectos negativos de la luz sobre la estabilidad de las vitaminas del producto.

### **Sellado**

Se colocaron de manera manual tapas herméticas a presión y /o de rosca.

### **Etiquetado**

Las botellas del reconstituyente natural fueron etiquetados cuyo contenido muestra las características químicas, nutricionales y comerciales que cuyo contenido upresentaron Las bebEn los envases se colocaron las respectivas, lote de producción y tiempo de vigencia de su consumo

### **Almacenado**

Las bebidas envasadas se colocaron en cajas y llevadas al almacén de producto terminado, para su distribución.

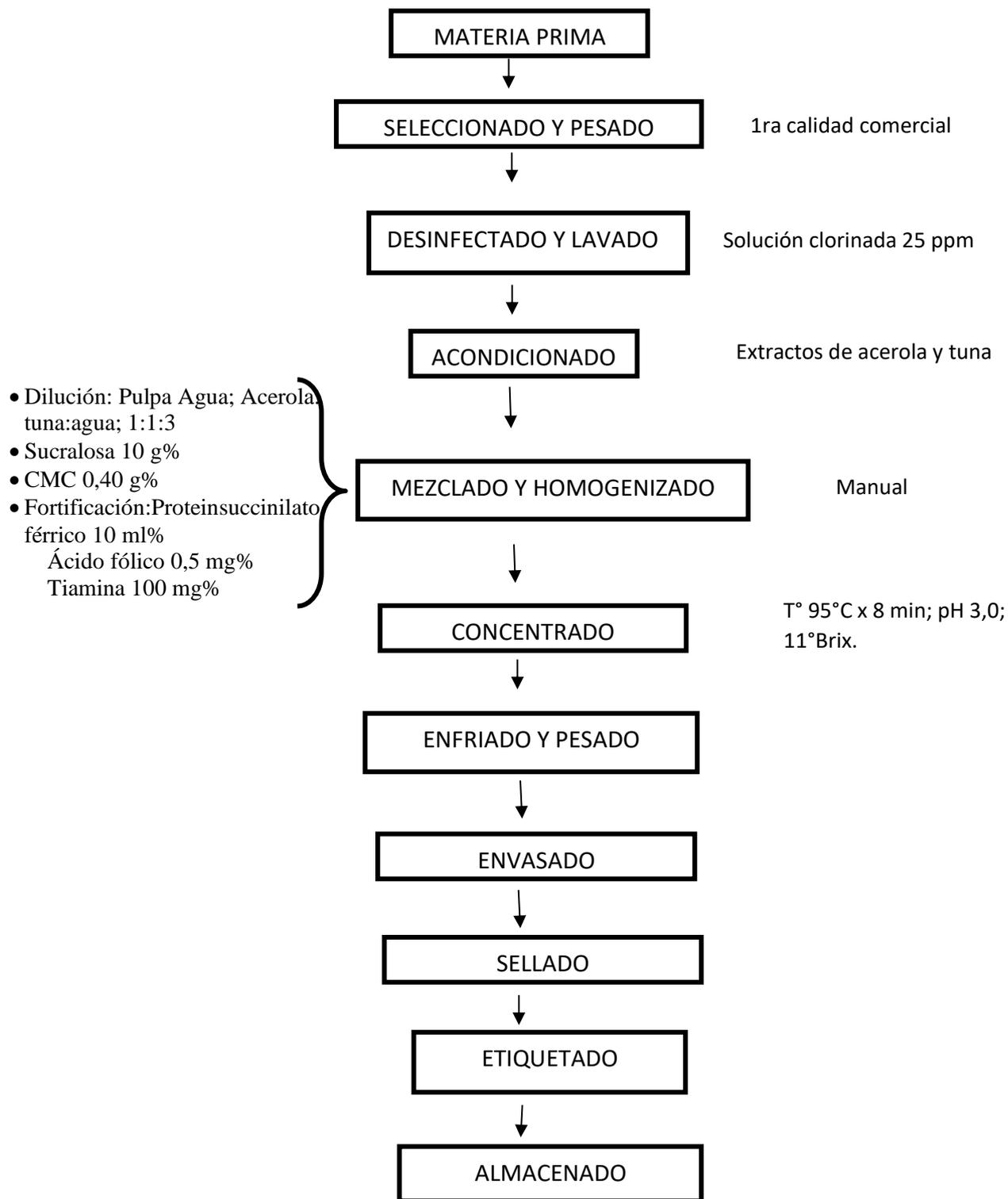


Fig. 01: Diagrama de elaboración de reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ).

**Análisis físico, químico proximal, microbiológico y sensorial de la bebida según métodos de la A.O.A.C.**

**Inspección física organoléptica.**

Método sensorial. AOAC.

**Análisis de humedad:**

Método AOAC.

**Evaluación del pH:**

Método AOAC.

**Evaluación de sólidos solubles:**

Método AOAC.

**Análisis químico proximal.**

**Evaluación de proteínas totales:**

Método Kjeldahl. AOAC.

**Evaluación de extracto étereo:**

Método Soxhlet. AOAC.

**Evaluación de fibra dietética**

Método Químico enzimático. AOAC.

### **Evaluación de carbohidratos**

Método Nifext. AOAC.

### **Evaluación de Hierro.**

Método AOAC.

### **Análisis de compuestos fenólicos**

Método espectrofotométrico AOAC.

### **Análisis de vitamina C**

Método AOAC.

### **Análisis de cenizas:**

Método AOAC.

### **Análisis microbiológico.**

#### **Recuento de aerobios mesófilos viables:**

Método Norteamericano SPC.

#### **Recuento de coliformes:**

Método Norteamericano SPC.

#### **Recuento de mohos:**

Método Howard.

### **Evaluación sensorial por atributos.**

Se valoró la acidez, olor y sabor de los tres productos con acerola y tuna fortificadas con hierro trivalente (proteinsuccinilato férrico) y endulzadas con sucralosa. El panel de degustación estuvo conformado por 25 personas no entrenadas, a través de una videoconferencia sobre las propiedades saludables de la bebida reconstituyente natural elaborada con pulpas de acerola y tuna, fortificada con elevadas cantidades de hierro trivalente.

Se procedió de la manera siguiente:

- Los panelistas probaron cada producto de manera aleatoria.
- Entre la degustación de cada producto, los panelistas realizaban un enjuague con agua destilada.
- Las muestras tuvieron códigos para su identificación posterior.
- Se les proporcionó fichas de calificación con el formato siguiente:  
1 = Le disgusta mucho.  
2 = Le disgusta poco.  
3 = No le gusta ni disgusta.  
4 = Le gusta poco.  
5 = Le gusta mucho

### **Diseño estadístico para la constrastación de las hipótesis:**

#### **Análisis estadístico de la aceptabilidad**

#### **Prueba Chi cuadrado de Pearson**

#### **Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)**

Ho : No existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.

**Hipótesis alterna (Ha)**

Ha : Si existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”

**Prueba de Comparaciones múltiples C de Dunnetts**

Ho : Los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”, tiene igual aceptabilidad.

**Hipótesis alterna (Ha)**

Ha : Uno de los productos tiene mayor aceptabilidad que los otros dos.

**Decisión Estadística:**

“p” > 0,05      Se acepta Ho

“p” < 0,05      Se rechaza Ho

Se acepta Ha.

**3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**3.4.1. Técnicas de Recolección de Datos.**

**a) Encuesta.**

Visita in situ para llenado de formato de evaluación.

**3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.**

- Formatos con escala de likert.
- Equipos y material de laboratorio.

- Laptop.
- Programa estadístico SPSS versión 23

### **Tratamiento, presentación, análisis e interpretación de Resultados.**

#### **a) Técnicas para recolectar información:**

- Encuesta guiada.

#### **b) Técnicas para recolectar datos:**

- Pruebas afectivas.
- Revisión de antecedentes documentales.

### **4. Análisis Estadístico e Interpretación de datos.**

- Tablas y figuras.
- Prueba de Hipótesis: Chi cuadrado de Pearson y prueba C de Dunnetts.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 Análisis organoléptico de la pulpa de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ).

En la tabla 06, se indica el análisis físico organoléptico del extracto de la acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*).

*Tabla 06:*

*Análisis organoléptico de los extractos de acerola y tuna*

Atributos	Acerola	Tuna
Color	Rojo	Rojo
Olor	Aromático	Aromático
Sabor	Ácido	Dulce
Textura	Suave jugosa	Mucilaginosa
Sólidos solubles	5,8°Brix	9,80 °Brix
Acidez titulable	1,63	0,71

La acerola es una fruta de aspecto similar a una cereza pero de mayor tamaño con 20 a 25 g de pulpa carnosa, su característico sabor ácido es debido al elevado contenido de vitamina C y bajo contenido de sólidos solubles (5,8%) y elevada acidez titulable (1,63 expresado en ácido málico). Es conocida y consumida como tónico en casos de estrés físico, fatiga por su contenido de antioxidantes y desintoxicante. Los compuestos responsables del aroma del fruto son: 3-metil-3-

butenol, 3-metil-1-butanol y 2-metil-1-butanol, esterés, responsables del aroma de la acerola (Mezadri, et al., 2006).

La tuna es una fruta muy aceptada por su sabor y propiedades nutritivas, los frutos al igual que la acerola se consumen al natural o procesados en la elaboración de jaleas, jugos, néctares, colorantes, pectinas y fructuosa. El color se debe a la concentración de antocianos que le dan el color rojo característico a la pulpa, entre los carotenoides identificados, el  $\beta$ -caroteno destaca por su alto contenido (40 - 60% de los carotenoides totales). En el zumo se han encontrado valores de hasta un 75% de  $\beta$ -carotenos.

Los atributos sensoriales de las pulpas de acerola y tuna variedad según sus características organolépticas y parámetros de acidez y sólidos solubles cumplen con los criterios de calidad de un fruto fresco.

#### **4.2 Prueba de Normalidad de los resultados de la aceptabilidad de reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ).**

En la tablas 07 y 08, se indica la prueba de normalidad de las bebidas reconstituyentes “acetuna-1”, acetuna-2” y “acetuna-3”, elaboradas, y las figuras 2, 3, y 4, señalan que la valoración cuantitativa de los atributos sensoriales se encuentran igualmente distribuidas en las barras de error.

Tabla 08:

*Test de Normalidad de la aceptabilidad*

Atributo	Productos	Shapiro-Wilk		
		Estadísticos	df	Sig.
Acidez	Acetuna-1	,763	25	,000
	Acetuna-2	,693	25	,000
	Acetuna-3	,493	25	,000
Olor	Acetuna-1	,634	25	,000
	Acetuna-2	,634	25	,000
	Acetuna-3	,533	25	,000
Sabor	Acetuna-1	,610	25	,000
	Acetuna-2	,565	25	,000
	Acetuna-3	,445	25	,000

<sup>a</sup> Significancia corregida por Lilliefors

La tabla 08, señala que los resultados de la valoración sensorial se ajustan a una distribución normal.

### **Contrastación de hipótesis de Normalidad**

Ho : Los resultados de la calificación sensorial de la acidez, color y sabor de los productos elaborados, no difieren de la distribución normal.

Ha: Los resultados de la calificación sensorial de la acidez, color y sabor de los productos elaborados, difieren de la distribución normal.

## Interpretación.

La distribución de las respuestas sobre la acidez, color y sabor de los productos elaborados, no siguen una distribución normal ( $p < 0,05$ ).

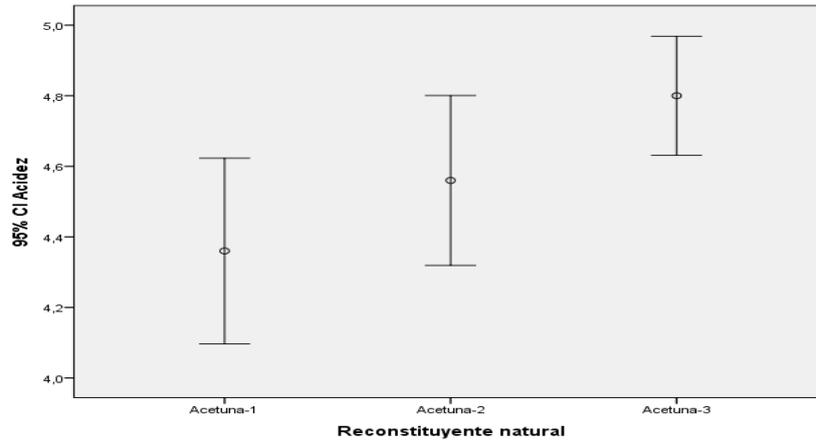


Figura 2: Barras de error de calificación de acidez

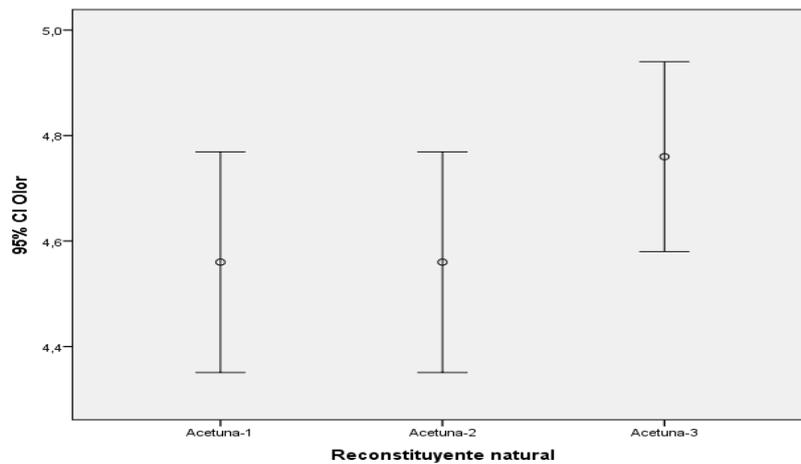


Figura 3: Barras de error de calificación del olor

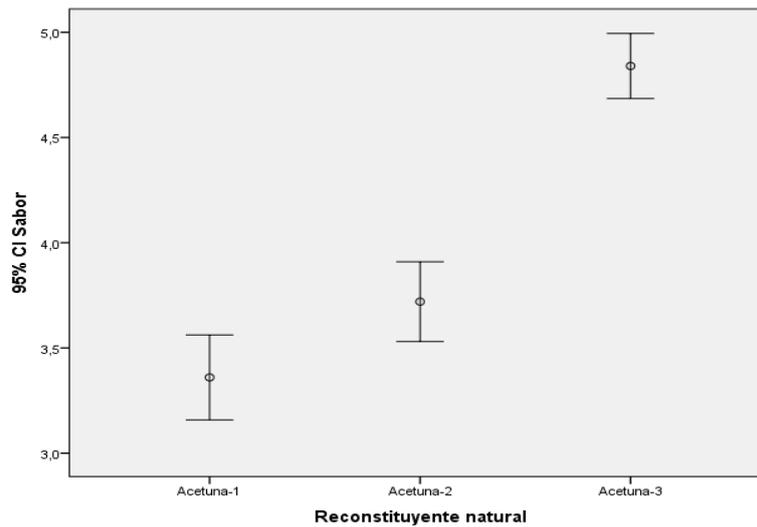


Figura 4: Barras de error de calificación del sabor

Tabla 09:

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de			
		Levene	gl1	gl2	Sig.
Acidez	Se basa en la media	6,971	2	72	,002
	Se basa en la mediana	2,713	2	72	,073
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	2,713	2	66,863	,074
	Se basa en la media recortada	7,255	2	72	,001
Olor	Se basa en la media	6,970	2	72	,002
	Se basa en la mediana	1,422	2	72	,248
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,422	2	70,729	,248
	Se basa en la media recortada	6,970	2	72	,002
Sabor	Se basa en la media	5,862	2	72	,004
	Se basa en la mediana	1,288	2	72	,282
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1,288	2	68,874	,282
	Se basa en la media recortada	5,862	2	72	,004

**Contrastación de hipótesis de homogeneidad de varianzas**

Ho : Las varianzas de la calificación sensorial de la acidez, color y sabor de los productos elaborados, son iguales.

Ha: Las varianzas de la calificación sensorial de la acidez, color y sabor de los productos elaborados, no son iguales.

Las varianzas de la calificación de la acidez, color y sabor de los productos elaborados, no son iguales, la diferencia asintótica es menor de 0,05.

#### 4.2 Evaluación sensorial del reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ).

En las tablas 09, 10 y 11 se muestran los resultados de la evaluación sensorial de los atributos acidez, olor y sabor de los productos elaborados, y en las figuras 2, 3 y 4, los gráficos correspondientes

Tabla 9:

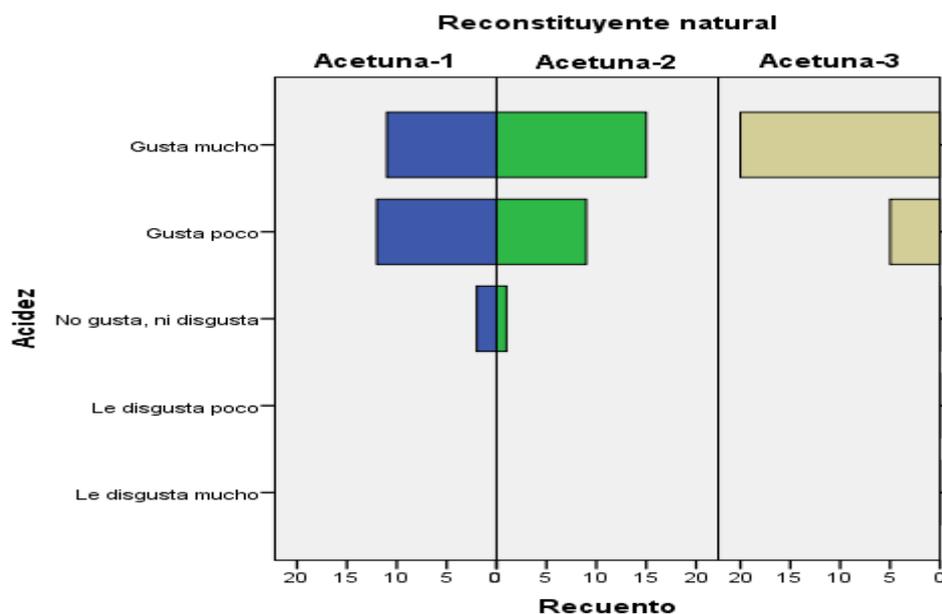
Calificación nominal de la acidez de reconstituyente natural de acerola y tuna con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ )

		Acetuna-1	Acetuna-2	Acetuna-3	Total
No le gusta ni disgusta	N°	2	1	0	3
	%	8,0%	4,0%	0,0%	4,0%
Le gusta poco	N°	12	9	5	26
	%	48,0%	36,0%	20,0%	34,7%
Le gusta mucho	N°	11	15	20	46
	%	44,0%	60,0%	80,0%	61,3%

Acetuna-1 = Acerola, 20%; tuna, 10%; agua, 70%.

Acetuna-2 = Acerola, 10%; tuna, 20%; agua, 70%.

Acetuna-3 = Acerola, 20%; tuna, 20%; agua, 60%.



**Figura 2: Histograma de frecuencias de la acidez**

La elevada acidez de la acerola influye en la aceptación de los productos elaborados, siendo del 44% como “me gusta mucho”, cuando la proporción de acerola es el doble de la tuna, mejora la aceptación a un 60% cuando la proporción de tuna es el doble de la acerola, sin embargo a proporciones iguales de extracto acerola y tuna, la aceptación alcanza el 80% como “me gusta mucho”.

*Tabla 10:*

*Calificación nominal del olor de reconstituyente natural de acerola y tuna con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ )*

		Acetuna-1	Acetuna-2	Acetuna-3	Total
Le gusta poco	N°	11	11	6	28
	%	44,0%	44,0%	24,0%	37,3%
Le gusta mucho	N°	14	14	19	47
	%	56,0%	56,0%	76,0%	62,7%

Acetuna-1 = Acerola, 20%; tuna, 10%; agua, 70%.

Acetuna-2 = Acerola, 10%; tuna, 20%; agua, 70%.

Acetuna-3 = Acerola, 20%; tuna, 20%; agua, 60%.

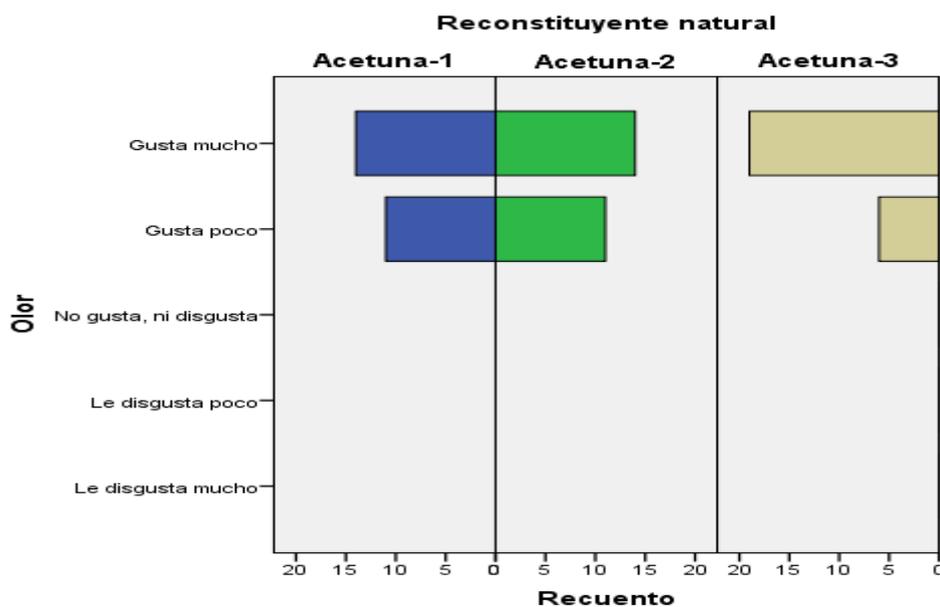


Figura 3: Histograma de frecuencias del olor

El olor exótico de la acerola y tuna influyen en la aceptación de los productos elaborados, siendo del 56% como “me gusta mucho” cuando la proporción de acerola es el doble de la tuna, y/o la tuna es el doble de la acerola, mejora la aceptación al combinarse igual porcentaje con de acerola con tuna, a un 76% como “me gusta mucho”, cuando la proporción de extractos de acerola y tuna sin iguales (20% cada uno).

Tabla 11:

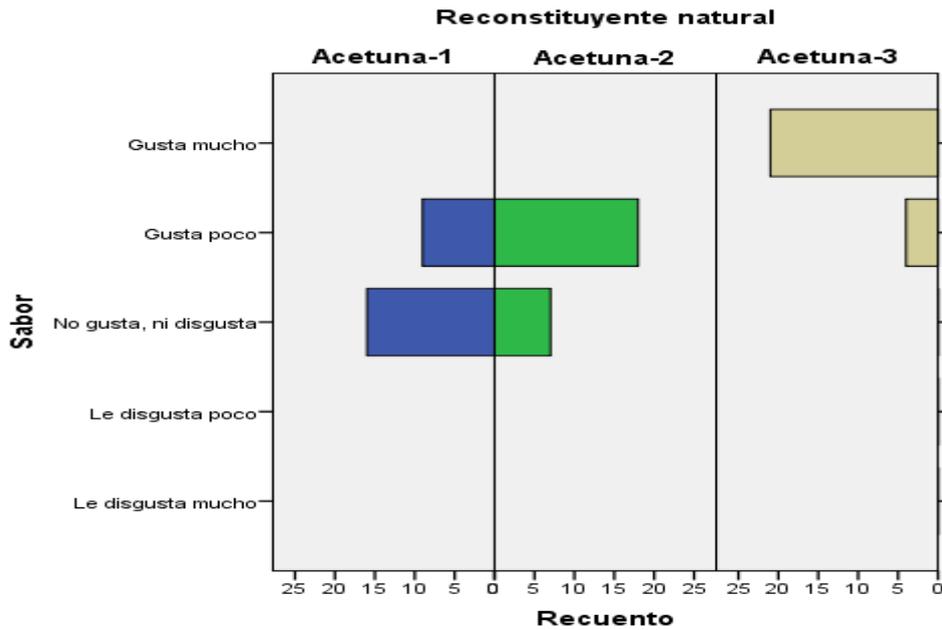
Calificación nominal del sabor de reconstituyente natural de acerola y tuna con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ )

		Acetuna-1	Acetuna-2	Acetuna-3	Total
No le gusta ni disgusta	N°	16	7	0	23
	%	64,0%	28,0%	0,0%	30,7%
Le gusta poco	N°	9	18	4	31
	%	36,0%	72,0%	16,0%	41,3%
Le gusta mucho	N°	0	0	21	21
	%	0,0%	0,0%	84,0%	28,0%

Acetuna-1 = Acerola, 20%; tuna, 10%; agua, 70%.

Acetuna-2 = Acerola, 10%; tuna, 20%; agua, 70%.

Acetuna-3 = Acerola, 20%; tuna, 20%; agua, 60%.



**Figura 5: Histograma de frecuencias del sabor**

La elevada acidez de la acerola influye en el sabor de los productos elaborados, siendo del 64% como “no me gusta, ni disgusta” cuando la proporción de acerola es el doble de la tuna, mejora la aceptación a un 72% como “me gusta poco” cuando la proporción de la tuna se duplica, sin embargo a proporciones iguales de extracto acerola y tuna, la aceptación alcanza el 84% como “me gusta mucho”.

Los resultados en lo que respecta a la buena aceptación sensorial de la bebida como reconstituyente natural, son similares al jugo mixto de mango, guayaba y acerola donde las pulpas de guayaba y mango incidieron en el sabor del producto mientras que la acerola contribuyó al aumento del contenido de vitamina C (Faraoni, et al., 2012); asimismo, el néctar mixto de mango y acerola, elaborado con 11,70 % de pulpa de acerola, 9,73 % de pulpa de mango, 13,24 % de azúcar, 0,13 % de ácido cítrico y 65,2 % de agua, tuvo una calificación nominal de 6,4 puntos como “me gusta” (Ruiz, et al., 2018),

y la aceptación general en el néctar elaborado con 37,5% de pulpa de papaya, 7,5% de jugo de maracuyá, 5,0% de pulpa de acerola, y 15% de sacarosa, enriquecido con la vitamina C presente en la pulpa de acerola, varió de 5 "ni me gustó ni no me gustó" a más de 7 de "me gustó moderadamente" (Akira, et al., 2004), de igual manera en el néctar de tuna, influyen en las características organolépticas, físico químicas, microbiológicos y nutricionales. (Chicaiza & Pallo, 2016)

También cuando se incorporaron pulpas de acerola y mango (1:2) en una leche fermentada probiótica, el producto tuvo buena acidez y textura (Valdés et al., 2021); en el caso de un helado de acerola con sustitución parcial de azúcar con sorbitol y aspartame, el producto elaborado con 12 % de azúcar, 6 % de sorbitol y 0,05 % de aspartame un helado de acerola, tuvo una calificación nominal de “muy bueno” (M´Boumba, y otros, 2021), mientras que el un puré de acerola y guayaba, el equilibrio ácido–dulce no se vio afectado pero si afectó la consistencia (Iglesias, et al., 2019) y en la elaboración de bebidas nutritivas con 83% de lactosuero con premezclas del 15% de concentrados de tuna, pitajaya y uvilla. El producto preferido fue la bebida con uvilla y tuna. (Yumisaca, 2009)

#### **4.3 Análisis sensorial de los reconstituyentes naturales “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.**

Las tablas 12, 13 y 14, indican diferencias significativas en la aceptación de los tres productos preparados

*Tabla 12:*

*Prueba de Chi cuadrado de la acidez de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.*

	Valor	G.L.	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,498 <sup>a</sup>	4	,112
Razón de verosimilitud	8,423	4	,077
Asociación lineal por lineal	7,355	1	,007
N de casos válidos	75		

<sup>(a)</sup>. 3 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,00

*Tabla 13:*

*Prueba de Chi cuadrado del olor de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.*

	Valor	G.L.	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,850 <sup>a</sup>	2	,241
Razón de verosimilitud	2,959	2	,228
Asociación lineal por lineal	2,109	1	,146
N de casos válidos	75		

<sup>(a)</sup>. 0 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9,33

*Tabla 14:*

*Prueba de Chi cuadrado del sabor de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.*

	Valor	G.L.	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	68,525 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	78,311	4	,000
Asociación lineal por lineal	46,104	1	,000
N de casos válidos	75		

<sup>(a)</sup>. 0 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,00

### **Contrastación de hipótesis**

Ho : No existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.

Ha : Si existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”

La prueba Chi cuadrado de Pearson demuestra que no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en la aceptabilidad por la acidez y el olor de los reconstituyentes elaborados, cuando la proporción de acerola es el doble de la tuna, y/o la tuna es el doble de la acerola, mejora la aceptación por el sabor ( $p < 0,05$ ), al combinarse 20% de extracto de acerola con 20% de extracto de tuna (Acetuna-3), siendo las diferencias significativas.

### **4.3 Prueba de comparaciones múltiples C de Dunnetts de la aceptabilidad de los reconstituyentes naturales “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”.**

En la tabla 15, se muestran los resultados de la prueba de comparaciones múltiples C de Dunnetts, asumiendo varianzas iguales, para determinar el producto con mayor aceptabilidad.

### **Contrastación de hipótesis**

Ho : Los productos “Acetuna-1”, “Acetuna-2” y “Acetuna-3”, tiene igual aceptabilidad.

Ha : Uno de los productos tiene mayor aceptabilidad que los otros dos.

Tabla 15:

Prueba de Comparaciones Múltiples C de Dunnetts para determinar producto de mayor aceptabilidad.

Variable dependiente	(I) Reconstituyente natural	(J) Reconstituyente natural	Diferencia de medias (I-J)	Sig.
Acidez	Acetuna-1	Acetuna-2	-,200	,578
		Acetuna-3	-,440*	,017
	Acetuna-2	Acetuna-1	,200	,578
		Acetuna-3	-,240	,265
	Acetuna-3	Acetuna-1	,440*	,017
		Acetuna-2	,240	,265
Olor	Acetuna-1	Acetuna-2	,000	1,000
		Acetuna-3	-,200	,362
	Acetuna-2	Acetuna-1	,000	1,000
		Acetuna-3	-,200	,362
	Acetuna-3	Acetuna-1	,200	,362
		Acetuna-2	,200	,362
Sabor	Acetuna-1	Acetuna-2	-,360*	,029
		Acetuna-3	-1,480*	,000
	Acetuna-2	Acetuna-1	,360*	,029
		Acetuna-3	-1,120*	,000
	Acetuna-3	Acetuna-1	1,480*	,000
		Acetuna-2	1,120*	,000

La prueba de comparaciones múltiples C de Dunnetts, demuestra que el sabor fue la variable organoléptica determinó que el reconstituyente natural de acerola y tuna, con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ) de mayor aceptación, fue el producto elaborado con 20% de extracto de acerola, 20% de extracto de tuna y 60% de agua, cuyas diferencias son significativas ( $p < 0,05$ ).

**4.4 Análisis químico proximal del reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ).**

La tabla 16, muestra los resultados promedios del análisis químico de los reconstituyentes natural de acerola y tuna, con elevado contenido de hierro trivalente “Acetuna-3), preferida según la prueba estadística C de Dunnetts.

*Tabla 16:*

*Análisis químico de reconstituyente natural de acerola y tuna,*

<b>Componentes</b>	<b>Por 100 g</b> <b>X ± DS</b>
Humedad (g)	76,84 ± 1, 14
Proteínas (g)	1,23 ± 0,07
Extracto etéreo (g)	0,20 ± 0,01
Fibra dietaria (g)	3,14 ± 0,23
Sólidos solubles (°Brix)	11,20 ± 0,20
Carbohidratos (g)	17,67 ± 0,81
Cenizas (g)	0,92 ± 0,02
Hierro (mg)	12,36 ± 0,15
Vitamina C (mg %)	286,10 ± 3,52
pH	3,00 ± 0,12
Energía	83,68 Kcal
Compuestos fenólicos (mg ácido gálico GAE/g)	875,30 ± 6,12
Actividad antioxidante (ABTS) en umol de eq. Trolox/ g	58,20 ± 0,08

(\*) TROLOX eq. / g de muestra) masa molar 250,29 g/mol

El análisis químico del reconstituyente natural elaborado con el 20% de extracto de acerola, 20% de extracto de tuna de extracto de acerola y 70% de agua, fortificado con hierro trivalente como proteínsuccinilato-férrico, aporta un bajo contenido de proteínas (1,23 ± 0,07 g%), grasa (0,20 ± 0,01 g%), significativo contenido de fibra dietaria (3,14 ± 0,23 g%) y elevado contenido de hierro (12,36,18 ± 0,05 mg%) y vitamina C (286,10

$\pm 3,52$  mg%) que eleva la biodisponibilidad del hierro. Es un alimento saludable y dietético de bajo contenido calórico (83,68 Kcal), de buena digestibilidad, con bajo contenido de sacarosa, el mismo que ha sido sustituido con el edulcorante sucralosa. La sucralosa es un edulcorante artificial no nutritivo, se obtiene a partir de la sacarosa y resulta unas 600 veces más dulce azúcares, es muy estable a las altas temperaturas, a la acidez y a la hidrólisis enzimática. La sucralosa se añade a los alimentos y bebidas para proporcionarle dulzor, recibe el nombre de E-995 no aporta calorías porque la mayoría no se puede absorber. Su uso está permitido en alimentos, bebidas, complementos dietéticos y productos farmacéuticos. (¿Para qué sirve la sucralosa?. Beneficios y propiedades. Blog Nutritienda, 2010)

La bebida reconstituyente de extracto de acerola y tuna con elevado contenido de hierro trivalente “Acetuna-3”, es una alternativa de consumo de los jugos y bebidas gaseosas comerciales con la ventaja de su valor hipocalórico y mejor calidad de los azúcares y asimismo, no contienen gas carbónico ni aditivos químicos que contienen las bebidas comerciales, responsables de la pérdida de calcio y del sobrepeso y obesidad infantil.

La bebida contiene  $875,30 \pm 6,12$  mg ácido gálico GAE/g de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de  $58,20 \pm 0,081$  mmol/100, valores obtenidos con el método ABTS (2,2'-azino-bis-(3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico) para el reconstituyente “Acetuna-3”, los cuales, son mayores a lo reportado por (Mezadri, Fernández, Villaño, García, & Troncoso, 2006), a los zumos de naranja (5,8 uM), arándanos (38,3 uM) y mora (26,5 uM).

Los resultados encontrados son comparables con investigaciones análogas tales como: un néctar de pulpa de papaya y jugo de maracuyá, enriquecido con la vitamina C presente en la pulpa de acerola (Akira, et al., 2004); bebidas nutritivas con diferentes concentrados de frutas de tuna, pitajaya y uvilla (15%) y lactosuero, con 87,80 % de humedad, 12,39% de extracto seco, 1,05 % de proteína, 0,00 % de grasa, 0,64% de cenizas, y pH de 4,71 (Yumisaca, 2009); un jugo mixto de mango, guayaba y acerola donde la acerola contribuyó al aumento del contenido de vitamina C (Faraoni, et al., 2012), un néctar de un néctar mixto de mango y acerola que aportó 76 mg % de vitamina C, que cubre el 100% de los requerimientos diarios (Ruiz, et al., 2018); leche fermentada con 12% de pulpas de mango y acerola, con un contenido de 2,72g% de proteínas, 3,24g% de grasa, 13,62g% de carbohidratos (Valdés, y otros, 2021).

#### **4.5 Análisis microbiológico del reconstituyente natural de acerola y tuna, fortificado con Proteinsuccinilato férrico (Hierro trivalente).**

La tabla 17, indica los resultados del análisis microbiológico de la calidad higiénica del reconstituyente natural de acerola y tuna fortificado con hierro trivalente.

*Tabla 17:*

*Análisis microbiológico del reconstituyente natural de acerola y tuna*

<b>Referencia</b>	<b>1 día</b>	<b>30 días</b>	<b>60 días</b>
Numeración de Aerobios Mesófilos	<10	<10	<10
Viabiles (UFC/g.) $V^{\circ}N^{\circ} = 10^4 - 10^5$ *			
Numeración Coliformes (NMP/g)	0	0	0
$V^{\circ}N^{\circ} = <10^3$ *			
Recuento de mohos	0	0	0
$V^{\circ}N^{\circ} = < 12\%$ *			

**UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable**

La bebida reconstituyente natural elaborada con 20% de extracto de acerola, 20% de extracto de tuna y 60% de aguade limón, fortificado con proteínsuccinolato férrico, se encuentra conforme a las normas para bebidas y jugos de frutas azucaradas (DIGESA, 2008). Es estable durante el almacenamiento y pH ácido (pH=3,0), cuyo nivel ácido es un parámetro de esterilidad comercial conforme para el consumo humano directo.

#### **4.6 Aporte de valores de requerimientos diarios (VRD) de hierro del reconstituyente natural de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente (Fe<sup>+++</sup>). acetuna-3.**

La Tabla 18, muestra el porcentaje de los valores del VRD de hierro en el producto de mayor aceptación (acetuna-3).

*Tabla 18: Porcentaje de adecuación de hierro del reconstituyente natural de acerola y tuna con elevado contenido de hierro trivalente.*

Base de Cálculo : mg/100 g de producto

Producto	mg Hierro/100 *	Ración/día	Hierro (mg %)	VRD
Acetuna-3	13,33	100 ml	12,36	123,6%

(\*) 5 ml de proteínsuccinilato férrico: Compuesto orgánico en el que el hierro está unido a proteínas succiniladas de la leche (caseína), formando un complejo ferro-proteico. Cada 5 ml contiene 266,7 mg de proteónsuccinilato férrico equivalente a 13,33 mg de Fe<sup>+++</sup>.

La ingesta de 100 ml del reconstituyente natural de extractos de acerola y tuna”acetuna-3”, aporta 12,36 mg% de hierro que cubre el 124% de los requerimientos diarios de hierro del niño, de mejor biodisponibilidad por el contenido de hierro trivalente en la forma de proteínsuccinilato férrico asociado a la elevada cantidad de ácido ascórbico del producto, y a la adición de ácido fólico (0,5 mg%) y clorhidrato de tiamina (100

mg%), por lo que su consumo se recomienda en la fitoterapia de enfermedades por deficiencia de hierro, deficiencia de vitaminas y minerales y como estimulante de la respuesta inmunológica. Por su elevado contenido de hierro puede ser utilizado en la prevención y tratamiento de la anemia en gestantes y mujeres en edad fértil. (Romero, 2020)

La anemia no es una enfermedad sino una indicación de otro problema, por ello, se recomienda introducir dentro de la ración alimentaria de los preescolares y escolares como suplemento de hierro, siendo indispensable incluirlo en las loncheras escolares, para compensar el desgaste elevado de energía que tienen los niños y la necesidad del hierro para mejorar la atención y aprendizaje. La falta de hierro está relacionada con el deficiente desarrollo psicomotor y la conducta en niños menores de 2 años, de manera irreversible. (Wu, A. et al. 2002).

Por ello, el reconstituyente natural de extractos de acerola y tuna con elevado contenido de hierro trivalente, debe ser incorporado a la ración alimentaria de los preescolares, escolares, adultos en general, con signos de anemia, para prevenir la anemia ferropénica.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

1. El reconstituyente natural de extracto de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $\text{Fe}^{+++}$ ), preparado en relación de mezcla 1:1 (acetuna-3), tuvo una mayor aceptación por el sabor del 84% como “me gusta mucho” en relación de mezclas, 2:1 (acetuna-1) y 1:2 (acetuna-2). En cuanto a la acidez y el olor alcanzó el 80% y 76% como “me gusta mucho”, respectivamente. La contrastación de hipótesis con la prueba chi cuadrada de Pearson y C de Dunnetts mostró que la bebida preferida es “acetuna-3” por el sabor ( $p < 0,05$ ).

2. Aporta un bajo contenido de proteínas ( $1,23 \pm 0,07$  g%), grasa ( $0,20 \pm 0,01$  g%), significativo contenido de fibra dietaria ( $3,14 \pm 0,23$  g%) y elevado contenido de hierro ( $12,36,18 \pm 0,05$  mg%) y vitamina C ( $286,10 \pm 3,52$  mg%) que eleva la biodisponibilidad del hierro. Es un alimento saludable y dietético de bajo contenido calórico (83,68 Kcal), de buena digestibilidad, con bajo contenido de sacarosa, el mismo que ha sido sustituido con el edulcorante sucralosa.

3. El componente funcional de la bebida es su contenido de antioxidantes de  $875,30 \pm 6,12$  mg ácido gálico GAE/g de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de  $58,20 \pm 0,081$  mmol/100.

4. La ingesta de 100 ml del reconstituyente natural de extractos de acerola y tuna “acetuna-3”, aporta 12,36 mg% de hierro que cubre el 124% de las necesidades diarias de hierro del niño, de mejor biodisponibilidad por el contenido de hierro trivalente en la forma de proteínsuccinilato férrico asociado a la elevada cantidad de ácido ascórbico del producto, y a la adición de ácido fólico (0,5 m%) y clorhidrato de tiamina (100 mg%).

## 5.2. Recomendaciones

1. Motivar en las madres de familia la preparación de reconstituyente natural de extracto de acerola (*Malpighia emarginata*) y tuna (*Opuntia ficus indica*), con elevado contenido de hierro trivalente ( $Fe^{+++}$ ) y su utilización en la ración alimentaria de sus hijos.

2. Realizar pruebas clínicas y bioquímicas para la valoración de la intensidad del efecto sobre la concentración de hemoglobina en sangre, en niños y gestantes por la ingesta del reconstituyente de acerola y tuna fortificada con hierro trivalente.

3. Evaluar la estabilidad química y microbiológica en productos a nivel de planta piloto y vida útil para su distribución en los programas sociales para suplir las deficiencias de hierro en la dieta.

## CAPÍTULO VI:

### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Akira, F. C., Da Silveira, M. I., Cardozo, R. L., & Ferreira, D. (2004). Néctar de pulpa de papaya y maracuyá enriquecido con vitamina C de la acerola. *Food Science and Technology Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)*, 61(6). Obtenido de <https://doi.org/10.1590/S0103-90162004000600007>

Arequipa . (2014). Propiedades funcionales del néctar de tuna.

Carranza, Chacaliaza, Huamán, Ríos, & Valdivieso. (2020). Refrescos naturales multivitamínico a base de tuna con noni “Tunex”. Tesis Universidad San Ignacio de Loyola. Lima- Perú. Obtenido de <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10211>

Chicaiza, L. E., & Pallo, J. C. (2016). Elaboración de néctar de dos variedades de tuna (*Opuntia ficus* y *Opuntia boldinghii*) utilizando dos tipos de endulzantes (Stevia y miel de abeja) y dos antioxidantes (Ácido ascórbico y meta bisulfito de sodio). Tesis Universidad Técnica de Cotopaxi en el periodo 2014-2015. Ingeniería Agroindustrial. UTC. Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2642>

Cornejo, C. (2016). *Conocimientos y prácticas sobre prevención de la anemia ferropénica en madres de niños de 6 a 24 meses de un Centro de Salud Lima 2015. Perú.* Recuperado el 30 de noviembre de 2016, de <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4707>

DIGESA. (2008). *Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano*. Ministerio de Salud. Lima Perú.

Faraoni, Ramos, Guedes, Oliveira, Lima, D., & Souza, D. (2012). Desarrollo de un jugo mixto de mango, guayaba y acerola usando diseño de mezcla / Desenvolvimento de um suco misto de manga, goiaba e acerola usando delineamento de misturas. *Ciencia Rural*, 42(5), 911. Obtenido de <https://link.gale.com/apps/doc/A442115917/IFME?u=anon~aeb4bb47&sid=googleScholar&xid=edfe3e98>

Iglesias, I., Pino, J. A., Rodríguez, A., Ruiz, Y., Bolumen, S., González, J., & Pedroso, H. (2019). Formulación y caracterización de un puré de guayaba con acerol. *Ciencia Y Tecnología De Alimentos*, 29(1), 59–63. Obtenido de <https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/14>

INFO NUTRICION. (2011). Beneficios de la tuna en la salud.

Instituto Nacional de Salud. (2016). Recuperado el 15 de octubre de 2016, de [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/evidencias/ANEMIA%20FINAL\\_v.03mayo2016.pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/evidencias/ANEMIA%20FINAL_v.03mayo2016.pdf)

Lima, D. S., & Cardoso, M. H. (2012). Bebida de soja (*Glycine max*) y acerola (*Malpighia punicifolia*) enriquecida con calcio. *Alimentos e Nutricao [Revista Brasileira de Alimentación y Nutrición]*, 23(4), 549. Obtenido de <https://link.gale.com/apps/doc/A340297906/IFME?u=anon~a0a3eb76&sid=googleScholar&xid=1c272558>

- M´Boumba, A., León, Y., Iglesias, I., Nuñez de Villavicencio, M., Martínez, L., & Hernández, O. (2021). Uso de edulcorante en helado de acerola: Use of sweetener in acerola ice cream. *Ciencia Y Tecnología De Alimentos*, 31(2), 39–42. Obtenido de <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/273>
- Mezadri, T., Fernández, S., Villaño, D., García, C., & Troncoso, A. M. (2006). El fruto de la acerola: composición y posibles usos alimenticios. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 56(2), 101-109. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222006000200001&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222006000200001&lng=es&tlng=es).
- Ministerio de Salud. (2017). *Situación de la desnutrición y anemia en el Perú*. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://www.minsa.gob.pe/portada/especiales/2015/nutriwawa/situacion.html>
- OMS. (16 de febrero de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Alimentación del lactante y del niño pequeño: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
- Organización Panamericana de la Salud. (2016). *Anemia Ferropénica*. Recuperado el 20 de octubre de 2016, de [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11679%3Airon-deficiency-anemia-research-on-ironfortification-for-efficient-feasible-solutions&catid=6601%3Acasestudies&Itemid=40275&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11679%3Airon-deficiency-anemia-research-on-ironfortification-for-efficient-feasible-solutions&catid=6601%3Acasestudies&Itemid=40275&lang=es)
- Pacheco, K. (2013). Información de anemia ferropénica y medidas preventivas que tienen las madres de niños de 6 meses a 24 meses del Centro de Salud Subtanjalla-Ica, Febrero 2013. Tesis para optar título profesional. Universidad Privada San Juan Bautista.

- Romero, V. (2020). Fiofer: ¿qué es y para qué sirve?. Suplementos alimenticios. Obtenido de <https://prixz.com/salud/fiofer-que-es-y-para-que-sirve/>
- Ruiz, Y., Iglesias, I., Pedroso, H., Duarte, C., Guevara, Y., & García, L. E. (2018). Desarrollo de un néctar mixto de mango y acerola: Development of a mango and acerola mixed nectar. *Ciencia Y Tecnología De Alimentos*, 28(3), 14–19. Obtenido de <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/32>
- Santillán, Z. B. (2017). Beneficios potenciales del camu-camu, acerola y marañón como alimentos funcionales naturales. Tesis. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Repositorio Institucional Digital. Obtenido de <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2528>.
- Vademecum (2010). Vidal Vademécum Spain. Madrid . España. Recuperado de <https://www.vademecum.es/principios-activos-proteinsuccinilato+ferrico+%2B+folinato+calcico-b03ae+p1-us>
- Valdés, M., M'Boumba, A., Iglesias, I., Castro, Y., Bejerano, D., Rodríguez, E., . . . Guzmán, T. M. (2021). Empleo de pulpas de acerola y mango en una leche fermentada probiótica: Use of a mixture of acerola with mango in the production of a probiotic femented milk. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 31(1), 19-22. Obtenido de <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/218>
- Wikipedia . (2013). *Biblioteca virtual. Base de datos taxonómicos. Fundación Wikimedia. California.* Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Malpighia\\_emarginata](https://es.wikipedia.org/wiki/Malpighia_emarginata)
- Wikipedia . (2013). *Biblioteca virtual. Base de datos taxonómicos. Fundación Wikimedia. California.* Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Opuntia\\_tuna](https://es.wikipedia.org/wiki/Opuntia_tuna)

Yumisaca, C. A. (2009). Desarrollo de bebidas nutritivas a partir de suero de leche y concentrado de frutas nativas (Tuna, pitajaya, uvilla) , no tradicionales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/834>

----- (2010) *¿Para qué sirve la sucralosa?. Beneficios y propiedades. Blog Nutritienda.* Obtenido de <https://blog.nutritienda.com/sucralosa/>