

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



**FACULTAD DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

**TESIS**

**“COMPLEMENTO DIETÉTICO DE CAQUI (*Diospyros kaki*), MANZANA (*Malus domestica*) Y ALOE GEL (*Aloe vera barbadensis*) .**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN  
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

**PRESENTADO POR**

**Bach. FABBY SONIA CASTILLEJO JULCA**

**Bach. LOIDA ISABEL QUILLAY LAURA**

**Asesor: M(o). OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ**

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión  
  
Lic. Oscar Otilio Osso Arriz  
DOCENTE

**JURADO EVALUADOR**

---

M(o) Brunilda Edith León Manrique

**PRESIDENTE**

---

Lic. Rodolfo Willian Dextre Mendoza

**SECRETARIO**

---

Lic. Ruben Guerrero Romero

**VOCAL**

**ASESOR**

---

M(o) Oscar Otilio Osso Arriz

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios por acompañarme a lo largo de mi vida, por ser mi luz, darme sabiduría y fortaleza para alcanzar mis objetivos.

A mis padres Sonia y Alejandro por siempre apoyarme incondicional durante todos estos años y sostener mi mano en tiempos difíciles, por ser la razón fundamental de cumplimiento de mis objetivos para ser su alegría y orgullo.

A mis hermanos Cindy, Yameli y Adriano que con su amor y respaldo me impulsan a seguir adelante.

A mi Familia Julca que son lo mas sagrado que tengo, gracias por sus consejos y estar a mi lado.

**Fabby Sonia**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la sabiduría y entendimiento, para concluir con éxito mi más grande anhelo.

A mis padres por su amor y sacrificio para darme una formación profesional y un futuro promisor.

A mis hermanos que me acompañaron en todo momento con sus consejos y apoyo incondicional en alcanzar mis objetivos.

**Loida Isabel**

## Índice

	Pag.
RESUMEN .....	7
SUMMARY .....	8
INTRODUCCIÓN. ....	9
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	11
1.1 Descripción del Problema. ....	11
1.2 Formulación del problema. ....	12
1.3. Objetivo General y Específicos .....	13
1.4 Justificación. ....	14
1.5 Limitaciones del Estudio. ....	14
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 Antecedentes de la investigación. ....	15
2.2 Bases Teóricas. ....	20
2.2.1 Caqui ( <i>Diospyros kaki</i> ). ....	20
2.2.2 Sábila ( <i>Aloe vera barbadensis</i> ).....	21
2.2.3 Manzana ( <i>Malus doméstica</i> ).....	24
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1 Lugar de Ejecución.....	29
3.2 Materiales y equipos .....	29
3.3 Diseño de Investigación.....	29
3.3.1 Tipo de Investigación.....	29
3.3.2 Enfoque de la Investigación. ....	30
3.3.3 Variables y Operacionalización de Variables.....	30
3.3.4 Formulación de la Hipótesis.....	30
3.4 Diseño metodológico,.....	31
3.5 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.....	36
3.6 Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes.....	38
3.7 Análisis e interpretación de los resultados.....	38
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1 Valoración sensorial de complemento alimenticio .....	41
4.2 Prueba de Supuesto de Normalidad y Homogeneidad de Varianzas.....	45
4.3 Prueba Estadística Chi- cuadrado de las diferencias significativas.....	47

4.4 Prueba estadística T de Dunnetts para contrastación de hipótesis.....	49
4.5 Análisis químico proximal del producto de mayor aceptación “Kakima-2”.....	50
4.6 Análisis microbiológico del complemento dietético “Kakima-2”.....	52
4.7 Efecto del complemento dietético para regular el estreñimiento.....	52
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	54
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....	55
Referencias Bibliográficas.....	56

## RESUMEN

**Objetivos:** Se elaboró un complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel y ciruela como un complemento alimenticio de buena aceptabilidad y regulador del estreñimiento. Muestra: Irrestricta no probabilística (18 personas con problemas de estreñimiento). **Métodos:** Diseño cuasi experimental, valoración sensorial, análisis físico, químico según métodos de la AOAC. y microbiológico según la ICMSF, se contrastaron hipótesis con prueba de rangos de Wilcoxon con una confiabilidad del 95%. **Resultados:** Los productos tuvieron buena aceptación en el aspecto, color y sabor, sin embargo, el producto “Kakima-2”, tuvo la mayor aceptación, en el 83,3% de los panelistas con la calificación de “Le agrada mucho”. tiene bajo contenido de proteínas ( $1,85 \pm 0,186\text{g}\%$ ),  $2,14 \pm 0,085$  de grasa y elevado contenido de carbohidratos ( $51,56 \pm 0,963$ ) y  $5,73 \pm 0,136 \text{ g}\%$  de fibra, produciendo un efecto regulador del estreñimiento. Tiene un elevado contenido de beta caroteno y compuestos fenólicos. **Conclusiones:** La ingesta diaria de complemento alimenticio dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel, mejora el cuadro de estreñimiento que sufren las personas con dispepsia, disminuyendo la distensión abdominal y las molestias digestivas. También ayudar a neutralizar los radicales libres y un efecto protector en la prevención de procesos degenerativos.

---

**Palabras claves:** Complemento dietético, estreñimiento, caqui-manzana-aloe

## SUMMARY

**Objectives:** A food supplement of persimmon, apple and aloe gel and plum was developed as a food supplement of good acceptability and regulator of constipation.

**Sample:** Unrestricted non-probabilistic (18 people with constipation problems).

**Methods:** Quasi-experimental design, sensory assessment, physical, chemical analysis according to AOAC methods and microbiological according to ICMSF, hypotheses were contrasted with Wilcoxon rank test with a reliability of 95%. **Results:** The products had good acceptance in appearance, color and flavor, however, the product "Kakima-2" had the highest acceptance, in 83.3% of the panelists with the rating of "Le It is very pleasant".

It has a low protein content ( $1.85 \pm 0.186\text{g}\%$ ),  $2.14 \pm 0.085$  fat and a high carbohydrate content ( $51.56 \pm 0.963$ ) and  $5.73 \pm 0.136$  g% of fiber, producing It has a regulating effect on constipation. It has a high content of beta carotene and phenolic compounds.

**Conclusions:** The daily intake of a dietary food supplement of persimmon pulp, apple and aloe gel, improves the constipation condition suffered by people with dyspepsia, decreases treating abdominal distension and digestive discomfort. Also help neutralize free radicals and have a protective effect in preventing degenerative processes.

---

**Keywords:** Dietary supplement, constipation, persimmon-apple-aloe



## INTRODUCCIÓN.

En el Perú existen alimentos autóctonos de las regiones naturales con elevado valor nutritivo y propiedades nutraceuticas que si bien es cierto se utilizan en la gastronomía y en la preparación de platos culinarios que son de consumo popular, no son bien aprovechados en productos procesados para alargar su vida útil, facilitar su transporte, disponibilidad y distribución y su disponibilidad.

Frutas como el caqui (*Diospyros kaki*) manzana (*Malus domestica*) y plantas suculentas como la sábila, pueden ser utilizadas en la preparación de complementos alimenticios que aporten nutrientes esenciales para el estado saludable, a la vez principios activos que tienen efectos positivos sobre la colesterolemia, trigliceridemia y glicemia. Asimismo su contenido de antioxidantes va ayudar a retardar el estrés oxidativo.

La investigación pretende promover el uso del fruto caqui (*Diospyros kaki*), por sus propiedades funcionales y medicinales, al igual que la sábila cuyos principales constituyentes son polisacáridos con propiedades reductoras del colesterol LDL, triglicéridos y glucosa en sangre.

El complemento alimenticio de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*) está dirigido a la población vulnerable con que dietéticos como una alternativa para mejorar su calidad de vida

El complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*), es un producto de buena aceptación, de textura suave y de

buena digestión, ideal para la alimentación en personas de avanzada edad que tienen problemas en la masticación y de absorción de alimentos de digestión pesada. El contenido de fibra y gomas de estos frutos dan propiedades como corrector digestivo, asimismo, por su contenido de carotenoides retarda las reacciones oxidativas de los radicales libres que propicia el envejecimiento celular (Escudero & Gonzáles, 2006). Por ello, la importancia de la preparación de este producto es de utilidad como regulador del estreñimiento y molestias digestivas de la dispepsia.

## **CAPÍTULO I:**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1. Descripción del Problema.**

El caqui es una fruta muy delicada, que se consume cuando se encuentra bien madura, una vez que llega a su punto óptimo de madurez se debe conservar en refrigeración, su tiempo de vida útil es corto sin embargo mientras está verde se puede almacenar con otras frutas envueltas con papel y cuando está maduro en refrigeración en forma de puré.

El consumo del caqui ha aumentado significativamente durante los últimos años, de modo que se ha generado un problema económico y ambiental por la acumulación de altas cantidades de residuos, siendo necesario su transformación en productos procesados utilizando de forma integral los frutos. Su riqueza en licopeno confiere al producto una elevada capacidad antioxidante que protege a las células del estrés oxidativo, previniendo las enfermedades cardiovasculares y envejecimiento celular (Chen, 2008, citado por Romero et al., 2018).

Investigaciones experimentales y epidemiológicas demuestran que la ingesta de licopenos mejora la función celular y propiedad antiaterogénico y por su elevado contenido de vitamina A (caroteno y criptoxantina) interviene como antioxidante natural rrtardando los procesos degenerativos (Takahashi et al., 2006; Lee et al., 2007), citados por De Carrera & Gonzáles (2017).

Respecto al aloe vera, en el mercado se encuentran múltiples productos preparados con jugo de aloe, especialmente en la industria de cosméticos (jabones, cremas faciales, reacondicionadores del cabello) y en la medicina folklorica como bebidas, jarabes y emolientes, muchos de ellos con reconocimiento internacional por la International Aloe Scientific Council que agrupa a los industriales de los productos elaborados con aloe (Navarro, 2013)

El aloe vera es un potencial restaurador del sistema inmunológico y de los tejidos especialmente el tejido gástrico. Los polisacáridos y fitoquímicos del aloe son reguladores del azúcar en la sangre, disminuye los niveles de colesterol LDL y los triglicéridos, debido a su contenido de esteroides vegetales que emulsionan el colesterol y facilitan la eliminación de la sangre (Navarro, 2013).

## **1.2 Formulación del problema.**

### **Problema principal**

¿Cómo procesar complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*) para aprovechar sus propiedades sensoriales y nutricionales?

### **Problemas secundarios.**

1. ¿Qué nivel de agrado tienen tres fórmulas de complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*), elaboradas con tecnología artesanal?

2. ¿Qué composición química y calidad sanitaria tendrá el complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*)?
3. ¿Cuál es el efecto del complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*)?

### **1.3. Objetivo General y Específicos**

#### **Objetivo General:**

Procesar un complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*).

#### **Objetivos Específicos:**

1. Evaluar el nivel de agrado de tres fórmulas de complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*).
2. Determinar el valor nutritivo e inocuidad del complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*).

3. Monitorear el efecto como regulador del estreñimiento del complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*).

#### **1.4 Justificación**

Se aprovecha las propiedades nutricionales y funcionales del fruto caqui y la tuna para su procesamiento como un producto dirigido al adulto mayor por buena digestibilidad y como corrector del estreñimiento, que es un problema digestivo que se presenta con bastante frecuencia en estas edades. Asimismo, el consumo de complemento dietético de caqui (*Diospyros kaki*), manzana (*Malus domestica*) y aloe gel (*Aloe vera barbadensis*) le va aportar principios bioactivos que van retardar el envejecimiento celular.

Por su parte la sábila va aportar gomas vegetales que no solamente va ayudar a dar una textura suave al producto, también le va proporcionar al producto minerales y antioxidantes naturales cuyo consumo va fortalecer el sistema de defensas del organismo y prevenir el desarrollo de enfermedades, en ese sentido es necesario utilizar los componentes nutricionales activos como de estos frutos que permitirán obtener un producto saludable y de buena aceptación, a la vez que se motiva el aprovechamiento de las propiedades funcionales y nutricionales de estos frutos.

El fruto caqui es una fruta de temporada de invierno, el procesarla como suplemento alimenticio, hace posible tenerla al alcance durante todo el año, con menores precios y mantener sus principios bioactivos, vitaminas y minerales, sin embargo, su mayor consumo es como fruta fresca, a pesar de sus posibilidades de industrialización, por

ello, la presente investigación pretende aprovechar de manera más eficiente el aloe vera, caqui y manzana, desarrollando un complemento alimenticio con efectos para regular el estreñimiento y la diversificación de productos dietéticos con valor agregado.

## **CAPITULO II:**

### **MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1 Antecedentes.**

##### **Internacionales**

Romero & Hernández (2018), evaluaron el efecto antioxidante y hepatoprotectora de los extractos acuosos de caqui *in vitro* e *in vivo* de los extractos acuosos de caqui, maracuyá y flor de Jamaica. Los resultados mostraron que al suplementar la alimentación de ratones durante 30 días con los extractos acuosos se determinó un efecto protector del tejido hepático por su contenido de compuestos fenólicos (taninos, catequinas, ácido cafeico, férulico, kamferol y antocianinas).

De Carrera & Gonzáles (2017), refieren que el fruto caqui contiene cantidades elevadas de fibra que estimula la secreción de jugos digestivos, lo que proporciona sensación de saciedad. También aumenta el volumen fecal, mejora el tránsito intestinal y constituye un buen sustrato para la fermentación de las bacterias del colon. Los zumos de caqui se caracterizan por su alto contenido de polifenoles, fibra y vitaminas, siendo un alimento saludable para reducir los niveles de colesterol.

Carbonell et al., (2012), reportó métodos de obtención de productos derivados de caqui, como zumos, mermeladas, néctares y purés, entre otros. El proceso consiste en triturar el fruto hasta conseguir un puré, tamizar y adicionar aditivos enzimáticos



para hidrolizar las pectinas y hemicelulosa; y someter el producto a un tratamiento térmico para su conservación. El sabor astringente del caqui puede ser mejorado con la adición de otras frutas.

Reyes, (2015), determinaron el efecto de la adición de tubérculos andinos (RTAs) curados por radiación solar en una compota de manzana. El producto 22,50% de manzana, 9,0% de camote y 13,50% de oca presentaron el mejor índice de consistencia y características organolépticas. El tiempo de vida útil a 18°C fue de 24 días en base al análisis microbiológico de mohos y levaduras, también influyeron el pH, Temperatura, humedad relativa, y presión durante el almacenamiento.

Bonilla & Jiménez (2016). reportan que el gel extraído de la sábila es utilizado en la manufactura de productos de belleza y medicinales para el tratamiento de la gastritis, úlceras, lesiones gastrointestinales y para mejorar la resistencia a las infecciones, lo que permite aprovechar este recurso y de esta forma incentivar su explotación y aprovechamiento a nivel industrial.

Garces (2004), menciona que el aloe gel tiene propiedades medicinales, como protector de la mucosa gástrica y regeneración de tejidos. Su elevado contenido de mucopolisacáridos protege al organismo de procesos inflamatorios, asimismo contiene aminoácidos esenciales, enzimas y minerales de importancia nutricional que contribuyen al fortalecimiento del bienestar nutricional del organismo.

Tillán, Gómez & Menéndez (2005), demostraron el efecto hipolipemiante del extracto acuoso y gel de sábila en ratones pequeños con hiperlipemia inducida

aplicado por vía intraperitoneal. Se logró una reducción significativa de la colesterolemia y trigliceridemia después de 18 horas con un tratamiento de 500 mg/kg de peso.

### **Nacionales**

López & Obando (2016), citado por Medina y Tarazona (2017), elaboraron una bebida de sábila con membrillo, en premezcla de 4 partes de zumo de aloe gel con 6 partes de zumo de membrillo, diluyendo con agua en proporción igual. La adición de Splenda y goma arábica dio al producto mayor estabilidad y mejor aceptabilidad sensorial.

La bebida de sábila con membrillo es de buena aceptación cumple los requisitos físicos, químicos y microbiológicos de acuerdo a las normas de bebidas para consumo humano directo y se conserva en condiciones óptimas para su consumo hasta aproximadamente 4 meses en buenas condiciones de almacenamiento.

Arroyo, et al. (2017), realizaron un proyecto de negocio en la creación de la empresa de producción de derivados de la quinua en la preparación de bebidas con pulpa de frutas edulcorados con stevia denominado “Quipa”. Las bebidas de quinua con pulpa de piña y bebida de quinua con pulpa de manzana, contienen proteínas de buena calidad, carotenoides y fibra alimentaria, como un producto innovador que permitirá el crecimiento de la empresa por la alta demanda del público por alimentos nutritivos propiciando un cambio hacia estilos de vida saludable.

Medina & Tarazona (2017), procesaron jalea de papaya, harina de tocosh y aloe gel, como un suplemento alimenticio que aportó principalmente  $5,83 \pm 0,471\%$  de

proteínas y  $13,46 \pm 0,172$  de fibra dietaria con una aceptabilidad del 80% de me gusta mucho. El consumo de este producto ejerce una acción laxante y facilita el tránsito intestinal, asimismo, ayuda a regenerar la mucosa gástrica y para el tratamiento de la gastritis. Por su elevado contenido de carotenos estimula las defensas orgánicas.

Condori (2019), determinaron la composición físico química y sensorial de una bebida preparada con una mezcla de aloe gel y maracuyá en proporción de 2/5 partes de mezcla con dilución de 3/5 de agua, que fue optimizada con la metodología de diseño de mezclas. Los parámetros físicos fueron pH de 3,9 y compuestos fenólicos de 9,7 mg/ml y la aceptabilidad tuvo una calificación de “me gusta moderadamente (7,0) y “me gusta mucho (8,0). La contrastación de hipótesis mostró diferencias significativas ( $p$  valor  $< 0,05$ ).

Pérez (2019), evaluó las características nutricionales y organolépticas de un producto preparado con pulpa de manzana, variedad Israel (0-100%), zumo de piña, variedad Golden (0-100%) y extracto de zanahoria, variedad Chantenay (0-100%), aplicando la metodología de superficie de respuesta. La proporción de pulpa de manzana, zumo de piña, y extracto de zanahoria optimizada fue de 83,62% de pulpa de manzana: 12,62% de zumo de piña: 3,70% de extracto de zanahoria, con pH: 3,54, sólidos solubles: 13,14 °Brix, atributos sensoriales de olor: 7,14 y sabor: 7,01. La desviación de los valores estimados y experimentales fueron menores al 5%.

Alexandra (2021), realizó la caracterización sensorial y fisicoquímica de una jalea de manzana y mucilago de cacao proveniente de dos fuentes (cacao tipo nacional y variedad CCN51), con un panel de 30 catadores. El mejor producto fue elaborado

con 50 % de mucilago de cacao CCN51, 30 % de manzana y 20 % de azúcar, también se encontró que el mucílago de cacao influyó en la reducción de las concentraciones de carbohidratos totales y azúcares en relación de las jaleas comerciales, y según los análisis microbiológicos la vida útil del producto fue de 30 días.

## **2.2 Bases Teóricas.**

### **2.2.1 Caqui (*Diospyros kaki*).**

El caqui es una fruta tropical originaria de China, Japón y Norteamérica, de pulpa anaranjada, de textura jugosa y sabor agradable, tienen una longitud promedio de 9 cm y peso que varía de 100 a 250 g. El color varía de acuerdo al contenido de carotenos. De las tres especies de caqui de mayor consumo la variedad de la China es la que más se cultiva y consume. Es un fruto perecedero con alta tasa metabólica de ahí que una vez que ha alcanzado la madurez adecuada se debe consumir en el tiempo más breve posible.

El fruto se consume fresco, sin embargo es altamente perecible cuya comercialización fuera de las zonas de cultivo es difícil por su rápida maduración y deterioro, por ello se consumen cocidos, como purés en productos tales como dulces y bebidas. También se procesa deshidratado que es utilizado en la preparación de productos de pastelería, panificación y dulces.

### **Valor nutricional del caqui**

El fruto caqui es un complemento alimenticio que aporta principalmente pro vitamina A, vitamina C y taninos. Se caracterizan por su elevado contenido de carotenos y cryptoxantina cuya acción está relacionada con el fortalecimiento del sistema

inmunológico y la prevención de la degeneración de la retina, También contiene luteína, zeaxantina y licopeno (De Ancos et al., 2000, citado por Vázquez, 2012). En la tabla 1 se muestra el valor nutritivo del fruto caqui.

*Tabla 1: La composición del caqui*

Composición	100g / 100g
Calorías	65,58 Kcal
Agua	81,40 g
Hidratos de carbono	16,00 g
Fibra dietética	11,60 g
Proteínas	0,072 g
Lípidos totales	0,30 g
Calcio	6 mg
Provitamina A	158,3 µg
Vitamina B1	0,02 mg
Vitamina B2	0,04 mg
Vitamina B3	0,3 mg
Ácido fólico	7,0 µg
Vitamina C	16,0 mg

Fuente: Caqui, información nutricional (s.f.)

### **2.2.2 Sábila (*Aloe vera barbadensis*)**

Clasificación taxonómica del Aloe vera

Clase: Monocotiledoneae

Orden: Liliales

Familia: Liliaceae

Género: Aloe

Especie: Vera

Fuente: (www.ine.gob,2012).

### **Aspectos generales del aloe vera.**

El Aloe vera es originaria del Africa, conocida como sábila, es una planta carnosa de un elevado contenido de agua y mucílagos, de hojas gruesas de color leñosas de color verde a marrón distribuidas en forma de rosetas con bordes espinosos. Tiene un parénquima que contienen una gran cantidad de sustancia mucilaginosa de color verde claro que es la materia prima para la elaboración industrial de geles comerciales con propiedades nutracéuticas y cosméticas. De sus hojas también se obtiene una sustancia de color pardo y amargo llamado acibar (Humboldt, 2002).

### **Composición química**

En la tabla 2 , se muestra el contenido de vitaminas, minerales, aminoácidos y carbohidratos del aloe vera.

Tabla 2: Composición química del Aloe Vera

Vitaminas	Minerales	Aminoácidos	Enzimas	Carbohidratos
B- caroteno (Provit. A)	Magnesio, zinc	Lisina, histidina	Oxidasa	Celulosa
B1 (Tiamina)	calcio, cobre,	Treonina, valina,	Catalasa	Glucosa
B2 (Riboflavina)	hierro, potasio	arginina, metionina,	Amilasa	Manosa
B3 (Niacina)	Manganeso,	Ác. glutamínico	Lipasa	Fructosa
B6 (Piridoxina)	Cromo, sodio	alanina, prolina	Alinasa	Galactosa
C. (Ác. Ascórbico)	germanio	Leucina, serina,		Aribinosa
E (Tocoferol)		Glicina, isoleucina,		Xilosa
Ácido Fólico		Fenilalanina, cistina,		Glucamannan
Colina		Tirosina, triptófano		Aldonotosa
		Ácido aspártico,		Acemanano
		Hydroxypolina		

Fuente: Domínguez et al., (2012, p. 25)

### Compuestos químicos de la sábila y su función

El aloe vera tiene compuestos fenólicos de elevada capacidad antioxidante, que le confieren propiedades medicinales como antiinflamatorios y antibióticos. Estos compuestos bioactivos son las cromonas y antraquinonas. Dentro de las cromonas se puede mencionar al compuesto Aloeresin y entre las antraquinonas se encuentra la Aloína. También presentan polisacáridos y sustancias pépticas siendo la más importante la manosa. (Domínguez, et al., 2012).

El contenido de aloína varía en las plantas hasta un 25% , tiene propiedades antibacterial y antiviral .

Estudios realizados que se realizaron al aloe vera indican el contenido de aloína entre 10-25% del peso seco de exudado de las hojas. Entre sus funciones cabe

destacar el efecto catártico, antifúngico, con propiedades antibacterianas y antivirales (Velez & Villa, citado por Gómez, 2018).

### **Propiedades nutracéuticas del consumo de *Aloe vera*.**

Su consumo produce beneficios a la salud, tiene efectos para reducir los niveles de colesterolemia y glicemia, asimismo fortalece el sistema inmunológico y preventivo de procesos inflamatorios, inhibe la síntesis de prostaglandinas, también tiene propiedades sobre la piel ayuda a la rápida cicatrización y regeneración de tejidos.

Su mecanismo de acción se basa en el efecto de los compuestos del aloe en la reducción de la acción del factor NkB y la producción de interleucinas proinflamatorias y citocinas (Calderón, Quiñonez & Pedraza, 2011, p. 58).



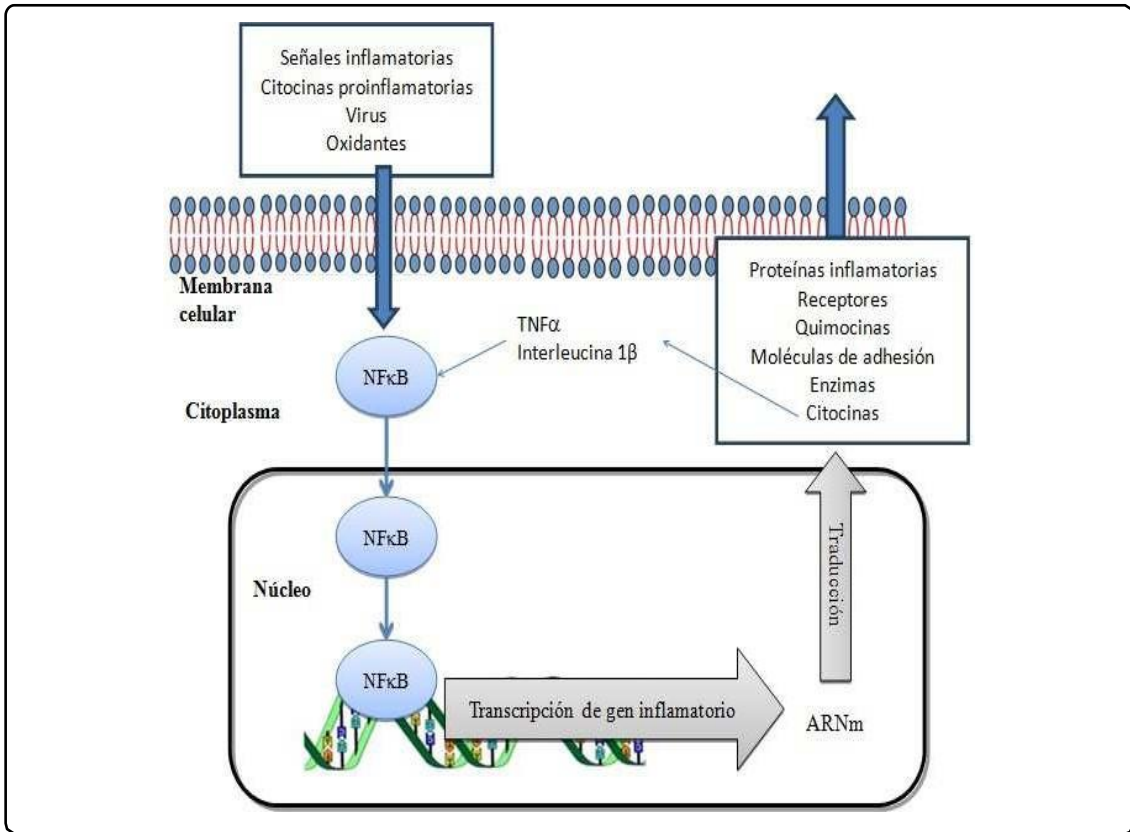


Figura 1. Esquema del proceso inflamatorio modulado por el factor nuclear kB (NFkB), TNF $\alpha$  (Factor de necrosis tumoral alfa), ARNm (Ácido ribonucleico mensajero).

Fuente: Calderón et al. (2011).

### 2.2.3 Manzana (*Malus domestica*)

La manzana es una de las frutas ancestrales y de mayor cultivo a nivel mundial. En el Perú los distritos de cañete, Yauyos y Huarochiri son los mayores productores y entre las especies nacionales se cultivan las variedades Delicias, Israel , Winter y de agua (MINAG, 2020).

#### Clasificación taxónomica

Según Ferree y Warrington (2003):

- Clase : Magnoliopsida
- Orden : Rosales
- Familia : Rosaceae
- Género : *Malus*
- Especie: Domestica
- Nombre científico: *Malus domestica*

### **Aspectos generales de la manzana.**

Aquino (2009) señala las siguientes características del fruto:

-Con respecto a su forma, las manzanas generalmente son de forma ovoide, a veces alargada o redonda, que esconden numerosas semillas de color pardo en su interior. Su piel es casi siempre brillante y lisa.

-En cuanto a su tamaño y peso, las manzanas más comercializadas son aquellas cuyo calibre va desde 75 milímetros hasta 85 o más. Su peso oscila desde 170 gramos hasta 250 gramos.

-Los diferentes colores de la piel diferencia a esta fruta en cuatro grupos: verdes, rojas, amarillas y bicolors. Todas ellas con sabores, aromas y calidad de su carne diferentes.

-La pulpa puede ser dura o blanda, pero siempre refrescante y jugosa, y su sabor va desde el muy dulce al muy ácido.

### **Composición química**

La tabla 6 muestra el contenido de macronutrientes y algunos minerales de importancia nutricional de la manzana variedades delicia y agua (SNI, 2005a; SNI, 2005b).

*Tabla 3: Composición proximal de la manzana delicia y manzana de agua*

Componentes	Composición nutricional por 100 g	
	Manzana Delicia <sup>a</sup>	Manzana de agua <sup>b</sup>
Agua (g)	84,00	85,56
Energía (kcal)	59,00	52,00
Carbohidratos (g)	15,00	13,81
Proteínas (g)	0,19	0,26
Fibras (g)	2,70	-
Potasio (mg)	115,0	107,0
Lípidos (mg)	0,40	0,17
Calcio (mg)	7,0	6,0
Fósforo (mg)	7,0	11,0
Magnesio (mg)	5,0	5,0
Azufre (mg)	5,0	-
Hierro (mg)	0,18	0,12

Fuente: SNI (2005a) y SNI (2005b), citado por Mejía (2015).

Las principales clases de polifenoles en las manzanas son flavonoides, flavanoles y flavonoles, antocianinas e dihidrochalconas así como otros componentes fenólicos como el ácido clorogénico (Tabla 4).

*Tabla 4: Contenido de compuestos fenólicos (mg/ 100g B.H.) en pulpa de manzana*

Componente	Contenido
Ácido clorogénico	9,02
Epicatequina	8,65
Glucósidos floretina	5,59
Glucósidos quercitina	13,2

Fuente: Lee et al. (2003)

## **Beneficios para la salud**

Las manzanas son una fuente de fibra dietaria, pectinas que tienen propiedades protectoras de la mucosa intestinal y asimismo, depurativas para controlar los niveles elevados de colesterol y de la hiperglicemia (Keenan et al., 2011). También suministra carotenos con propiedades antioxidantes sobre los radicales libres (Lotito & Frei, 2004) Asimismo, Eberhardt et al. (2000), citado por Gonzales et al., (2007) reporta que su efecto antioxidante es elevado, inhibe el desarrollo de células cancerígenas (Lavelli y Vantaggi, 2009, citado por Sepúlveda, et al., 2011).

Contiene elevada cantidad de taninos con propiedades astringentes y antiinflamatorias. Por su contenido de pectinas se utiliza en las dietas de procesos inflamatorios gastrointestinales (Aquino, 2009).

## **CAPÍTULO III:**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Lugar de Ejecución.**

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima-Provincias.

#### **3.2 Materiales y equipos**

##### **Ingredientes**

- Caqui (*Diospyros kaki*).
- Manzana (*Malus domestica*).
- Aloe gel (*Aloe vera barbadensis*)

#### **3.3. Diseño de Investigación.**

Investigación cuasi experimental.

##### **3.3.1 Tipo de Investigación.**

Descriptivo explicativo de alcance prospectivo y corte longitudinal.

##### **3.3.2 Enfoque de la investigación**

Investigación desarrollada según ruta cuali-cuantitativa

### 3.3.3 Variables y Operacionalización de Variables.

En la tabla 5, se señalan las dimensiones y los indicadores de las variables de la investigación.

Tabla 5: Operacionalización de las variables dependientes

Variable	Dimensión	Indicadores	Items	Instrumentos
	Formulación de producto	Pre-mezcla optimizada de ingredientes	¿Qué pre-mezcla preparada tiene mayor aceptación?	Balanza
Complemento de caqui, manzana y aloe gel	Aceptabilidad	Consistencia, olor, sabor	¿Qué grado de aceptación por olor, consistencia y sabor tienen los productos preparados	Escala de <u>likert</u>
	Valor nutritivo	Análisis químico proximal y antioxidantes.	¿Cuál será el aporte de nutrientes y antioxidantes de la pre-mezcla optimizada?	Análisis AOAC.
	Vida útil	Recuento de mesófilos y termófilos. Mohos	¿Qué contenido de microorganismos aerobios y mohos presenta el producto?	Análisis ICMSF
Efecto regulador	Estreñimiento	En qué medida el producto es corrector del estreñimiento	¿En qué medida el producto es regulador del estreñimiento?	Test T de Dunnett. Wilcoxon

### 3.3.4 Hipótesis

**H<sub>1</sub>** = El complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel, tenga grado óptimo de aceptabilidad y buen valor nutricional.

**H<sub>2</sub>**: El complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel, tiene propiedades de corrector digestivo.

### **3.4 Diseño metodológico:**

#### **Descripción del ensayo**

Se preparó inicialmente los ensayos preliminares donde se evaluaron el pH, la estabilidad del dulzor y consistencia del producto.

#### **Compra de ingredientes**

Los insumos: caqui, manzana, aloe gel, fueron de primera calidad comercial que ese expenden en el comercio y cuentan con la certificación de calidad correspondiente .

#### **Seleccionado y pesado.**

Se utilizaron frutas seleccionadas, con registro sanitario y respectiva etiquetas donde se verifican las condiciones de su tratamiento. Fue necesario conocer el peso para el cálculo de la mezcla y cantidad de materia prima útil para el proceso.

#### **Desinfectado y lavado**

Las frutas utilizadas presentaron un buen estado de limpieza y convenientemente conservados en bolsas. Se realizó un lavado previo con agua clorada (15 ppm) durante la manipulación antes de obtener las pulpas de cada una de ellas.

#### **Atributos sensoriales.**

Método pruebas afectivas

#### **Contenido de agua del producto.**

Método Gravimétrico por desecación en estufa (AOAC, 2000)

**Parámetro de pH.**

Método Potenciométrico (AOAC, 2000).

**Acidez total del producto.**

Método volumétrico (AOAC, 2000).

**Sólidos solubles.**

Método refractométrico (AOAC, 2004).

**Extracto seco.**

Método gravimétrico. (AOAC, 2004)

**Operaciones preliminares: Acondicionamiento.****Procedimiento para la preparación de la pulpa de caqui.**

Se eliminaron la cáscara de los frutos y se dividieron en partes pequeñas para luego ser homogenizadas en una procesadora de alimentos y obtener una pulpa desintegrada de aspecto uniforme, sin presencia de restos fibrosos o semillas. Se pasteurizó la pulpa con agua hirviendo para evitar las reacciones de empardeamiento y luego se procedió a la preparación de una jalea con la adición del 50% de azúcar y concentrada al calor a 95°C por 10 minutos. La concentración de sólidos solubles fue de 45°Brix y el pH de 3,6.



### **Procedimiento para la preparación de la pulpa de manzana**

El procedimiento fue similar al tratamiento de las frutas caqui, con la diferencia que la cantidad de azúcar fue el 20%, mientras que el tiempo y temperatura de tratamiento térmico fue igual. La concentración de sólidos solubles fue de 25°Brix y el pH de 3,5.

### **Estandarizado del complemento dietético.**

Se consideraron los parámetros físicos y químicos para jaleas de frutas (NTP 203.047.1991) y Codex Stan 296.2009.

### **Formulado**

*Tabla 6: Formulación del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel.*

Producto	Caqui (%)	Manzana (%)	Aloe gel (%)
Kakima-1	40	40	20
Kakima-2	50	40	10
Kakima-3	30	50	20

*Tabla 7: Insumos complementarios*

Aditivos (*)	Cantidad (g/100 ml)
Aceite de oliva	5,00
Sucralosa	1,00
Pectina	1,00
Ácido cítrico	0,10

(\*) Peso en g calculados por cada 100 ml de suplemento

Se adicionó una cantidad de agua que fue el doble de la mezcla de pulpa de frutas y también 1,0 g% de pectina, para dar una buena consistencia al producto. Los

productos preparados se comparó con dos productos similares que se expenden en el comercio.

### **Mezclado y homogenizado.**

Se procesó el complemento dietético con las mezclas que fueron optimizadas al inicio de la investigación. Se estabilizó las características sensoriales de consistencia y sabor con aceite de oliva y pectina para reforzar la acción del producto como laxante natural. La concentración final de sólidos totales fue de 60%.

### **Concentrado.**

Se pasteurizó mediante tratamiento térmico a 95°C por 15 minutos

### **Enfriado y pesado.**

El producto se dejó enfriar hasta que la temperatura fue 85 °C. Durante el enfriado, se pesó para efectos del cálculo del rendimiento.

### **Envasado.**

El producto fue envasado en caliente (T° 75°C) en envases de vidrios a fin de asegurar la formación de un buen vacío después del enfriado.

### **Sellado.**

Se llevó a cabo manualmente utilizando tapas herméticas y a presión y luego una operación de enfriamiento brusco con agua fría.

### **Etiquetado.**

En los envases se colocaron las respectivas etiquetas donde se mencionan los ingredientes utilizados en la preparación, su composición química, propiedades naturales, fecha de elaboración y tiempo límite que el producto podrá ser consumido.

### **Almacenado y distribución.**

El producto fue almacenado en ambientes adecuados, a temperatura ambiente, (no mayor de 20°C), durante 30 días. Los datos fueron utilizados para el análisis estadístico.

## **3.5 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.**

### **Determinación de la composición proximal**

Se realizó el análisis proximal para determinar el contenido de humedad, proteínas totales, grasa, carbohidratos, fibra alimentaria, cenizas y antioxidantes, siguiendo los métodos analíticos A.O.A.C. (2004).

Análisis del contenido de agua (Método Gravimétrico)

Análisis de proteínas totales (Método Kjeldahl)

Análisis de grasa (Método Soxhlet)

Análisis de carbohidratos (Método Nifetx).

Análisis de fibra alimentaria (Método Químico Enzimático)

Análisis de Cenizas (Método Gravimétrico).

Análisis de antioxidantes (Método Espectrofotométrico).

## **Análisis sensorial**

En la evaluación de las variables de calificación de las características sensoriales del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel, se realizaron labores previas de coordinación y capacitación de la forma como consumir el producto, la cantidad y preparación variada guiada mediante sesiones de preparación. También se les capacitó en la forma como evaluar y calificar la aceptación del producto usando la ficha sensorial con el siguiente puntaje de calificación :

1 = Desagrada un poco.

2 = No agrada, ni desagrada.

4 = Agrada un poco.

5 = Agrada mucho

El panel de calificación estuvo conformado por 18 personas con problemas de estreñimiento.

## **Vida útil del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel.**

Se evaluó el estado de conservación del producto almacenado a  $T^{\circ} < 15^{\circ}\text{C}$  durante un mes.

## **Recuento de Aerobios mesófilos viables**

Método Norteamericano (N.T.P.N° 204.001).

**Determinación de Salmonellas.-** Método Norteamericano (ICMSF 2006).

**Determinación de Mohos y levaduras.-** Método Norteamericano (ICMSF, 2006).

### **3.6 Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes**

Los resultados fueron presentados en un formato, el cual incluye los parámetros empleados en el proceso. La evaluación de la aceptabilidad por el aspecto, color y sápidéz se realizó con un panel de adultos mayores no entrenados, utilizando fichas y formatos para la encuesta personal.

### **3.7 Análisis e interpretación de los resultados**

Los resultados se contrastaron mediante hipótesis estadísticas utilizando el software SPSS v. 25 con una significancia del 5%.

Las pruebas estadísticas fueron analizados mediante la prueba de chi-cuadrado y test T de Dunnett para determinar el producto de mayor preferencia.

Contrastación de hipótesis:

#### **Chi- Cuadrado**

##### **Hipótesis nula**

$H_0$  = No existe diferencias significativas en la aceptabilidad del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel formuladas.

##### **Hipótesis alterna**

$H_a$  = Si, existe diferencias significativas en la aceptabilidad del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel formulados.

## **Test T de Dunnett**

### **Hipótesis nula**

$H_0$  = El complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel elaborado con tres pre-mezclas tienen igual aceptabilidad.

### **Hipótesis alterna**

$H_a$  = Una de los productos elaborados, es la preferida sobre las demás.

## **Análisis demostrativo del efecto como regulador del estreñimiento.**

Se evaluaron los efectos del consumo de 200 g/día del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel, en forma directa y/o como agregado en preparaciones variadas, como mazamorras, néctar y papillas, durante un período de 30 días, en el transcurso de los cuales se determinó las propiedades como regulador del estreñimiento.

## **Análisis estadístico para la contrastación de las hipótesis.**

Se aplicó la Prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

## **Prueba de Rangos de Wilcoxon**

### **Hipótesis nula**

$H_0$  = El complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel elaborado no tiene efectos como regulador del estreñimiento.

### **Hipótesis alterna**

$H_a$  = El complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel tiene efectos significativos como regulador del estreñimiento.

### **Decisión Estadística:**

“p” > 0,05      Se acepta  $H_0$

“p” < 0,05      Se rechaza  $H_0$

Se acepta  $H_a$ .

## CAPÍTULO IV:

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Valoración sensorial del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel

Las Tablas 8, 9 y 10, y sus respectivos histogramas de frecuencia muestran los resultados de la valoración sensorial del aspecto, color y sapidez del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel.

*Tabla 8: Calificación sensorial del aspecto del complemento dietético de caqui manzana y aloe gel.*

			Productos		
			Kakima-1	Kakima-2	Kakima-3
Aspecto	Le agrada poco	Recuento	8	10	5
		%	44,4%	55,6%	27,8%
		Residual	,3	2,3	-2,7
	Le agrada mucho	Recuento	10	8	13
		%	55,6%	44,4%	72,2%
		Residual	-,3	-2,3	2,7



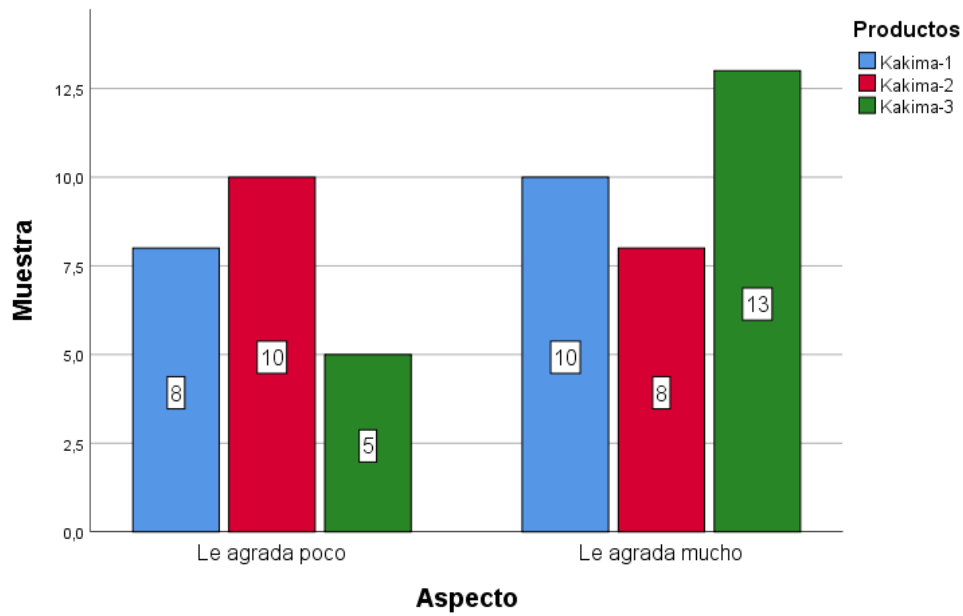


Figura 2: Valoración sensorial del aspecto

El histograma muestra que el aspecto del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel “Kakima-3” presenta el mayor valor asociado a la variable dependiente aceptabilidad (residuo 2,7), seguido del producto “Kakima-2” (residuo 2,3). El producto “Kakima-3” tiene ventajas en el aspecto que los otros dos productos.

Tabla 9: Calificación sensorial del color del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel

			Productos		
			Kakima-1	Kakima-2	Kakima-3
Olor	No agrada, ni desagrada	Recuento	0	1	0
		%	0,0%	5,6%	0,0%
		Residual	-,3	,7	-,3
Le agrada poco	Recuento	8	10	5	
	%	44,4%	55,6%	27,8%	
	Residual	,3	2,3	-2,7	
Le agrada mucho	Recuento	10	7	13	
	%	55,6%	38,9%	72,2%	
	Residual	,0	-3,0	3,0	

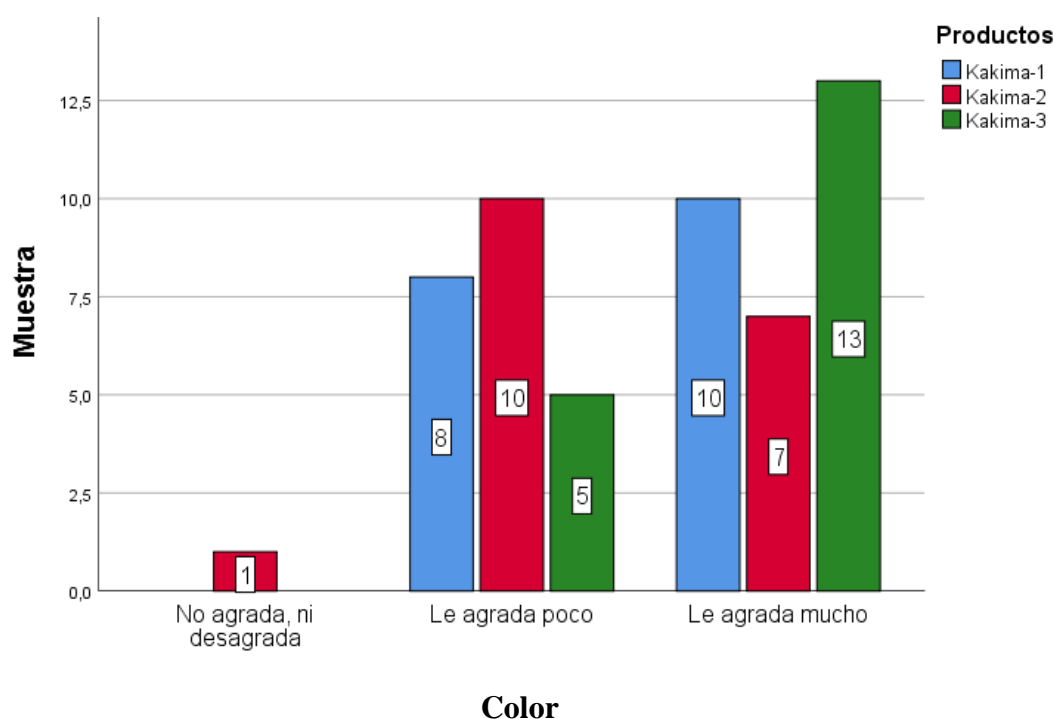


Figura 3: Valoración sensorial del color

El histograma muestra que el color del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel “Kakima-3” presenta el mayor valor asociado a la variable dependiente

aceptabilidad (residuo 3,0), seguido del producto “Kakima-2” (residuo 2,3). El producto “Kakima-3” tiene ventajas en el color que los otros dos productos.

Tabla 10: Calificación sensorial de la sapidez del complemento alimenticio de caqui, manzana y aloe gel

		Productos			
			Kakima-1	Kakima-2	Kakima-3
Sapidez	No agrada, ni desagrada	Recuento	9	0	0
		%	50,0%	0,0%	0,0%
		Residual	6,0	-3,0	-3,0
Le agrada poco	Recuento	9	3	8	
	%	50,0%	16,7%	44,4%	
	Residual	2,3	-3,7	1,3	
Le agrada mucho	Recuento	0	15	10	
	%	0,0%	83,3%	55,6%	
	Residual	-8,3	6,7	1,7	

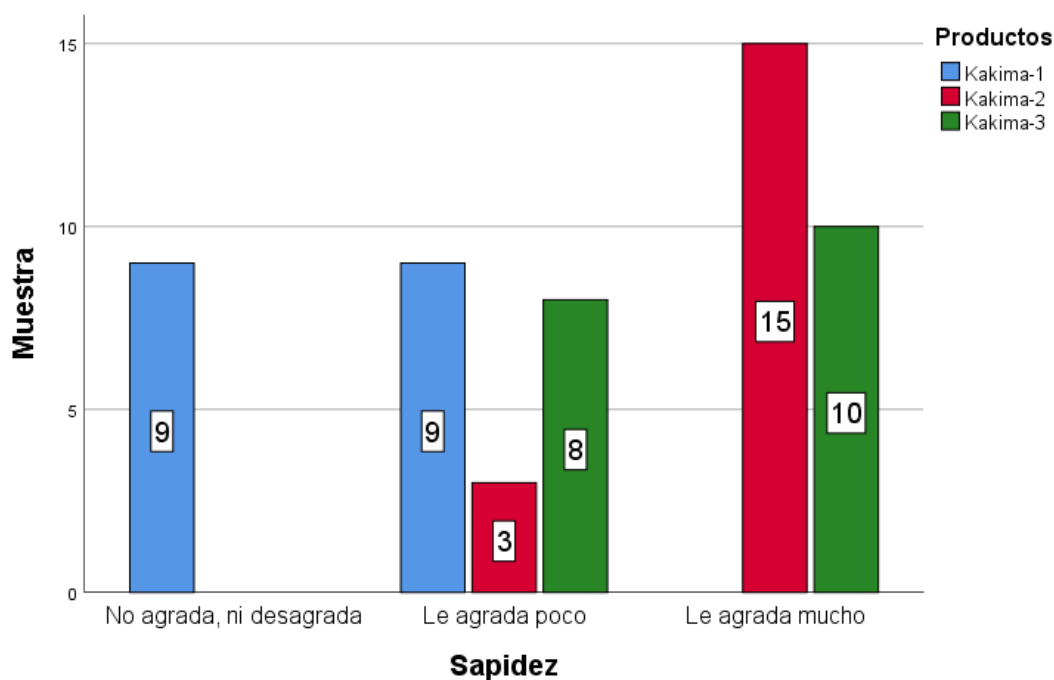


Figura 4: Valoración sensorial de la sapidez

El histograma muestra que el color del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel “Kakima-3” presenta el mayor valor asociado a la variable dependiente aceptabilidad (residuo 6,7), seguido del producto “Kakima-1” (residuo 6,0). El producto “Kakima-3” tiene ventajas en el sabor que los otros dos productos.

Si bien es cierto los productos tuvieron buena aceptación en el aspecto, color y sabor, sin embargo, el producto “Kakima-2”, tuvo la mayor aceptación, en el 83,3% de los panelistas con la calificación de “Le agrada mucho”.

#### **4.2 Supuesto de Normalidad y Homogeneidad de Varianzas en la valoración sensorial del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel.**

Las tablas 11 y 12 muestran que la valoración sensorial del aspecto color y sapidez no se ajustan a la distribución normal (supuesto de normalidad), mientras que las varianzas del aspecto y color son iguales. En el caso del sabor las varianzas son diferentes (homogeneidad de varianzas).

Tabla 11: Prueba de supuesto de Normalidad

	Productos	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Aspecto	Kakima-1	,638	18	,000
	Kakima-2	,638	18	,000
	Kakima-3	,566	18	,000
Color	Kakima-1	,638	18	,000
	Kakima-2	,751	18	,000
	Kakima-3	,566	18	,000
Sapidez	Kakima-1	,642	18	,000
	Kakima-2	,457	18	,000
	Kakima-3	,638	18	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 12: Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de			Sig.
		Levene	gl1	gl2	
Aspecto	Se basa en la media	3,188	2	51	,050
	Se basa en la mediana	,680	2	51	,511
Color	Se basa en la media	1,820	2	51	,172
	Se basa en la mediana	,680	2	51	,511
Sapidez	Se basa en la media	12,610	2	51	,000
	Se basa en la mediana	4,216	2	51	,020

La valoración sensorial del aspecto, color y sapidez por los panelistas fue heterogénea, no se encuentran distribuidos normalmente ( $p > 0,05$ ). En cuanto a las varianzas del aspecto y color se deben asumir que son iguales ( $p > 0,05$ ), mientras que en el sabor se debe asumir que son diferentes ( $p < 0,05$ ).

**4.3 Prueba Estadística Chi- Cuadrado de las diferencias significativas para la valoración sensorial del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel.**

*Tabla 13: Prueba Chi cuadrado del Aspecto*

	N observado	N esperada	Residuo
Le agrada poco	23	27,0	-4,0
Le agrada mucho	31	27,0	4,0
Total	54		

*Tabla 14: Prueba Chi cuadrado del color*

	N observado	N esperada	Residuo
No agrada, ni desagrada	1	18,0	-17,0
Le agrada poco	23	18,0	5,0
Le agrada mucho	30	18,0	12,0
Total	54		

*Tabla 15: Prueba Chi cuadrado de la sapidez*

	N observado	N esperada	Residuo
No agrada, ni desagrada	9	18,0	-9,0
Le agrada poco	20	18,0	2,0
Le agrada mucho	25	18,0	7,0
Total	54		

Tabla 16: Estadísticos de la prueba chi cuadrado

	Aspecto	Color	Sapidez
Chi-cuadrado	1,185 <sup>a</sup>	1,444 <sup>b</sup>	7,444 <sup>b</sup>
gl	2	2	2
Sig. asintótica	,276	,214	,024

<sup>a</sup>. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 27,0.

<sup>b</sup>. 0 casillas (0,0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 18,0.

Tratamientos:

Kakima- 1= Caqui, 40%, manzana, 40%, aloe gel, 20%

Kakima-2 = Caqui, 50%, manzana, 30%, aloe gel, 20%

Kakima-3 = Caqui, 50%, manzana, 40%, aloe gel, 10%

### Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$ : Los productos comparados son igualmente aceptados.

$H_a = p_{0,05} < 0,05$ : Los productos comparados tienen diferente aceptación.

Aspecto :  $p = 0,276$  es  $>$  que  $= 0,05$ . Se acepta  $H_0$

Color :  $p = 0,214$  es  $>$  que  $= 0,05$ . Se acepta  $H_0$

Sapidez :  $p = 0,024$  es  $<$  que  $= 0,05$ . Se acepta  $H_a$

Según los resultados de la prueba de Chi-cuadrado los promedios de la calificación sensorial muestran que en cuanto al aspecto y color no hay diferencias significativas, sin embargo en la sapidez, las diferencias son significativas.

### 4.4 Prueba estadística T de Dunnett

La Tabla 17, muestra los resultados de la prueba T de Dunnett para determinar el producto de mayor preferencia.

Tabla 17: Diferencias significativas de las comparaciones múltiples de T de Dunnett <sup>a</sup>, entre productos.

Variable dependiente	(I) Productos	(J) Productos	Diferencia de		
			medias (I-J)	Desv. Error	Sig.
Aspecto	Kakima-1	Kakima-3	-,167	,165	,500
	Kakima-2	Kakima-3	-1,056*	,158	,000
Color	Kakima-1	Kakima-3	-,167	,175	,538
	Kakima-2	Kakima-3	-1,056*	,158	,000
Sapidez	Kakima-1	Kakima-3	-,167	,182	,700
	Kakima-2	Kakima-3	-1,686*	,124	,000

\* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0,05

<sup>a</sup> Las pruebas T de Dunnett tratan un grupo como control y comparan todos los demás grupos con este.

Tratamientos:

Kakima- 1= Caqui, 40%, manzana, 40%, aloe gel, 20%

Kakima-2 = Caqui, 50%, manzana, 30%, aloe gel, 20%

Kakima-3 = Caqui, 50%, manzana, 40%, aloe gel, 10%

Ho=  $p_{0,05} > 0,05$ : Los productos comparados tienen similar aceptación.

Ha=  $p_{0,05} < 0,05$ : Uno de los productos comparados, tiene mayor aceptación que los otros dos.

“Kakima-1” y “Kakima-2”, tienen diferente aceptación

“Kakima-1” y “Kakima-3”, tienen igual aceptación

“Kakima-2” y “Kakima-3”, tienen diferente aceptación

Entonces el producto “kakima-2”, tiene mayor aceptación que “Kakima-1” y “kakima-3”.

#### 1.4 Análisis químico proximal del producto de mayor aceptación “kakima-2”.

La tabla 18, muestra el reporte del análisis químico del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel de mayor preferencia.



Tabla 18: Análisis químico del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel “Kakima-2”.

<b>Componentes</b>	<b>100 g/ 100 g X ± DS</b>
Humedad	37,58 ± 0,1652
Proteínas	1,85 ± 0,186
Extracto etereo	2,14 ± 0,085
Fibra dietaria	5,73 ± 0,136
Sólidos solubles	9,53 ± 0,425
Carbohidratos	51,56 ± 0,963
Cenizas	1,10 ± 0,082
pH	3,50 ± 0,080
Antioxidantes: α- tocoferol, β- caroteno (mmol/100 g)	0,32 ± 0,741
Compuestos fenólicos (mg ácido gálico GAE/g)	286,35 ± 0,963

**X = media ; DS = Desviación estandar.**

El análisis químico señala contenido pequeño de proteínas ( $1,85 \pm 0,186\%$ ),  $2,14 \pm 0,085$  de grasa y elevado contenido de carbohidratos ( $51,56 \pm 0,963$ ), sin embargo es de importancia nutricional, por sus carbohidratos hidrolizados que influyen en la mejor digestibilidad y tolerancia en las personas que adolecen de estreñimiento. Los resultados son similares a lo reportado en investigaciones similares por Cordovilla (2011), quién elaboró un producto con calabaza, panela y harina de maíz; Troya, (2009), colados de manzana y plátano, Bustos y Oriondo (2004), papillas de trigo, quinua y kiwicha o arroz, quinua y kiwicha con leche, para la alimentación complementaria de infantes.

El componente funcional del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel, es su contenido de antioxidantes (α- tocoferol, β- caroteno y antioxidantes polifenólicos). El complemento tiene un elevado contenido de beta caroteno y

compuestos fenólicos, que va ayudar a neutralizar los radicales libres y un efecto protector sobre la mucosa gástrica y protección de la degeneración celular y enfermedad cardiovascular (Rapisarda et. al. 1998). Asimismo, por su elevado aporte de fibra y sustancias pectinoides es recomendable para las personas que sufren problemas digestivos, estreñimiento.

### 1.5 Análisis microbiológico del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel “Kakima-2”, seleccionada.

La Tabla 19, muestra los análisis microbiológicos indicadores de la calidad higiénica del producto.

*Tabla 19: Análisis microbiológico del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel “Kakima-2”.*

Referencia	1 día	30 días	60 días
Numeración de Aerobios Mesófilos	<10	<10	<10
Viables (UFC/g.) V <sup>o</sup> N <sup>o</sup> = 10 <sup>4</sup> - 10 <sup>5</sup> *			
Numeración de Salmonellas (UFC/g)	0	0	0
V <sup>o</sup> N <sup>o</sup> = <10 <sup>3</sup> *			
Numeración Coliformes (NMP/g) V <sup>o</sup> N <sup>o</sup> =	0	0	0
<3*			

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

Los resultados muestran que el producto se encuentra conforme a los criterios microbiológicos para compotas, mermeladas y colados de frutas según normas de la esterilidad comercial (DIGESA, 2008).

## 1.6 Efecto del complemento dietético de pulpa de caqui, manzanas y aloe gel como regulador del estreñimiento.

En las tablas 20 y 21, se muestran los resultados del efecto regulador del estreñimiento por el consumo del complemento dietético de caqui, manzana y aloe gel.

*Tabla 20: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon*

	Productos	N	Rango promedio
Regulador de estreñimiento	Kakima-1	18	26,00
	Kakima-2	18	27,50
	Kakima-3	18	29,00
	Total	54	

*Tabla 21: Estadístico del efecto como regulador del estreñimiento*

	Productos – Regulador de estreñimiento
Z	-6,473 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

La prueba de rangos con signos de wilcoxon muestra que la ingesta diaria del complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel, mejora el cuadro de estreñimiento que sufren las personas con dispepsia, disminuyendo la distensión abdominal y las molestias digestivas. Al evaluar los resultados en cada muestra se determinó que los beneficios se deben a su contenido de antioxidantes naturales, fibra y sustancias pectinoides del producto terminado. La prueba de contraste demostró que hay una asociación significativa entre el consumo del complemento alimenticio de caqui, aloe gel y manzana, y el efecto regulador sobre el estreñimiento y molestias

digestivas de la dispepsia funcional, sin embargo, a pesar de estos beneficios hay que recalcar que no puede sustituir al tratamiento médico de la dispepsia, pero si puede ayudar de manera natural a corregir los problemas digestivos asociados al estreñimiento.

## CAPÍTULO V:

### CONCLUSIONES

1. Los productos tuvieron buena aceptación en el aspecto, color y sabor, sin embargo, el producto “Kakima-2”, tuvo la mayor aceptación, en el 83,3% de los panelistas con la calificación de “Lee agrada mucho”. La prueba de Chi-cuadrado muestran que en cuanto al aspecto y color no hay diferencias significativas, sin embargo, en la sapidez, las diferencias son significativas.
2. La ingesta diaria de complemento dietético dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel, mejora el cuadro de estreñimiento de las persona, disminuyendo las molestias digestivas de la dispepsia funcional en el adulto mayor.
3. El complemento dietético de pulpa de caqui, manzana y aloe gel tiene bajo contenido de proteínas ( $1,85 \pm 0,186\%$ ),  $2,14 \pm 0,085$  de grasa y elevado contenido de carbohidratos ( $51,56 \pm 0,963$ ) y  $5,73 \pm 0,136$  g% de fibra, produciendo un efecto regulador del estreñimiento. Tiene un elevado contenido de beta caroteno y compuestos fenólicos, que va ayudar a neutralizar los radicales libres y evitar el deterioro celular.

## **CAPÍTULO VI:**

### **RECOMENDACIONES**

1. Difundir la preparación artesanal de productos elaborados con pulpa de caqui, manzana y aloe gel en el hogar, como apoyo nutricional en personas sanas y con problemas de estreñimiento.
2. Realizar estudio de costos y pre-factibilidad de productos elaborados con pulpa de caqui manzana y aloe gel para la producción industrial.
3. Realizar estudios de diversificación de productos utilizando pulpa de caqui manzana y aloe gel.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.O.A.C. (2004). Official Methods of Analysis of Official Analytical Chemist. 18th Edition. Horwitz W. & Latimer G.W. Editors. U.S.A.
- Aquino, J. (2009). Ficha técnica: *Manzana (Malus Silvestris)*. Red Peruana de Alimentación y Nutrición. Lima, Perú.
- Alexandra, C. C. (2021). *Caracterización fisicoquímica y sensorial de una jalea de manzana (Malus domestica) y mucílago de cacao (Theobroma cacao)*. Tesis. Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado de: <http://181.198.35.98/archivos/rodr%20c3%8dguez%20cede%20c3%91o%20corina%20alexandra.pdf>
- Arroyo, E., Barbier, G., Orellana, C. L., Guevara, R. E., & Rubiños, E. (2017). *Producción de bebida de quinua con pulpa de piña y manzana, endulzada con esencia de Estevia*. Tesis. Universidad Particular San Ignacio de Loyola. Lima-Perú. Recuperado de: <https://repositorio.usil.edu.pe/items/53f273d1-de6c-429c-92d9-a95667d543b9>
- Ávila, L. M., & Díaz, J. A. (2002). Sondeo del mercado mundial de sábila (*Aloe vera*). Recuperado de: [//repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13259/64461\\_64989.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13259/64461_64989.pdf?sequence=1)

Bonilla, M. J., Jiménez, L. G. (2016). Potencial industrial del Aloe vera. *Rev Cubana Farm.*;50(1):139-150. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=72070>.

Calderón, M., Quiñones, M. & Pedraza, J. (2011). Efectos benéficos del Aloe en la Salud. Revista Especializada en *Ciencias de la Salud*, 14(2), 53-73. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2011/vre112a.pdf>

Caqui: Beneficios e Información Nutricional (s.f.) *Alimentos vegetarianos y veganos. Frutas.* Recuperado de: <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/caqui-beneficios-informacion-nutricional--f132>

Carbonell, J. V., Navarro, J. L., Sentandreu, E., & Sendra, J. M. (2012). *Productos alimenticios derivados de caqui y método de obtención.* Instituto Agronómico y Tecnología de Alimentos IATA. España. Recuperado de: <https://digital.csic.es/handle/10261/76247>

CODEX STAN. 296.2009. Código alimentario de Alimentos

Condori, R. D. (2019). *Determinación de características fisicoquímicas y sensoriales de un néctar elaborado a partir de sábila (Aloe vera) y maracuyá (Passiflora edulis).* Tesis. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Tacna. Recuperado de: <http://tesis.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3821>



Cordovilla, C. (2011). *Estudio de la Concentración de Mezclas de Harina de Maíz (Zea mays L.) y panela en la compota de calabaza (Cucúrbita ficifolia Bouché)*. Tesis.

Universidad Técnica de Ambato- Ecuador. Recuperado de:

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/5432>.

De Carrera, I. G. & González, De M. (2017). *Proyecto sobre producción de zumo de*

*caqui (Diospyros kaki L.)*. Recuperado de: [https://pectinworld.com/wp-](https://pectinworld.com/wp-content/uploads/2017/07/Proyecto_sobre_produccion_zumo_caqui.pdf)

[content/uploads/2017/07/Proyecto\\_sobre\\_produccion\\_zumo\\_caqui.pdf](https://pectinworld.com/wp-content/uploads/2017/07/Proyecto_sobre_produccion_zumo_caqui.pdf)

Escudero, E. & Gonzáles, P. (2006). La fibra dietética. *Nutrición Hospitalaria*, 21 (Supl.

2), 61-72. Recuperado de: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500007&lng=es&tlng=es)

[script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112006000500007&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500007&lng=es&tlng=es).

Domínguez, R.N., Arzate, I., Chanona, J. J., Welti, J. S., Alvarado, J. S., Calderón, G.,

Garibay, V., & Gutiérrez, G. F. (2012). El gel de Aloe vera: estructura,

composición química, procesamiento, actividad biológica e importancia en la

industria farmacéutica y alimentaria. *Revista mexicana de ingeniería*

*química*, 11(1), 23-43. Recuperado de:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmiq/v11n1/v11n1a3.pdf>

DIGESA (2008). Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad

sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. RM. 591-

2008-MINSA. Lima- Perú.

Ferree, D. & Warrington, I. (2003). *Apples: Botany, production and uses*. Edición

ilustrada. CABI Publishing. USA. 662 p.

Garcés, M. V. (2004). *Identificación de los aminoácidos esenciales para uso medicinal en la sábila (Aloe vera)*. Tesis. Universidad de Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3116>

Gómez, G. H. (2018). *Caracterización fisicoquímica de membranas elaboradas a base de pectina cítrica y Aloe-gel (Aloe vera) incorporadas con Carvacrol*. Tesis. Universidad de Sonora. México. Recuperado de: <http://148.225.114.121/handle/unison/1056>

González, R. F., Reyes, M. G., Preza, A. M., Morales, J., Gallegos, J. A., & Rocha, N. E. (2007). Evaluación del efecto antioxidante y quimioprotector de extractos fenólicos de semillas de manzana. *Grasas y Aceites*, 58(1), 5-9.

Díaz, J., & Avila, L. (2002). Sondeo del mercado mundial de sábila (Aloe vera). *Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt*.

ICMSF. Ecología microbiana. 12va Edic. Edit. Acribia. Zaragoza –España 2000

INDECOPI (2017) N.T.P. 204.047.191 (Rev. 2017) Jaleas y mermeladas. Requisitos Lima-Perú. 1976.

INDECOPI (2016) N.T.P. 204-001. Lima-Perú.

Keenan, D.; Brunton, N.; Butler, F.; Wouters, R. & Gormley, R. (2011). Evaluation of thermal and high hydrostatic pressure processed apple purees enriched with

prebiotic inclusions. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 12: 261-268.

Lee, K.; Kim, Y; Kim, D.; Lee, H. & Lee, C. (2003). Major phenolics in apple and their contribution to the total antioxidant capacity. *Journal Agriculture of Food Chemistry*. 51(22): 6516-6520.

Lotito, S. & Frei, B. (2004). Relevance of apple polyphenols as antioxidants in human plasma: Contrasting in vitro and in vivo effects. *Free Radical Biology and Medicine*. 36(2): 201-211.

Maffei, F.; Tarozzi, A.; Carbone, F.; Marchesi, A.; Hrelia, S.; Angeloni, C.; Cantelli, G. & Hrelia, P. (2007). Relevance of apple consumption for protection against oxidative damage induced by hydrogen peroxide in human lymphocytes. *British Journal of Nutrition*. 97: 921-927.

Medina, A. R., & Tarazona, H. K. (2017). *Aceptabilidad y efecto de la jalea de harina de tocosh, aloe gel y papaya en adultos con gastritis*. Tesis Universidad Nacional José. Faustino Sánchez Carrión. Huacho Perú. Recuperado de:<http://200.48.129.167/handle/UNJFSC/2100>

Mejía, R. A. (2015). *Impregnación al vacío de fructooligosacáridos de yacón (Smallanthus sonchifolius Poepp & Endl.) en manzana*. Tesis Univ. Nacional Agraria La Molina. Recuperado de:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2177>

MINAG (2020). Manzana. Ministerio de Agricultura. Boletín técnico. Lima- Perú.

Navarro, D. M. (2013). *Efecto de los tratamientos de gel de aloe, aplicados en pre- o post-recolección sobre la calidad de frutos de hueso y uva de mesa*. Tesis. Universidad Miguel Hernández de Elche. España. Recuperado de:  
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/1371/1/tesis%20diana%20maria%20navarro%20martinez.pdf>

Pérez, C. C. (2019). *Efecto de la proporción de pulpa de manzana: zumo de piña: extracto de zanahoria, en las características fisicoquímicas, contenido de compuestos fenólicos, olor y sabor de un batido funcional*. Tesis. Universidad Particular Antenor Orrego. Trujillo. Recuperado de:  
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4702>

Rapisarda, P.; Carollo, G.; Fallico, B.; Tomaselli, F. & Maccarone, E. (1998). Hydroxycinnamic acids as markers of Italian blood orange juice. *J. Agric. Food. Chem.*, 46: 464-470.

Reyes, J. A. (2015). *Aprovechamiento de cultivos andinos camote (Ipomoea batata) y oca (Oxalis tuberosa) en el mejoramiento de la textura de una compota a base de manzana variedad emilia (Malus communis–Reineta amarilla de Blenheim)*. Tesis. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de:  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/15888>

Romero, T. A., & Hernández, M. D. (2018). *Actividad antioxidante in vitro e in vivo del extracto acuoso de pèrsimo (Diospyros kaki L.), maracuyá (Passiflora edulis var*

*Sims*) y *flor de jamaica (Hibiscus sabdariffa L.)*. Tesis. Recuperado de: <https://www.semanticscholar.org/paper/Actividad-antioxidante-in-vitro-e-in-vivo-del-de-y-Herrera-Hern%C3%A1ndez-Navarro/01ae927771c34343409dc75430f232fc4be39988>

Sepúlveda, M., Quitral, V., Schwartz, M., Vio, F., Zacarías, I., & Werther, K. (2011). Propiedades saludables y calidad sensorial de snack de manzanas destinadas a alimentación escolar. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 61(4), 423-428. Recuperado de: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222011000400012&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222011000400012&lng=es&tlng=es).

Tillán, J., Gómez, J. M. & Menéndez, R. (2005). Lowering lipid effect of *Aloe vera L.* *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 10(3-4) Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962005000300004&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962005000300004&lng=es&tlng=en).

Troya, A. (2009). Proyecto de factibilidad para la creación de una pequeña empresa de alimentos producción y venta de compotas de bebé. Tesis Univ. Ecotec. Fac. de Ciencias Económicas y Empresariales. Guayaquil. Ecuador.

Vázquez, J. L. (2012). *Efecto de las altas presiones hidrostáticas sobre la microestructura del caqui rojo brillante y su relación con la disponibilidad de compuestos bioactivos*. Tesis Universidad Técnica de Valencia- España. Recuperado de <https://riunet.upv.es/handle/10251/14591>.