

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



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

**TESIS**

***“BEBIDA FUNCIONAL DE ARANDANOS (*Vaccinium myrtillus*) Y ALOE GEL  
(*Aloe vera barbadiensis*) Y SU EFECTO SOBRE LA HIPERTRIGLICERIDEMIA”***

**PRESENTADO POR LAS BACHILLERES:**

**ANNY LESLY MUÑOZ SILVA**

**PAMELA KATHERINE MACURI TEJADA**

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

**Asesor: Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA**

**HUACHO**

**2020**

## **DEDICATORIA**

**Dedica a sus padres, hijo, su esposo,**

**Anny Muñoz**

**Sus padres, hijo,**

**Pamela Macuri**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor Lic. Rodolfo Willian Dextre Mendoza, por su orientación y apoyo para la realización de mi trabajo de investigación.

Anny y Pamela

## INDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
INDICE.....	4
RESUMEN .....	6
SUMMARY .....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I:.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema:.....	12
Problema general.....	12
Problemas específicos .....	12
1.3. Objetivos de la Investigación.....	12
Objetivo General: .....	12
Objetivos específicos:.....	13
1.4. Justificación .....	13
1.5. Viabilidad del estudio .....	15
CAPÍTULO II.....	16
MARCO TEÓRICO .....	16
2.1. Antecedentes.....	16
2.2. Bases teóricas.....	18
2.3. Definición Conceptual de Términos.....	24
CAPÍTULO III: .....	25
MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Lugar de Ejecución. ....	25
3.2. Diseño de Investigación.....	25

3.2.1. Tipo de Investigación.....	25
3.2.2. Nivel de la investigación: Aplicada. ....	25
3.2.3. Enfoque: Mixto, Cualitativo y Cuantitativo. ....	25
3.3. Población y muestra de la investigación.....	26
3.4. Variables y Operacionalización de Variables.....	26
3.5. Definición de variables e indicadores.....	27
3.6. Formulación de hipótesis central.....	28
3.7. Diseño metodológico.....	28
3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
CAPÍTULO IV:.....	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
CAPÍTULO V.....	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1. Conclusiones.....	50
5.2. Recomendaciones.....	51
Referencias bibliográficas.....	52

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición química del arándano .....	19
Tabla 2: Contenido de antocianinas de algunos productos alimenticios .....	19
Tabla 3: Composición química del Aloe Vera .....	22
Tabla 4: Ficha Técnica Aloe vera.....	23
Tabla 5: Bebidas formuladas (g/100g) .....	29
Tabla 6: Insumos complementarios .....	29
Tabla 7: Análisis físico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel .....	38
Tabla 8: Prueba de Normalidad de productos formulados .....	39
Tabla 9: Tabla de contingencia de productos formulados según el sabor .....	40
Tabla 10: Prueba De Rangos De Las Diferencias Significativas <sup>a.B</sup> . En El Sabor De Los Productos Formulados .....	41
Tabla 11: Estadístico De Kruskall- Wallis Del Sabor De Los Productos Formulados ..	42
Tabla 12: Prueba de comparaciones pareadas de Kruskall wallis .....	42
Tabla 13: Análisis químico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel.....	43
Tabla 14: Análisis microbiológico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel “ARAGEL-C” .....	45
Tabla 15: Estadísticos descriptivos de las mediciones de triglicéridos .....	46
Tabla 16: Estadísticos descriptivos de las mediciones de triglicéridos al inicio .....	46
Tabla 17: Estadísticos descriptivos de las mediciones de triglicéridos al final.....	47
Tabla 18: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del efecto de la bebida ARAGEL-C sobre los niveles de la hipertriglicéridemia .....	47
Tabla 19: Estadísticos de contraste de las mediciones de triglicéridos .....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujo de proceso .....	32
Figura 2: Diagramas de cajas de normalidad.....	40
Figura 3: Calificación sensorial de productos formulados .....	41

## RESUMEN

**Objetivos:** Elaborar bebida de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barabadiensis*) y su efecto sobre la hipertrigliceridemia. **Métodos:** diseño descriptivo explicativo, transversal, prospectivo. Se evaluó la formulación más adecuada según sus proporciones, características fisicoquímicas y sensoriales, de acuerdo a las preferencias y exigencias nutricionales de los adultos mayores (20 personas). **Resultados:** La bebida funcional “ARAGEL-C” tuvo el mayor valor promedio con una aceptación del 65% con la calificación nominal de “me gusta mucho” y el 35% como “me gusta moderadamente. El producto ARAGEL-B, alcanzó el 60% de aceptación de “me gusta moderadamente”. La prueba de kruskall – Walis evidenció que con una significancia del 5% , la bebida funcional “ARACEL-C” difiere de las otras dos bebidas elaboradas. Aporta bajo contenido proteínas ( $2,14 \pm 0,375$  g%) y de carbohidratos ( $12,18 \pm 0,753$  g%), sin embargo es de importancia nutricional, por su aporte de fibra dietaria ( $8,46 \pm 0,729$  g%), antioxidantes ( $0,573 \pm 0,168$  mmol% de carotenos) y compuestos fenólicos ( $485,72 \pm 1,852$  mg) de ácido gálico/g. Estos componentes pueden cumplir un rol importante en la modulación de detoxificación enzimática, estimulación del sistema inmune, disminución de la hipertrigliceridemia y otros. **Conclusiones:** La prueba de rangos de Wilcoxon, antes y después del consumo de 200 ml de bebida de arándano/día durante 15 días señalan que existen diferencias significativas favorables en la reducción de las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos del umbral moderado al umbral normal. En el grupo de casos se verificó una reducción de los triglicéridos en el 100% de los casos, mientras que en el grupo control la reducción fue del 60% de los casos.

---

**Palabras claves:** Bebida funcional, arándanos, aloe gel, hipertrigliceridemia,



## SUMMARY

Objectives: To elaborate blueberry drink (*Vaccinium myrtillus*) and aloe gel (*Aloe vera barabadiensis*) and its effect on hypertriglyceridemia. Methods: explanatory, cross-sectional, prospective descriptive design. The most appropriate formulation was evaluated according to its proportions, physicochemical and sensory characteristics, according to the preferences and nutritional requirements of the elderly (20 people). Results: The functional drink "ARAGEL-C" had the highest average value with an acceptance of 65% with the nominal rating of "I like it a lot" and 35% as "I like it moderately". The product ARAGEL-B, reached 60% acceptance of "I like it moderately". The test of Kruskal - Wallis showed that with a significance of 5%, the functional drink "ARACEL-C" differs from the other two elaborated beverages. It provides low protein content ( $2.14 \pm 0.375$  g%) and carbohydrates ( $12.18 \pm 0.753$  g%), however it is of nutritional importance, due to its contribution of dietary fiber ( $8.46 \pm 0.729$  g%), antioxidants ( $0.573 \pm 0.168$  mmol% of carotenes) and phenolic compounds ( $485.72 \pm 1.852$  mg) of gallic acid / g. These components can play an important role in the modulation of enzymatic detoxification, stimulation of the immune system, reduction of hypertriglyceridemia and others. Conclusions: The Wilcoxon range test, before and after the consumption of 200 ml of cranberry drink / day for 15 days, indicates that there are significant favorable differences in the reduction of plasma concentrations of triglycerides from the moderate threshold to the normal threshold. In the group of cases, a reduction in triglycerides was verified in 100% of the cases, while in the control group the reduction was 60% of the cases.

---

**Key words: Functional drink, blueberries, aloe gel, hypertriglyceridemia,**

## INTRODUCCIÓN

El adulto mayor, es una persona que requiere un cuidado especial en su alimentación y estilo de vida, a fin de prevenir las enfermedades no transmisibles como la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, diabetes y obesidad, que son trastornos caracterizados por el aumento del colesterol, lípidos y azúcar en la sangre.

La bebida funcional de arándanos y aloe gel está elaborada especialmente para la población con hipertrigliceridemia. debido a su contenido de fibra, y principios bioactivos, cuyo consumo como apoyo nutricional a la ración alimentaria va ayudar a metabolizar las sustancias grasas .

Una bebida funcional aporta los nutrientes y principios bioactivos que van a reforzar el sistema inmunológico de las personas de la tercera edad, cuyo organismo por el envejecimiento celular propio de la edad, se encuentran en mayor riesgo de padecer enfermedades carenciales por falta de vitaminas y minerales.

.En ese sentido, la bebidas funcional de arándanos y aloe gel pueden ayudar a proteger la salud cardiovascular, reducir el colesterol, favorecer el tránsito intestinal y el sistema inmunológico del adulto y adulto mayor, asimismo, puede ser utilizado como coadyuvante del control de las dislipidemias cuya causa es una alimentación con exceso de sustancias grasas saturadas que elevan los niveles de colesterol y e triglicéridos en sangre.

Por ello, en la investigación se demuestra los efectos del consumo de esta bebida sobre los niveles de la hipertrigliceridemia en el adulto y adulto mayor.

## CAPÍTULO I:

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

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

El arándano que se cultiva en el Perú, a diferencia de Chile y Argentina, se cosecha todo el año, es una fruta de exportación que ha revalorado su valor económico y nutricional, por sus propiedades benéficas sobre la salud en las enfermedades asociadas al sobrepeso y excesivo consumo de grasas.

La Asociación de Empresarios de aloe vera (2017), reporta: “Los extractos de aloe vera están ganando terreno como un ingrediente esencial en la industria alimentaria, farmacéutica y de cosméticos, superando las 60 720,4 toneladas lo que representa ingresos por valor de 1,6 billones de dólares”. (pág. 1)

Desde el punto de vista de la salud pública como alternativa al tratamiento farmacológico de los problemas de sobrepeso, colesterol y triglicéridos elevados, se han realizado investigaciones para la prevención de estas enfermedades a través de una alimentación saludable (De Silva & Lanerolle, 2011) y hallar una alternativa para disminuir la prevalencia de estas enfermedades (Loya, González, & Rivera, 2009) (Aparo, y otros, 2014) (Balcerczyk, y otros, 2014). Es en este campo donde se desarrollan las bebidas funcionales como tratamiento dietético para evitar el sobrepeso y las enfermedades que se presentan por una alimentación rica en grasas saturadas.

En el mercado se encuentran bebidas funcionales preparadas con aloe gel a **para todas las edades, que** brindan protección sobre el sistema inmunológico, con adición de sustancias energizantes para mejorar el desarrollo cognitivo y con suplementos vitamínicos y minerales para estimular el rendimiento, sin embargo, la mayoría de ellos son elaborados con fines comerciales, con edulcorantes sintéticos y con mínima proporción de pulpa y zumo natural de los frutos, a diferencia de la bebida elaborada con las pulpas de arándanos y gel de aloe vera,

desarrollada en la presente investigación , para que cumplan con un rol protector del sistema inmune de diferentes patologías donde las alteraciones cardiovasculares y endocrinas sobresalen por su morbilidad.

## **1.2. Formulación del problema:**

### **Problema general**

¿Cómo elaborar una bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) para personas con hipertrigliceridemia?

### **Problemas específicos**

1. ¿Cuáles son las características físicas, químicas y microbiológicas de tres productos formulados de bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*), que tenga buena aceptación en personas con hipertrigliceridemia?
2. ¿Tendrá efecto significativo la ingesta de bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*), sobre la hipertrigliceridemia en el adulto mayor?.
3. ¿Cuál es el grado de asociación entre la ingesta de bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) y su efecto sobre la hipertrigliceridemia?

## **1.3. Objetivos de la Investigación.**

### **Objetivo General:**

Elaborar una bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) para personas con dislipidemia, propiedades nutritivas y funcionales, para el consumo del adulto mayor con hipertrigliceridemia.

### **Objetivos específicos:**

1. Determinar las características físicas, químicas y microbiológicas de tres productos formulados de una bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) para personas con dislipidemia, que tenga buena aceptación en personas con hipertrigliceridemia.
2. Determinar el efecto significativo la ingesta de bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) para personas con dislipidemia, que tenga buena aceptación en personas con hipertrigliceridemia.
3. Evaluar el grado de asociación entre la ingesta de bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) para personas con dislipidemia, que tenga buena aceptación en personas con hipertrigliceridemia

### **1.4. Justificación**

Las dislipidemias son alteraciones en los niveles de grasa de la sangre, predictores de las enfermedades cardíacas. Las principales manifestaciones son elevación del colesterol, de los triglicéridos o de ambos y un colesterol HDL bajo (protector de infarto al miocardio). El exceso de colesterol produce depósitos de este lípido en las paredes de las arterias formando placas que obstruyen y endurecen las arterias (Clínica los Condes, 2016)

Siguiendo las recomendaciones dietéticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la dieta diaria debe ser baja en colesterol y grasas animales saturadas y rica en grasas no saturadas, cereales, verduras, legumbres y frutas. Es fundamental adoptar una dieta sana y equilibrada, para prevenir los desórdenes metabólicos que conllevan al desarrollo de la dislipidemia.

La bebida funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*), además de reducir el colesterol y los triglicéridos, tiene otros efectos beneficiosos sobre la pared vascular, también puede ayudar a la tensión arterial y la resistencia a la insulina. (Matt, 2012)

En ese sentido la bebida nutraceutica de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*) puede producir efectos beneficiosos adicionales sobre la morbilidad y mortalidad cardiovascular. El producto es rico en polifenoles, particularmente en epicatequinas y catequinas, con efecto reductor de los niveles de colesterol LDL y los triglicéridos, causantes de la dislipidemia. (Quiñonez, Miguel, & Aleixandre, 2012)

Esta investigación promueve el aprovechamiento de un producto nuevo al mercado, elaborado con arándanos y aloe gel, como producto alternativo a las bebidas comerciales, utilizando una tecnología sencilla y económica, que ayudaría a mejorar la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados, fibra y antioxidantes naturales que van ayudar a reducir hipertrigliceridemia primaria. Una alimentación rica en antioxidantes, puede ayudar a reducir los triglicéridos, contribuye a prevenir enfermedades coronarias y accidentes cerebrovasculares reduciendo los niveles de colesterol y triglicéridos, mejorando la elasticidad de los vasos sanguíneos e impidiendo la acumulación de dañinos depósitos grasos en las paredes arteriales (Hibbeln, Nieminen, Blasbalg, Riggs, & Lands, 2006)

Por otro lado, su elaboración a nivel comercial ayudaría a solucionar el problema de productores y distribuidores que trasladan el arándano a un alto precio al mercado nacional debido al volumen y el deterioro, lo cual incide en el bajo consumo de este producto. La alternativa de solución para el mejor aprovechamiento, es elaborar la bebida de arándano y aloe gel, con la finalidad de facilitar el transporte y promover proyectos de inversión que contribuyan al desarrollo social y económico en las zonas productoras de arándano y sábila en el Perú.

En el Perú el arándano y el aloe gel tienen buena aceptación, por lo cual en el presente proyecto se busca aprovechar estos vegetales en forma de bebida funcional con como apoyo nutricional con efecto preventivo y/o control de la hipertrigliceridemia, Aunque, es una alternativa viable, las personas no conocen su gran valor nutricional ni su agradable sabor, por ese lado se encuentra en una seria desventaja contra los néctares de fruta ya tradicionales como son los de naranja,

fresa, durazno, entre otros, que son ampliamente conocidos y consumidos por públicos de diferentes edades. (Gonzalez, 2004)

Los antioxidantes pueden ser protectores del desarrollo del aterosclerosis porque inhiben la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad en el plasma, las proteínas y el ácido nucleico, lo que evita que se produzcan daños celulares en el organismo y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, entre otras (The GISSI investigators, 1999), citado por Socarrás & Bolet (2010).

### **1.5. Viabilidad del estudio**

- a) Se dispone de referencias bibliograficas necesarias para el desarrollo de la investigación
- b) Se dispone de recursos humanos, materiales y económicos para el desarrollo de la investigación en el tiempo previsto.
- c) No es un tratamiento invasivo que pueda producir daño a la salud del participante. El objetivo es elaborar una bebida funcional de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*), que tenga buena aceptabilidad, cuyo consumo como apoyo nutricional en la dieta va a propiciar la reducción de los niveles de triglicéridos en sangre.
- d) La investigación se realizó en un período de tiempo con una muestra seleccionada por conveniencia y consentimiento informado de los participantes
- e) Es un producto que se puede elaborar con tecnología intermedia, autofinanciado. No requiere financiamiento externo de personas, entidades públicas y privadas.
- f) No hay controversias éticos morales en el desarrollo de la investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes.

El Arándano o blueberry, es un alimento con alto contenido de antocianinas, libre de sodio, grasas y colesterol, posee bajo contenido de calorías, es rico en fibras, vitamina C las antocianinas intervienen en el metabolismo celular, previniendo los problemas cardiacos y enfermedades degenerativas del envejecimiento celular (Burgos, 2009). El arándano, es una fruta que tiene propiedades de repotenciar la capacidad de la memoria, ayudando en el proceso de aprendizaje mejorando las conexiones neuronales (Matt, 2012), asimismo, por su elevado contenido de flavonoides permiten mejorar la circulación en personas con diabetes (Ferreyros, 2015). Las bayas de arándano son nutritivas, ricas en fibra, libre de grasas y sodio, con grandes beneficios contra problemas renales. (Ferreyros, 2015), prevención de cálculos en el riñón, ayudando a expulsar las sales de calcio y disolviendo las arenillas. (Rubio, 2007)

En cuanto a los antecedentes del uso del aloe vera, la primera constancia escrita de su uso, esta descrita como una de las aplicaciones farmacéuticas más antiguamente registrada, se encuentra en una tablilla sumeria de arcilla del siglo XXI a. C., donde describe sus propiedades laxantes. Los egipcios, hindúes, romanos, árabes y chinos preparaban remedios con aloe. (Historia del aloe vera, 2017)

En la Edad Media bajo el dominio Musulmán había grandes plantaciones de aloe vera, de ahí se extiende su uso por Europa, quienes fueron los primeros que lo transformaron en extracto comercial, y Aloe en polvo. (...). El uso del aloe decae en el Renacimiento y no es hasta el fin de la IIª Guerra mundial, al comprobar que los habitantes de Hiroshima y Nagasaki, después de un tratamiento con Aloe, se curaban más rápidamente de sus quemaduras y en muchos casos, sin cicatrices, de ahí fue aumentando su uso y surge una industria alrededor de esta planta por sus beneficios para la salud en general. (Historia del aloe vera, 2017)

#### **Investigaciones relacionadas con el estudio.**



Scheihing (2005), elaboró vino de arándano y luego vinagre con contenidos de azúcar de los mostos (20, 25, 30 °Brix) y dos levaduras en la fermentación (*Saccharomyces cerevisiae bayanus* y *Saccharomyces cerevisiae bayanus*). El vino obtenido fue similar al tradicional de uva, pero más ácido con contenido de alcohol diferente según el contenido de azúcar de los mostos (superior a 2 g/L). Además, tuvieron un alto contenido de fenoles totales y antocianinas.

Castagnini (2014), preparó dos aperitivos saludables, uno de manzana y zumo de arándanos y otro de manzana, zumo de arándanos y *Lactobacillus salivarius* spp. El producto es una alternativa a los productos lácteos con probióticos, para personas intolerantes a la lactosa y niños infectados con *H. pylori*, que ayudará a disminuir el nivel de infección y aliviar la inflamación de la mucosa gástrica.

Olivares, Valdiviezo, Uriburu & Ramón (2015), refieren: “En el Perú, el consumo de azúcares simples excede las recomendaciones nacionales, en ese contexto formularon y determinaron la composición química de mermeladas dietéticas de arándano (MDA) y mango (MDM). El producto de arándanos tuvo 27,5°Brix, que en el de mango fue 30,67°Brix. La aceptabilidad fue de 92% y 98%; pH de 4,4 y 4,76; y valor calórico de 104,56 y 96,60 Kcal%, respectivamente”. (pág. 1)

Fernández (2016), reporta: “Al consumo de arándanos (*Vaccinium corymbosum*) se les atribuyen propiedades farmacológicas y funcionales relacionadas con la reducción de la incidencia de enfermedades cardiovasculares, capacidad anticarcinogénica y antioxidante, debido al alto contenido de antocianinas, presentes en los arándanos. Se demostró que el tratamiento térmico más adecuado fue: pasteurización a 75°C durante 2,5 minutos seguida de un almacenamiento en frío a 4°C”. (pág. 1)

Consiglieri & Hurtado (2017), promocionaron un producto a base de arándanos como mermelada, por ser de uso cotidiano y tradicional entre los peruanos, y que tiene mucha aceptación en una variedad de productos como jugos, licores e incluyendo golosinas. No se utilizó azúcar ni fructuosa (se reemplazó por stevia), (...). La mermelada por ser un producto con baja complejidad de elaboración

colmará las expectativas social y de salud de los potenciales consumidores. (pág. 8).

Sierra (2002), desarrolló bebida de sábila (*Aloe vera barbadensis* M.) y naranja, que tuvo el 61% de aceptación por el sabor.

Figuroa (2016), en la elaboración de bebida de tomate de árbol demostró que la incorporación del gel de aloe vera afectó significativamente el pH y acidez titulable ( $p < 0,05$ ).

Morán & Parra (2015), elaboraron una bebida de sábila, naranja y banano, con 1,2 y 3% de sábila, que tuvo buena aceptación y vida útil de 27 días a 4°C.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1 Arándanos (*Vaccinium corymbosum* L)**

Los frutos de los arándanos son bayas pequeñas, de color y tamaño dependiendo de la especie y variedad, desde color azul intenso a negro. Su contenido de sólidos solubles varía de 8 a 13°Brix y pH de 2,1 a 3,1 (Creative commons, 2012).

Se caracterizan por su contenido de antioxidantes y constituyen una de las fuentes más importantes de antocianinas, que no solamente le dan el color característico sino también propiedades biológicas para el tratamiento de problemas circulatorios. (Skrede, Wrolstad, & Durst, 2000)

En la tabla 1 se muestra la composición química del arándano

Tabla 1: Composición química del arándano

Componente	Cantidad
Agua (%)	83,2
Carbohidratos (%)	15,3
Fibras (%)	1,5
Proteínas (%)	0,7
Grasas (%)	0,5
Pectinas (%)	0,5
Azúcares totales (%)	10 - 14
Azúcares reductores (%)*	> 95
Sacarosa (%)	0,24
Fructosa (%)	4,04
Glucosa (%)	3,92
Sólidos solubles (%)	10,1 – 14,2
Acidez titulable (%)	0,3-0,8
Vitamina E (mg)	5,0
β -Caroteno (ug/ 100g)**	34,3
Vitamina A (ug/100g)	30
Ácido ascórbico (ug /100g)	14,0
Componentes volátiles	trans-2-hexanol

\*Sobre azúcar total.

Fuente: Creative commons, (2012);

En la tabla 2 se muestran el contenido de antocianinas del arándano comparado con otras frutas. (Clifford, 2000)

Tabla 2: Contenido de antocianinas de algunos productos alimenticios

Producto	Contenido de antocianinas (mg/ L)
Arándano	825 – 4200
Uva	300 – 7500
Frutilla	150 – 350
Zarzaparrilla negra	1300 – 4000
Frambuesa	1700 – 4277
Vino tinto	240 – 350

Fuente: (Clifford, 2000)

### Usos e industrialización del arándano.

Se consume en estado fresco, en postres preparados, solo o en combinación con otros frutos, como bebidas, productos tipo “snack” y productos deshidratados.

(Buzeta, 1997). Se industrializa para la elaboración de jugos, mermeladas, tortas y postres.

La capacidad antioxidante total del arándano depende del contenido de polifenoles totales y antocianinas, la vitamina c se encuentra en baja concentración (Kalt, Mac Donald, & Donner, 2000). Durante el proceso de elaboración de néctar de otros berries, se observan pérdidas de antocianinas.

### **Beneficios para la salud**

Hidalgo, (2017), señala que los arándanos también son, buena fuente de fibra dietética y manganeso. La Fundación EROSKI (2018), reporta que la ingesta dietética de estas sustancias potencia el sistema inmunológico del organismo y contribuye a reducir el riesgo de enfermedades degenerativas, cardiovasculares e incluso del cáncer.

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

### **Historia:**

Sábila, también llamado áloe, sábila, Aloë o acíbar, es un género de plantas suculentas de la familia Asphodelaceae, familia desaparecida en las clasificaciones filogenéticas más modernas y sus géneros incluidos ahora en la familia Xanthorrhoeaceae. (Wikipedia, 2013)

El gel de sábila es utilizada como base para bebidas nutricionales, humectantes y agente curativo en cosméticos. La “International Aloe Science Council”, ha establecido los estándares para regular la calidad de los productos. (International Aloe Science Council, 2011)

Clasificación taxonómica del Aloe vera

Reino:	Vegetal
División:	Embriophyta – siphonogama
Subdivisión:	Angiosperma
Clase:	Monocotiledoneae

Orden: Liliales  
Familia: Liliaceae  
Subfamilia: Asfondoideae  
Tribu: Aloinaeae  
Género: Aloe  
Especie: Vera

Fuente: (Wikipedia, 2013)

### **Características de la planta**

El Aloe vera o sábila, es una planta herbácea con hojas gruesas y lanceoladas de hasta 1 m de alto, carnosa, acuosa en el interior, con abundante contenido mucilaginoso. (Pérez, 2017)

Tabla 3: Composición química del Aloe Vera

Antraquinonas / <u>antronas</u>	Aloe-emodina, ácido aloético, <u>antranol</u> , aloína A y B (conocidos conjuntamente como <u>barbaloina</u> ), <u>isobarbaloina</u> , <u>emodina</u> y <u>éster del ácido cinámico</u> .
Carbohidratos	<u>Mannan</u> , <u>Acemannan</u> , <u>glucomannan</u> <u>acetilado</u> , <u>glucogalactomannan</u> , <u>galactano</u> , <u>galactogalacturano</u> , <u>arabinogalactano</u> , <u>galactoglucoarabinomannan</u> , sustancias <u>pecticas</u> , <u>xilano</u> , <u>celulosa</u>
<u>Cromonas</u>	8-C-glucosil-(2'-O-cinamoil)-7-O-metilaloediol A, 8-Cglucosil-(S)-aloesol, 8-C-glucosil-7-O-metil-(S)-aloesol, 8- C-glucosil-7-O-metilaloediol, 8-C-glucosil-noreugenina, <u>isoaloesina D</u> , <u>isorabaicromona</u> , <u>nealoesina A</u>
Enzimas	Fosfatasa alcalina, <u>amilasa</u> , <u>carboxipeptidasa</u> , <u>catalasa</u> , <u>ciclo-oxidase</u> , <u>ciclo-oxigenasa</u> , <u>lipasa</u> , <u>oxidasa</u> , <u>fosfoenolpiruvato carboxilasa</u> , <u>superóxido dismutasa</u>
Compuestos Inorgánicos	Calcio, cloro, cromo, cobre, hierro, magnesio, manganeso, potasio, fósforo, sodio, zinc
Compuestos orgánicos y lípidos	Ácido <u>arachidónico</u> , ácido <u>γ-linolenic</u> , esteroides ( <u>campesterol</u> , <u>colesterol</u> , <u>β-sitosterol</u> ), <u>trigliceridos</u> , <u>triterpenos</u> , <u>gibberillinas</u> , <u>ligninas</u> , <u>sorbato de potasio</u> , ácido <u>salicílico</u> , ácido <u>úrico</u>
Amino ácidos esenciales y <u>noesenciales</u>	<u>Alanina</u> , <u>arginina</u> , ácido <u>aspártico</u> , ácido <u>glutámico</u> , <u>glicina</u> , <u>histidina</u> , <u>hidroxiprolina</u> , <u>isoleucina</u> , <u>leucina</u> , <u>lisina</u> , <u>metionina</u> , <u>fenilalanina</u> , <u>prolina</u> , <u>treonina</u> , <u>tirosina</u> , <u>valina</u>
Proteínas	<u>Lectinas</u> y sustancias similares
Azúcares	<u>Manosa</u> , <u>glucosa</u> , <u>L-ramnosa</u> , <u>aldopentosa</u>
Vitaminas	Vitaminas B1, B2, B6, C, β-caroteno, <u>coline</u> , ácido <u>fólico</u> , α-tocoferol
Hormonas	B1, B2, B6, C, β-caroteno, <u>coline</u> , ácido <u>fólico</u> , α-tocoferol <u>Auxinas</u> , <u>giberelinas</u>

Fuente: Sharrif-Moghaddasi y Verma (2011)

Morillo y Puma (2012), reportan los siguientes compuestos químicos: Aleomitina, aleomodina, aleoleína, aleotina, aminoácidos, carrisina, creatinina, emolina, emodina, barbaloina, fosfato de manosa, minerales: calcio, magnesio, fosforo, potasio, zinc, cobre.

### Usos y propiedades

El gel del aloe se utiliza en la preparación de bebidas, en polvo y capsulas como nutraceutico. Tiene propiedades depurativas y desintoxicante, es hipoglucemiante e hipolipemiante así como actividad inmunomoduladora y antimicrobiana e inhibe la síntesis de prostaglandinas).

*Tabla 4: Ficha Técnica Aloe vera*

Descripción	Referencia,
pH	3,5 a 4,7
Sólidos %	0,47 a 1,01
Calcio	98,2 a 448 mg/L
Magnesio	23, 4 a 118 mg/L
Acido málico	817,8 a 3427,8 mg/L

Fuente: Hurtado (2007).

### **2.2.3 Alimentos funcionales y nutraceuticos**

Es una categoría de sustancias para el cuidado de la salud y cuyo efecto se sustenta en los beneficios, científicamente comprobados, de algunos nutrientes y/o ciertos componentes de los alimentos de origen principalmente vegetal, aunque también se identifica a algunos de origen animal (Nicoletti, 2012). Los nutraceuticos se ha relacionado con la prevención y/o el tratamiento, en algunos casos, de ciertas enfermedades y como complemento de fármacos Para el caso de algunos nutraceuticos como el aloe vera y los arándanos, sus componentes han sido avalados por el FDA de los Estados Unidos, la Agencia Alimentaria de la Unión Europea o el Ministerio de Salud y Bienestar Social de Japón (Arvanitoyannis & Van Houwelingen-Koukaliaroglou, 2005).

Los alimentos funcionales que son similares en apariencia o pueden ser alimentos convencionales consumidos como parte de la dieta diaria y tienen un beneficio fisiológico demostrado o reducen el riesgo de sufrir una enfermedad crónica además de sus funciones nutricionales básicas. Los alimentos nutraceuticos son productos aislados o purificados, generalmente vendidos en forma de medicina y no se asocian usualmente con alimentos, pero que tienen beneficios fisiológicos demostrados o proveen protección en contra de alguna enfermedad crónica. (Health Canada, 1998)

Así se clasifica el gel de sábila como una combinación de las tres categorías anteriores por derivarse de una planta con aplicaciones medicinales, que al

mezclarse con la pulpa jugo de arándano (alimento funcional) resulta en un alimento funcional.

### **2.3. Definición Conceptual de Términos.**

#### **Bebida funcional:**

Son aquellas que ofrecen beneficios para la salud y el autocuidado; pueden ser funcionales naturalmente como el té (contiene antioxidantes en forma natural) o pueden adicionarse nutracéuticos como proteínas de soya, omegas, prebióticos, probióticos, L. carnitina, polifenoles, vitaminas, minerales y otros ingredientes que le confieren beneficios específicos que pueden ser declarados en el producto (Naranjo, 2016)

#### **Hipertrigliceridemia**

La hipertrigliceridemia es el exceso de triglicéridos en la sangre. El hígado produce triglicéridos, un exceso de calorías en la dieta se puede transformar en triglicéridos y colesterol. Aunque los niveles de triglicéridos varían con la edad, se considera que un nivel es "normal" si es menor que 150 mg/dL.

**Alimento funcional:** (*Functional food*): Cualquier alimento en forma natural o procesada, que además de sus componentes nutritivos contiene componentes adicionales que favorecen a la salud, la capacidad física y el estado mental de una persona.

**Alimento diseñado** (*Designer food*): Alimento procesado, que es suplementado con ingredientes naturales ricos en sustancias capaces de prevenir enfermedades. Este término se utiliza frecuentemente como sinónimo de alimento funcional.



## **CAPÍTULO III:**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Lugar de Ejecución.**

Centro de Producción e Investigación de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima- Provincias.

#### **3.2. Diseño de Investigación.**

Estudio analítico (cuasi experimental), en un estudio descriptivo explicativo

##### **3.2.1. Tipo de Investigación.**

Corresponde a un diseño descriptivo explicativo, longitudinal, prospectivo.

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

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

- **Materia prima**

- Arandanos (*Vaccinium myrtillus*).

- Aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*).

#### **Insumos:**

- Edulcorante sacarosa
- Agua tratada.
- Ácido ascórbico.

### 3.3. Población y muestra de la investigación.

#### **Población:**

- Bebidas funcional de arandanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*).
- Adulto con hipertrigliceridemia.

#### **Muestra:**

Número de tratamientos (03 bebidas formuladas).

Adultos de 40 a 70 años de edad con hipertrigliceridemia que reciben tratamiento ambulatorio y firmaron el consentimiento informado para recibir como parte de su dieta diaria, la bebida funcional de arándanos y aloe gel. El tipo de muestra fue direccionada, no probabilística.

### 3.4. Variables y Operacionalización de Variables.

En el diagrama 1, se indican las variables.

**Diagrama 1: Operacionalización de Variables.**

Variable	Dimensión	Indicadores	Instrumentos
<b>INDEPENDIENTE</b> bebida funcional de arándanos y aloe gel	Formulación de 3 bebidas.	Contenido de pulpa y zumo de arándanos y gel de la sábila.	Balanza calibrada
<b>DEPENDIENTE</b> Aceptabilidad	Análisis sensorial	Perfil del sabor.	Escala de <u>likert</u>
<u>Hipertrigliceridemia</u>	Apoyo nutricional	Efecto sobre y triglicéridos	Análisis de laboratorio

#### **Variable de Inclusión:**

- Insumos: Calidad Comercial: Certificación de proveedores.  
Requisitos: Conforme Codex Alimentario.
- Consumidores: 20 personas de 40 a 70 años con hipertrigliceridemia.

### **3.5. Definición de variables e indicadores**

**Variable Independiente:** Bebida funcional de arándanos y aloe gel.

**Indicadores:** Contenido de arándanos y aloe gel en la bebida

**Definición conceptual:**

Se define como la bebida elaborada con pulpa fresca de arándanos, aloe gel, procesadas y utilizadas, según formulación. Los insumos complementarios fueron algarrobina y CMC (gelificante).

**Definición operacional:**

Se opera mediante los niveles de mezcla de pulpa de arándanos, aloe gel e insumos complementarios pesados en una balanza calibrada, de cada producto formulado

**Variable Dependiente:**

**Efecto sobre la Aceptabilidad**

**Definición Conceptual:**

Es la sensación agradable al paladar de la bebida, cuando se consume el producto.

**Definición operacional:**

Se define con la calificación nominal sobre una escala arbitraria de cinco puntas (Escala de Likert)

1= Me disgusta, 2= Me disgusta poco 3= No me gusta, ni disgusta, 4= Me gusta moderadamente, 5= Me gusta mucho.

**Efecto de la ingesta de la bebida funcional de arándanos y aloe gel sobre la hipertrigliceridemia**

**Indicadores: Análisis bioquímico de triglicéridos**

**- Hipertrigliceridemia.**

**Definición Conceptual:**

Es el aumento del contenido normal (150 mg/dL) de triglicéridos que se encuentra en circulación en la sangre. (OMS).

**Definición operacional:**

Valores de trigliceridemia en ayunas <150 mg/dL.

### **3.6. Formulación de hipótesis central**

**Hipótesis nula:**

**H<sub>0</sub>** = No existe diferencias significativas en la aceptabilidad y la trigliceridemia en personas de 40 a 70 años que consumieron la bebida funcional de arándanos y aloe gel.

**Hipótesis alterna:**

**H<sub>a</sub>** = Si existe diferencias significativas en la aceptabilidad y la trigliceridemia en personas de 40 a 70 años que consumieron la bebida de arándanos y aloe gel.

**Hipótesis Secundarias:**

**H<sub>1</sub>**: La bebida funcional de arándanos y aloe gel, es bien aceptado por las personas de 40 a 70 años.

**H<sub>2</sub>**: La bebida funcional de arándanos y aloe gel tiene efecto significativo sobre la concentración plasmática de triglicéridos en personas de 40 a 70 años con hipertrigliceridemia.

### **3.7. Diseño metodológico.**

**Pruebas preliminares en la elaboración del producto**

Esta etapa se optimizó parámetros de temperatura y tiempo, asimismo, la concentración de ingredientes en la formulación de los productos.

### **Formulación de la bebida.**

Elaboración de la bebida de pulpa y zumo de arándano y aloe gel, (INDECOPI, Pulpa y zumos de frutas. 203.110.(2009).

En la tabla 5 y 6, se muestran los niveles de mezcla de pulpa de arándanos y aloe gel.

**Tabla 5: Bebidas formuladas (g/100g)**

Bebidas	Arándano*	Aloe gel**	Algarrobina	Agua
ARAGEL-A (g%)	25	23	12	40
ARAGEL-B	30	18	12	40
ARAGEL-C	35	13	12	40

**Tabla 6: Insumos complementarios**

Aditivos(*)	Cantidad (g/100 ml)
CMC	1,0
Ácido ascórbico	0,1

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

### **Preparación final de la bebida.**

Se elaboró la “bebida de arándanos y aloe gel, según normas INDECOPI. NTP 203.110:2009. *Zumos de fruta* procesados, pulpas y concentrados. (INDECOPI, 2009)

El proceso de elaboración siguió las operaciones siguientes:

### **Recepcionado de materia prima.**

La toma de la muestra, se realizó según el método aleatorio simple.

### **Seleccionado y pesado**

Se evaluaron los atributos sensoriales. Se determinó el peso de ingredientes.

### **Desinfectado y lavado**

Lavado y desinfectado de la por inmersión en solución clorada 15 ppm y por arrastre con agua potable .

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

Se extrajeron la pulpa y zumo de arándanos y penca sábila, previa eliminación de la cascara de los frutos. La algarrobina y CMC fueron industriales, de calidad certificada.

### **Mezclado y homogenizado.**

Se preparó la bebida, tomando como referencia los productos formulados en las tablas 5 y 6. Para evaluar las características sensoriales del producto preferido se comparó con una bebida comercial de arándanos.

### **Pasteurizado**

Se pasteurizó el producto a temperatura promedio de 85 °C, por 12 minutos. La adición de CMC, se realizó durante la concentración del producto. El producto final tuvo 10,5 °Brix y pH de 3,5.

### **Enfriado y pesado**

Se enfrió 75 °C. y se pesó para determinar el rendimiento.

### **Envasado**

En botellas de vidrio de color ambar a 75°C, para conseguir una buena conservabilidad de los principios bioactivos de la bebida funcional.

### **Sellado**











Los envases fueron sellados con tapas rosca de forma manual, seguido de un enfriamiento brusco con agua fría.

### **Etiquetado**

Se colocó el etiquetado nutricional , señalando los ingredientes, valor nutricional y tiempo de vida útil.

**Almacenado**

En ambiente ventilado, a 5°C - 8 °C, durante 60 días.

<b>Lugar:</b> Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión  <b>Producto:</b> Bebida funcional de arándanos y aloe gel.  <b>Inicia :</b> Compras  <b>Termina :</b> Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO		
		Operación	05		
		Operación - Inspección	05		
		Transporte	02		
		Espera	03		
	Almacenado	02			
OPERACIONES	SÍMBOLOS			OBSERVACIONES	
					
COMPRAS					Certificación de Proveedores
RECEPCIONADO					Buena calidad comercial
SELECCIONADO Y PESADO					Pérdidas por proceso. Rendimiento
DESINFECTADO Y LAVADO					Sol. Clorada 15 ppm
ACONDICIONADO DE LA MATERIA PRIMA					Pulpa y zumo de arándanos y aloe gel
MEZCLADO Y HOMOGENIZADO					Según fórmula "ARAGEL-A", "ARAGEL-B", "ARAGEL-C"
PASTEURIZADO					85°C por 12 min. 10,5°Brix, pH, 3,5
ENFRIADO Y PESADO					75 °C. Balanza (pesar)
ENVASADO					Envases de vidrio
SELLADO					Tapas a presión
ETIQUETADO					Fecha producción y contenido de nutrientes
ALMACENADO					T° refrigeración (5°C-8°C) x 60 días

*Figura 1: Flujo de proceso*

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

**Caracteres organolépticos:**

Método sensorial. AOAC.

**Determinación de humedad:**

Método AOAC.



**Determinación del pH:**

Método AOAC.

**Determinación de sólidos solubles:**

Método AOAC.

**Análisis químico proximal.**

**Determinación de proteínas totales:**

Método Kjeldahl. AOAC.

**Determinación de extracto étere:**

Método Soxhlet. AOAC.

**Determinación de fibra alimentaria**

Método Químico enzimático. AOAC.

**Determinación de carbohidratos**

Método Nifext. AOAC.

**Determinación de cenizas:**

Método AOAC.

**Determinación de antocianinas**

Método pH diferencial. AOAC.

**Determinación de polifenoles**

Método espectrofotométrico de Folin Ciocalteu. AOAC

**Análisis microbiológico.**

**Recuento de aerobios mesófilos viables:**

Método Norteamericano SPC.

**Determinación de coliformes totales:**

Método Norteamericano SPC.

**Determinación de *Escherichia coli*.**

Método Norteamericano SPC.

**Recuento de mohos:**

Método Howard.

**Diferencias significativas entre variables Productos\* aceptabilidad.****• Prueba de aceptabilidad**

Se realizó la evaluación de los atributos sensoriales de la bebida elaborada, mediante pruebas de degustación. Para llevar a cabo la evaluación sensorial se utilizaron fichas de calificación por puntos de cuatro puntas.

1 = Me disgusta.

2 = Me disgusta poco

3 = No me gusta, ni disgusta.

4 = Me gusta moderadamente.

5 = Me gusta mucho.

Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta de opinión a 20 personas de 40 a 70 años de edad.

**• Análisis estadístico**

Previo al análisis estadístico se realizó la prueba de normalidad para determinar si los resultados obtenidos en cada tratamiento siguen la distribución normal. Esta prueba fue necesaria para determinar el uso de pruebas no paramétricas. Se aplicó de manera individualizada a cada bebida formulada, con el fin de llevar a cabo las comparaciones entre los valores “p” de la tabla y los valores “p” calculados en un nivel de confianza del 95%, y de esta forma identificar si las pruebas realizadas presentan diferencias significativas. Si al realizar el análisis se determinan diferencias

significativas, o que algunas de las tres concentraciones tienen variaciones, entonces es necesario utilizar la prueba de comparaciones múltiples, el cual se usa para realizar comparaciones por pares de los tratamientos.

### **Prueba de Aceptabilidad:**

Se realizó la prueba de Kruskal- Wallis. Se formularon las siguientes hipótesis:

### **Prueba no paramétrica de Kruskal- wallis**

#### **Hipótesis nula**

$H_0$  = No existen diferencias significativas en la aceptación de las bebidas formuladas con pulpa y zumo de arándanos y aloe gel.

#### **Hipótesis alterna**

$H_a$  = Si, existen diferencias significativas en la aceptación de las bebidas formuladas con pulpa y zumo de arándanos y aloe gel.

### **Prueba de comparaciones pareadas de Kruskal- Wallis**

#### **Hipótesis nula**

$H_0$  = Las bebida de arándanos y aloe gel, tienen igual aceptación.

#### **Hipótesis alterna**

$H_a$  = Una de las bebidas formuladas tiene mayor aceptación que las demás.

#### **Decisión Estadística:**

“p” > 0,05      Se acepta  $H_0$

“p” < 0,05      Se rechaza  $H_0$

Se acepta  $H_a$ .

**-Efectos de la ingesta de la bebida funcional de arándanos y aloe gel sobre la hipertrigliceridemia en el adulto mayor.**

Se evaluó los efectos del consumo de la bebida funcional de arándanos y aloe gel en personas de 40 a 70 años con hipertrigliceridemia. Para ello a cada adulto mayor se le administró una cantidad diaria de 200 g de la bebida, durante un período de 15 días. Se les realizó el análisis bioquímico de triglicéridos, en dos períodos de tiempo (al inicio y a los 15 días), a fin de evaluar los efectos de la ingesta de la bebida, como apoyo nutricional para el control de la hipertrigliceridemia.

### **Medición de Triglicéridos.**

#### **Determinación colorimétrica cuantitativa enzimática de Triglicéridos en suero o plasma.**

$$\text{Triglicéridos séricos (mg/dl)} = \text{AU} / \text{AS} * 200$$

Donde AU Y AS son los valores de la muestra y del estándar respectivamente, 200 es la concentración del estándar (mg/dl)

Abs muestra: Absorbancia de la muestra

Abs estándar: Absorbancia del estándar

$$\text{Tg} = \text{Absorbancia de la muestra} / \text{Absorbancia del estándar} * 200$$

Valores esperados de triglicéridos = 30 – 150 mg/dl

#### **Constratación de hipótesis**

Ho = No, existe diferencias significativas en la reducción y/o control de la hipertrigliceridemia, durante el consumo de la bebida funcional de arándanos y aloe gel, durante 15 días, como apoyo nutricional.

Ha = Si, existe diferencias significativas en la reducción y/o control de la hipertrigliceridemia durante el consumo de la bebida funcional de arándanos y aloe gel, durante 15 días, como apoyo nutricional,

#### **Interpretación:**

Evaluar la significancia asintótica de los resultados obtenidos y verificar si ésta se encuentra dentro o fuera de los niveles del valor crítico (0,05). Las diferencias serán no significativas si sobrepasa el valor crítico 0,05 y serán significativas, si se encuentra por debajo de este valor crítico.

### **3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

Las principales técnicas que se utilizó fueron las siguientes:

- ❖ Análisis Documental, para obtener información teórica de las variables de estudio.
- ❖ Observación para evaluar la aceptabilidad de la bebida funcional de arándanos y aloe gel y el efecto de la ingesta de esta bebida sobre la concentración sérica de triglicéridos en adultos de 40 a de 70 años con dislipidemia.
- ❖ Estadístico, se aplicó el método estadístico, usando el programa estadístico SPSS versión 23,0.

#### **3.8.1 Instrumentos:**

Los datos obtenidos fueron almacenados en una hoja de cálculo y procesados en el paquete estadístico SPSS, versión 23,0.

## CAPÍTULO IV:

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Del análisis físico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel

En la tabla 7, se muestran los resultados del análisis físico organoléptico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel que tuvo la mayor aceptación.

*Tabla 7: Análisis físico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel*

Atributos	Características	
	Aloe gel	Arándano pulpa
Color	Blanco	Amarillo nacarado
Aroma	Inodoro	Aromático
Sabor	Astringente	Ácido
Aspecto	Translucido	gelatinoso
Diámetro de partícula	<0,2 mm	0,5 a 0,8 mm
°Brix	3-5	8-13
pH	5,6- 5,8	3,4-3,6
Ácido cítrico	0,3-0,5	0,8 a 1,2%

Los arándanos presentan buenos atributos sensoriales debido a sus pigmentos antocianicos, contienen una alta cantidad de carotenoides y el contenido fenólico es alto como 0,40 %. (Dinamarca & Poblete, 1986)

La pulpa de arándano sin semilla es un producto que se obtiene a partir fruta fresca sanas y maduras, mediante un proceso de extracción en frío y tamizado. La pulpa es de color amarillo de olor aromático, jugosa gelatinosa. Investigaciones realizadas con consumidores habituales de arándanos mostraron que al ser degustadas fueron más o menos dulces, cuando la concentración de sólidos solubles fue 2,6%. (Safner, J., M., & B., 2008). Si bien los arándanos con mayor porcentaje de color azul presentan niveles superiores de sólidos solubles, no es el motivo aparente de su mayor aceptabilidad.

Con respecto a la acidez del arándano en la presente investigación se obtuvo entre 0,8 a 1,2 % de ácido cítrico, el cual se encuentra dentro del rango encontrado por Sapers et al (1984) entre 0,40% a 1,31%. Al analizar los valores de pH de la pulpa de arándano se obtuvo un valor de 3,4 a 3,5; este resultado se encuentra dentro del rango de pH de 2,85 a 3,49 indicado en las especificaciones planteadas por Belitz y Grosch, (2006).

Respecto al gel de Aloe vera, es rico en mucílagos formados por ácidos galacturónicos, glucorónicos y unidos a azúcares como glucosa, galactosa y .arabinosa. También están presentes otros polisacáridos con alto contenido en ácidos urónicos, fructosa y otros azúcares hidrolizables (Ayala, 2003). Otros polisacáridos presentes en el gel de Aloe vera son: glucomanano y acemanano. El primero es un polisacárido, del tipo heteropolisacárido, el cual presenta una estructura química compuesta por D-manosa y O-glucosa (en una porción 8: 5, respectivamente), unidas por enlaces B (1JE 4) al igual que el acemanano. (Vega, Ampuero, Díaz, & Lemus, 2005) citado por (Sanzana, 2010)

#### 4.2 Prueba de supuesto de normalidad de los productos: “ARAGEL-A”, “ARAGEL-B” Y “ARAGEL-C”.

En la tabla 8, se indica que las calificaciones de la evaluación sensorial son heterogéneas.

*Tabla 8: Prueba de Normalidad de productos formulados*

Productos	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ARAGEL-A	0,250	20	0,002	0,815	20	0,001
ARAGEL-B	0,300	20	0,000	0,793	20	0,001
ARAGEL-C	0,413	20	0,000	0,608	20	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Por ser el tamaño de muestra menor a 50, los valores de “p”, obtenidos con Shapiro wilk, indican que la muestra no ha sido extraída de una distribución normal.

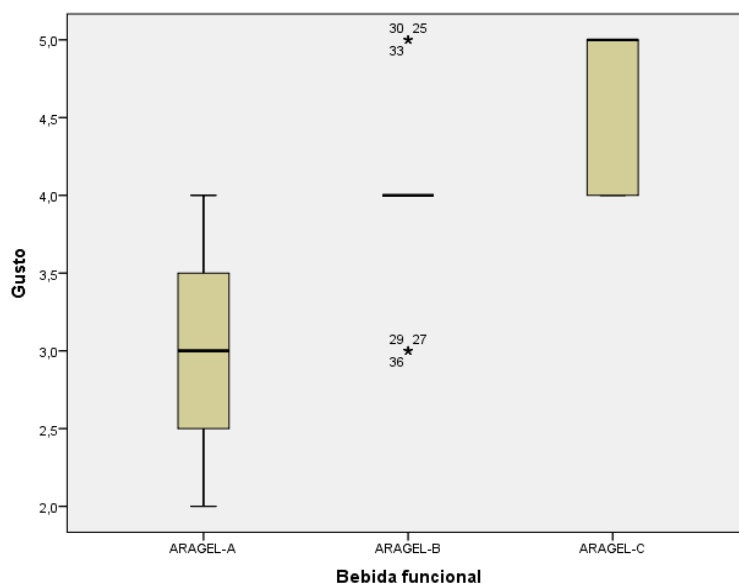


Figura 2: Diagramas de cajas de normalidad

### Contrastación de hipótesis de Normalidad

Ho : La distribución de la variable sabor no difieren de la distribución normal.

Ha: La distribución de la variable sabor difieren de la distribución normal.

**Z**

### Interpretación.

La distribución de las respuestas al evaluar los productos formulados “ARAGEL-A”, “ARAGEL-B” y “ARAGEL-C”, difieren de la distribución normal, la diferencia asintótica es menor de 0,05, por tanto, se encuentra dentro del área de rechazo de la hipótesis nula.

### 4.3 Aceptabilidad de la bebida funcional de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barbadiensis*)

En la tabla 9 y figura 3, se indican las diferencias significativa del sabor de las bebidas de arándanos y aloe gel, evaluada por un panel semi-entrenado de 20 personas de 40 a 70 años.

Tabla 9: Tabla de contingencia de productos formulados según el sabor

		ARAGEL-A	ARAGEL-B	ARAGEL-C	Total
Le disgusta un poco	Recuento	5 <sub>a</sub>	0 <sub>b</sub>	0 <sub>b</sub>	5



	%	25,0%	0,0%	0,0%	8,3%
Ni le gusta, ni disgusta	Recuento	10 <sub>a</sub>	4 <sub>b</sub>	0 <sub>c</sub>	14
	%	50,0%	20,0%	0,0%	23,3%
Le gusta moderadamente	Recuento	5 <sub>a</sub>	12 <sub>b</sub>	7 <sub>a, b</sub>	24
	%	25,0%	60,0%	35,0%	40,0%
Le gusta mucho	Recuento	0 <sub>a</sub>	4 <sub>b</sub>	13 <sub>c</sub>	17
	%	0,0%	20,0%	65,0%	28,3%

ARAGEL-A= Arándano, 25%, aloe gel, 23%, algarrobina, 12%, agua, 40%.  
 ARAGEL-B= Arándano, 30%, aloe gel, 18%, algarrobina, 12%, agua, 40%.  
 ARAGEL-C= Arándano, 35%, aloe gel, 13%, algarrobina, 12%, agua, 40%.

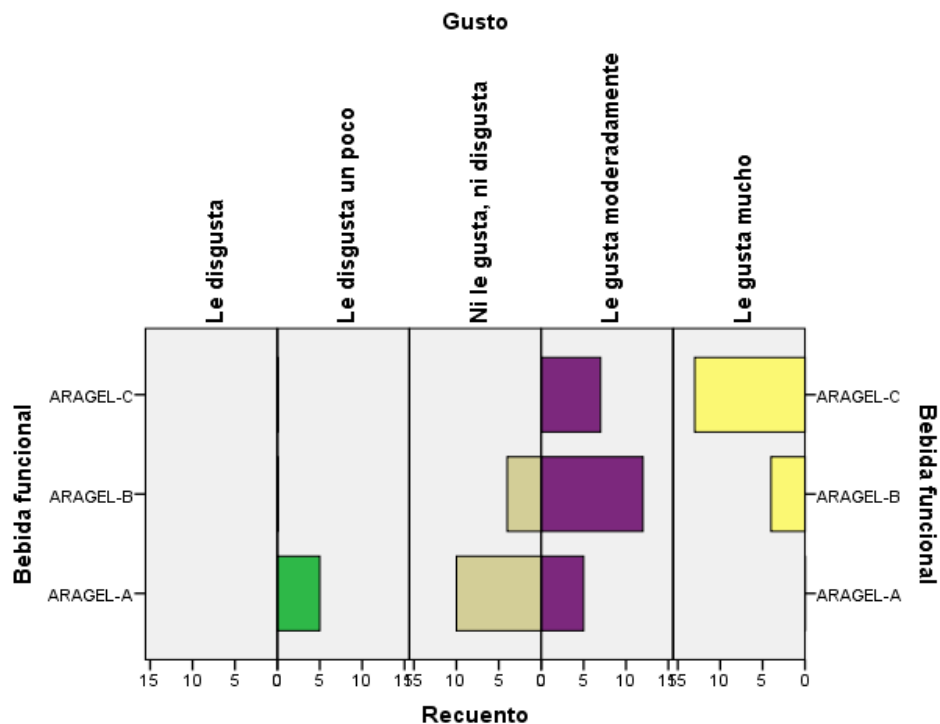


Figura 3: Calificación sensorial de productos formulados

**Interpretación:** El producto ARAGEL-B, es el preferido con el 65% de aceptación como “me gusta mucho” y el 35% como “me gusta moderadamente”.

#### 4.4 Análisis estadístico de contrastación de hipótesis para determinar diferencias significativas en la aceptabilidad de productos formulados.

En las tablas 10, 11 y 12, se muestra las diferencias significativas medidas en una escala ordinal mediante la prueba de Kruskal- Wallis

Tabla 10: Prueba de rangos de las diferencias significativas<sup>a.B</sup>, en el sabor

Bebida funcional	N°	Rango promedio
ARAGEL-A	20	14,88
ARAGEL-B	20	31,80
ARAGEL-C	20	44,83
Total	60	

(a) Prueba de Kruskall- Wallis.

(b) variable de agrupación

*Tabla 11: Estadístico De Kruskall- Wallis Del Sabor De Los Productos Formulados*

Referencias	Sabor
Chi-cuadrado	32,854
gl	2
Sig. asintótica	0,000

El estadístico de la prueba de Kruskall- Wallis muestra que el sabor de los productos formulados no son igualmente aceptados.

Interpretación:

En la tabla 12 de “Rangos” se observa que se analizaron 60 muestras , 20 por cada tratamiento. El rango promedio mayor fue para el tratamiento “ARACEL-3” y el menor fue para el tratamiento “ARACEL\_A”. En la tabla 13, el estadístico de contraste para 2 grados de libertad es de 32,854 y su valor de la diferencia asintótica es de 0,000. Se puede concluir que como el valor de p (Sig. asintótica.) es menor que 0,05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se concluye que con un nivel de significación del 5%, la vista funcional “ARACEL-C” difiere de las otras dos bebidas elaboradas.

*Tabla 12: Prueba de comparaciones pareadas de Kruskall wallis*

ARACEL	A-B	A-C	B-C
Chi-cuadrado	32,854	14,085	9,704
gl	1	1	1
Sig. asintótica	0,083	0,000	0,002

Tratamientos:

ARAGEL-A= Arándano, 25%, aloe gel, 23%, algarrobina, 12%, agua, 40%.

ARAGEL-B= Arándano, 30%, aloe gel, 18%, algarrobina, 12%, agua, 40%.

ARAGEL-C= Arándano, 35%, aloe gel, 13%, algarrobina, 12%, agua, 40%.

**Interpretación:**

Ho=  $p > 0,05$ : Los productos comparados son igualmente aceptados.

Ha=  $p < 0,05$ : Uno de los productos comparados, es preferido sobre los otros dos.

**Conclusión:**

“ARAGEL-A” y “ARAGEL-B”, tienen igual aceptabilidad ( $p > 0,05$ )

“ARAGEL-A” y “ARAGEL-C”, tienen diferente aceptabilidad ( $p < 0,05$ )

“ARAGEL-B” y “ARAGEL-C”, tienen diferente aceptabilidad ( $p < 0,05$ ).

Entonces el producto “ARAGEL-C”, tiene > aceptación que “ARAGEL-A y ARAGEL-B.

Los resultados muestran que el producto elaborado a base de arándano, es una alternativa factible por ser de uso cotidiano y tradicional entre los peruanos, y que tiene mucha aceptación habiéndose desarrollado una variedad de productos como jugos, licores e incluyendo golosinas (Consiglieri & Hurtado, 2017). Respecto al uso del aloe gel, se han desarrollado una bebida de sábila (*Aloe vera Barbadosensis* M.) y naranja, donde el 61% prefiere sábila como una bebida mezclada con jugo de naranja. (Sierra, 2002)

#### 4.5 Análisis químico proximal del producto de mayor aceptación “ARACEL-C”.

La tabla 13, muestra los resultados promedios del análisis químico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel, seleccionada en el análisis sensorial y prueba estadística de Kruskal- Wallis..

*Tabla 13: Análisis químico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel*

Componentes	100 g/ 100 g X ± DS
Humedad	73,78 ± 1,127
Proteínas	2,14 ± 0,375
Extracto <u>etereo</u>	2,53 ± 0,361
Fibra <u>dietaria</u>	8,46 ± 0,729
Sólidos solubles	10,50 ± 0,384
Carbohidratos	12,18 ± 0,753
Cenizas	0,911 ± 0,062
pH	3,50 ± 0,200
Antioxidantes: $\alpha$ - tocoferol, $\beta$ - caroteno ( <u>mmol/100 g</u> )	0,573 ± 0,168
Compuestos fenólicos'(mg ácido gálico GAE/g	485, 72± 1,852

X = media ; DS = Desviación estandar.

El análisis químico de la bebida funcional de arándano y aloe gel “ARACEL-C”, muestra que la bebida es un producto dietético tiene bajo contenido de proteínas ( $2,14 \pm 0,375\text{g}\%$ ) de carbohidratos ( $12,18 \pm 0,753$ ) y de grasas ( $2,53 \pm 0,361$ ), sin embargo es de importancia nutricional, por su elevado concentración de antocianinas y compuestos fenólicos que van a estimular el sistema inmunológico y asimismo pueden ayudar en la reducción de los triglicéridos y otros. (Carratú & Sanzini, 2005)

Los compuesto bioactivos de la bebida tiene un efecto protector del sistema cardiovascular y las enfermedades degenerativas. (Raposarda, Fanella, & Maccarone, 2000). La bebida funcional de arándanos y aloe gel, debido a su bajo contenido de carbohidratos, riqueza en fibra diertaria y antioxidantes naturales, es recomendable para las personas que sufren de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia o afecciones de vasos sanguíneos y corazón. (Muñoz, 2007)

El producto elaborado tiene buena aceptación similar a los snack saludables, uno de manzana y zumo de arándanos y otro de manzana, zumo de arándanos y *Lactobacillus salivarius spp.* como microorganismo probiótico (Castagnini, 2014), y la mermelada dietética de arándano y mango cuyo pH fue 4,40, sólidos solubles 27,50 °Brix y 104,56 Kcal%. (Olivares, Valdiviezo, Uriburu, & Ramon, 2015). Asimismo, al arándano se les atribuyen propiedades farmacológicas y funcionales

debido al alto contenido en compuestos antioxidantes, principalmente en antocianinas, presentes en los arándanos (Fernández, 2016). Asimismo, se evaluaron el efecto del gel de aloe vera sobre propiedades fisicoquímicas, sensoriales, reológicas y de estabilidad en bebidas formuladas a partir de pulpa de tomate de árbol, con buenos resultados en la presentación del producto final (Figuroa, 2016). Del mismo modo, el jugo a base de naranja (*Citrus sinnensis*), banano (*Musa paradisiaca*) y sábila (*Aloe vera barbadiensis*), permitió obtener un alimento saludable para la prevención de colitis ulcerosa, la reducción del riesgo de contraer diabetes y su acción antioxidante.

El producto elaborado es un alimento saludable se caracteriza por su contenido de fibra alimentaria ( $8,46 \pm 0,729\text{g}\%$ ), carbohidratos ( $12,18 \pm 0,753\text{g}\%$ ), hidrolizados de elevado valor biológico por lo que puede ser utilizado en la dieta de personas con problemas de colesterol y triglicéridos.

El consumo de 200g/ración, servidas como postre después de las principales comidas (almuerzo y cena) del adulto mayor, aporta cantidades muy significativas de antioxidantes y fibra alimentaria. (FAO/OMS, 1975)

#### 4.6 Análisis microbiológico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel

La tabla 14, muestra los resultados de la presencia de coliformes, *Escherichia coli* y salmonella para evaluar aplicación de las buenas prácticas de manufactura.

Tabla 14: Análisis microbiológico de la bebida funcional de arándanos y aloe gel “ARAGEL-C”

Referencia	1 día	30 días	60 días
Numeración de Aerobios Mesófilos Viables (UFC/g.) $V^{\circ}N^{\circ} = 10 - 10^{2*}$	0	0	<10
Numeración de Coliformes (ufc/g) $V^{\circ}N^{\circ} = <2,2^*$	0	0	0
<i>Escherichia coli</i> (ufc/g) $V^{\circ}N^{\circ} = <1^*$	0	0	0
Mohos $V^{\circ}N^{\circ} = 1 - 10^*$	0	<5	<5

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

El pH obtenido en la bebida funcional se encuentra dentro de los valores de las bebidas comerciales. El se encuentra libre de la presencia de estos microorganismos, conforme a los criterios microbiológico para bebidas y néctares de frutas. (DIGESA, 2018)

No se cuenta con disposiciones normativas, dosificaciones, ni parámetros establecidos para la elaboración de este tipo de producto; sin embargo, por ser un producto análogo a las bebidas y concentrados de frutas, para su evaluación y calificación se utilizaron las normas y reglamentación del CODEX STAN para bebidas de frutas. Se encuentra conforme con las especificaciones técnicas.

#### 4.7 Efecto de la bebida funcional de arándanos y aloe gel sobre la hipertrigliceridemia

Las tablas 15, 16, 17, 18 y 19, muestran los resultados de los niveles de la colesterolemia de personas con hipercolesterolemia, de 50 a 70 años, antes de la aplicación y después de 30 días de aplicación, consumidas como intermedios entre los alimentos principales.

*Tabla 15: Estadísticos descriptivos de las mediciones de triglicéridos*

	N	Percentiles		
		25	50 (Mediana)	75
Triglicéridos inicial	15	185,6000	198,0000	226,0000
Triglicéridos final	15	142,6000	146,8300	182,4000

*Tabla 16: Estadísticos descriptivos de las mediciones de triglicéridos al inicio*

<b>Triglicéridos inicial</b>			
	N observado	N esperada	Residuo
168,00	1	1,2	-,2
174,00	1	1,2	-,2
178,40	1	1,2	-,2
185,60	1	1,2	-,2
191,00	2	1,2	,8
193,00	1	1,2	-,2
198,00	1	1,2	-,2
213,60	2	1,2	,8
223,00	1	1,2	-,2
226,00	1	1,2	-,2

232,00	1	1,2	-,2
235,00	1	1,2	-,2
236,00	1	1,2	-,2
Total	15		

Tabla 17: Estadísticos descriptivos de las mediciones de triglicéridos al final

<b>Triglicéridos final</b>			
	N observado	N esperada	Residuo
117,30	1	1,1	-,1
123,00	2	1,1	,9
142,60	1	1,1	-,1
145,30	1	1,1	-,1
145,70	1	1,1	-,1
145,90	1	1,1	-,1
146,83	1	1,1	-,1
147,60	1	1,1	-,1
156,20	1	1,1	-,1
168,70	1	1,1	-,1
182,40	1	1,1	-,1
188,20	1	1,1	-,1
215,40	1	1,1	-,1
224,30	1	1,1	-,1
Total	15		

Tabla 18: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del efecto de la bebida ARAGEL-C sobre los niveles de la hipertriglicéridemia

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Casos	Rangos negativos	15 <sup>a</sup>	8,00	120,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	15		
Control	Rangos negativos	3 <sup>a</sup>	3,00	9,00
	Rangos positivos	1 <sup>b</sup>	1,00	1,00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	5		

- a. Triglicéridos final < Triglicéridos inicial  
b. Triglicéridos final > Triglicéridos inicial  
c. Triglicéridos final = Triglicéridos inicial

*Tabla 19: Estadísticos de contraste de las mediciones de triglicéridos*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	Casos	Control
Z	-3,408 <sup>b</sup>	-1,461 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	0,001	0,144

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

Los resultados del efecto de la bebida funcional de arándanos y aloe gel, sobre la hipertrigliceridemia muestra que al inicio del estudio la muestra tuvieron una mediana de 198,0 mg/dL de triglicéridos (límite moderado) y al finalizar el estudio fue de 146,83 mg/dL (Normal), observándose un efecto positivo en el 750% de los casos, mientras que en el otro 25% de los casos si bien es cierto existe una reducción significativa, sin embargo se encuentran en el umbral moderado (182,40 mg/dL).

La prueba de rangos de Wilcoxon (Tablas 18 y 19), considerando antes y después del consumo de 200 ml de bebida de arándano/día durante 15 días señalan que existen diferencias significativas favorables en la reducción de las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos del umbral moderado al umbral normal. “Unas concentraciones elevadas de triglicéridos, frecuentes en las dislipemias, son un factor de riesgo independiente de las enfermedades cardiovasculares, sobre todo en individuos con valores reducidos de colesterol-HDL lipoproteínas de alta densidad”. (Ridker, Rifai, & Cook, 2005)

La cantidad adecuada de fibra total para los hombres y mujeres mayores de 50 años de edad es 30g y 21g/día respectivamente, sin embargo, el consumo promedio está entre 13 y 14 g/día (King, Mainous, & Lambourne, 2012). La bebida funcional de arándanos y aloe gel aporta aproximadamente el 35% de los requerimientos diarios, recomendado por el IIN, su consumo puede ayudar a reducir los niveles de colesterol, azúcar y la obesidad entre otras obesidades. (Lecumberri, y otros, 2007). La cantidad de fibra recomendada es de 25 a 30 g, con una proporción de insoluble:soluble de 3 a 1 (Borderías, Sánchez-Alonso, & Pérez-Mateos, 2005). Su consumo disminuye riesgos de enfermedades cardiovasculares y factores de riesgos de síndrome metabólico. (Lee, Prosky, & De Vries, 1992)



La evidencia científica indica que las personas que consumen alimentos con alto contenido en fibra dietética y antioxidantes, tienen una menor prevalencia de factores de riesgo: hipertensión, obesidad y la diabetes mellitus tipo 2. (Kim, y otros, 2012)

Los resultados obtenidos demuestran que la bebida funcional de arándanos y aloe gel, también va hacer que la absorción de grasas y de carbohidratos sea menor previniendo que se eleve en los niveles sanguíneos. Es un alimento para perder peso y reducir los niveles de triglicéridos en sangre, por eso se recomienda como una bebida para uso dietético.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 5.1. Conclusiones

La bebida funcional de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barabadiensis*) “ARAGEL-C” tuvo el mayor valor promedio con una aceptación del 65% con la calificación nominal de “me gusta mucho” y el 35% como “me gusta moderadamente”. El producto ARAGEL-B, alcanzó el 60% de aceptación de “me gusta moderadamente”. La prueba de kruskall – Walis evidenció que con una significancia del 5% , la bebida funcional “ARACEL-C” difiere de las otras dos bebidas elaboradas.

La bebida funcional de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barabadiensis*) “ARAGEL-C”, aporta bajo contenido proteínas ( $2,14 \pm 0,375$  g%) y de carbohidratos ( $12,18 \pm 0,753$  g%), sin embargo es de importancia nutricional, por su aporte de fibra dietaria ( $8,46 \pm 0,729$  g%), antioxidantes (  $0,573 \pm 0,168$  mmol% de carotenos) y compuestos fenólicos ( $485,72 \pm 1,852$  mg) de ácido gálico/g. Estos componentes pueden cumplir un rol importante en la modulación de detoxificación enzimática, estimulación del sistema inmune, disminución de la hipertrigliceridemia y otros, por lo que puede ser utilizado en la dieta de personas con problemas de colesterol y triglicéridos.

La prueba de rangos de Wilcoxon, antes y después del consumo de 200 ml de bebida de arándano/día durante 15 días señalan que existen diferencias significativas favorables en la reducción de las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos del umbral moderado al umbral normal. En el grupo de casos se verificó una

reducción de los triglicéridos en el 100% de los casos, mientras que en el grupo control la reducción fue del 60% de los casos.

## **5.2. Recomendaciones.**

1. Recomendar el consumo de bebida funcional de arándanos (*Vaccinium myrtillus*) y aloe gel (*Aloe vera barabadiensis*) como complemento nutricional para la prevención de dislipidemia y el estrés metabólico en el adulto y adulto mayor.
2. Realizar pruebas biológicas, de alérgenos.
3. Realizar pruebas de almacenamiento y de estabilidad para la producción industrial y su incorporación como alimento para la prevención de los factores de riesgo (obesidad abdominal, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hiperglicemia).

## Referencias bibliográficas

- Alimentación saludable y nutrición en las enfermedades cardiovasculares 2010 *Rev. Invest. Biomed. Cuba* 293
- Aloe vera their chemicals composition and applications: A review 2011 *Int. J. Biol. Med. Res.* 2466-471
- Anthocyanins – nature, occurrence and dietary burden. 2000 *Journal of the science of food and agriculture* 801063-1072
- Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity of processed lowbush blueberry products 2000 *Journal of food science* 653390 – 393
- Asociación Nacional de Empresarios de Aloe 2017 *El mercado del aloe vera mundial seguirá creciendo en los próximos 10 años*
- Aspectos técnicoeconómico en la producción de berries. Santiago de Chile, Fundación Chile, Departamento Agroindustrial. Publicación técnica N° 161986
- Bebidas funcionales. Una necesidad saludable* 2016
- Buring Non-HDL cholesterol, apolipoproteins A-I and B100, standard lipid measures, lipid ratios, and CRP as risk factors for cardiovascular disease in women 2005 *JAMA*
- Castagnini 2014 Estudio del proceso de obtención de zumo de arándanos y su utilización como ingrediente para la obtención de un alimento funcional por impregnación a vacío. Tesis doctoral. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo Universitat
- Chile: Berries para el 2000. Fundación Chile. Departamento Agroindustrial. Santiago-Chile 1997
- Clínica los Condes 2016 *Dislipidemia, Centro de nutrición y Bariátrica. Santiago de Chile*
- Colombia en el contexto mundial de la producción de Aloe vera 2007
- Color and composition of highbush blueberry cultivars 1984 *Journal of American Society Horticultural Science* 1091105-111
- Creative commons 2012 *Biblioreca digital de Ciencias Físicas y Químicas*
- Desarrollo de un prototipo de bebida de sábila (Aloe vera barbadensis Miller) y naranja. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Agroindustria . Zamorano, Honduras 2002

Desarrollo de una bebida obtenida de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) enriquecida con aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller). Tesis para optar al título de: Magister en Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional de Colombia 2016

Determinación de parámetros óptimos para elaboración de Gomas utilizando pulpa de Sábila (aloe vera) (Bachelor's thesis) 2012

Determination of total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods-enzymatic-gravimetric methods, MES-TRIS buffer: collaborative Study 1992 *J AOAC Int* 75:395-416

Dietary fibre composition, antioxidant capacity and physico-chemical properties of a fibre-rich product from cocoa (*Theobroma cacao* L.) 2007 *Food Chem* 104:948-954

DIGESA 2018 Norma Técnica Peruana 031, según Codex Alimentarius y Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. 2008- DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú

*doctornews.org*

Efectividad del preparado químico a base de Aloe vera, en el tratamiento de la febitis flebitis química: Hospital Regional Hermilio Valdizan Medrano Huánuco 2003

Efecto del Ca<sup>2+</sup> sobre algunas variables de crecimiento de Aloe vera cultivada con NaCl 2017 *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Biota Colombiana* 18:141-49 doi:10.21068/c2017.v18n01a3

Efficacy of yogurt drink with added plant stanol esters (Benecol®, Colanta) in reducing total and LDL cholesterol in subjects with moderate hypercholesterolemia: a randomized placebo-controlled crossover trial 2014 *Lipids in Health and Disease* 13:125

El aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) como componente de alimentos funcionales 2005 *Revista chilena de nutrición* 32:208-214

Elaboración de jugo de naranja (*Citrus sinnensis*), banano (*Musa paradisiaca*) y sábila (*Aloe vera*). Tesis para la obtención del Título de Ingeniería de Alimentos. Universidad San Francisco de Quito. Colegio de Ciencias Agrarias 2015

Elaboración de Vino de Arándano (*Vaccinium corymbosum*) como Materia Prima para la Producción de Vinagre. Tesis para optar Título de Licenciado en Ciencia de los Alimentos. Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Agraria 2005

Emulsiones múltiples; compuestos bioactivos y alimentos funcionales. (Spanish) 2013 *Nutricion Hospitalaria* 28:51413-1421 doi:10.3305/nh.2013.28.5.6673

Enhanced antioxidant capacity and anti-ageing biomarkers after diet micronutrient supplementation2014*Molecules*19914794-808

Evaluation of flaxseed formulation as a potential therapeutic agent in mitigation of dyslipidemia2014*Biomedical Journal*376386-390doi10.4103/2319-4170.126447

Exportación de jugo de arándanos al mercado de Estados Unidos, 2016. Tesis para optar el título profesional de Licenciada en Administración y Negocios Internacionales. Univ. Privada Norbert Wiener. Lima-Perú2017

FAO/OMS1975Comité FAO/OMS de Expertos en necesidades de energía y de proteínas. Ginebra

Functionalfoods: A survey of health claims, pros and cons, and current legislation2005*Crit Rev Food Sci Nutr.*45385-404

Fundación Eroski2018*Eroski consumer. Frutas*

Health Canada1998*In context: functional foods and nutraceuticals homepage*

Healthy intakes of n-3 and n-6 fatty acids: estimations considering worldwide diversity2006*Am J Clin Nutr*831483-1493

Historia del aloe vera2017*Blog Ulíavera. Cordova- Argentina*

INDECOPI2009Pulpa y zumos de frutas. 203.110.2009. Lima-Perú

INDECOPI2009Zumos de fruta procesados, pulpas y concentrados. NTP 203.110:2009. Lima-Perú

Instrumental and sensory quality characteristics of blueberry fruit from twelve cultivars2008*Postharvest Biology and Technology*49119–26

International Aloe Science Council2011*Aloe vera larioja.org*2007

New applications of fibres in foods: Addition to fishery products2005*Food Sci Techn*16458-465  
*nlm.nih.gov*2015

Nutraceuticals and botanicals: overview and perspectives2012*Int J Food Sci Nutr.*632-6

Nutraceuticals: concepts and controversies2011*Ceylon Med J*564171-73

Prevalence of polypharmacy, polyherbacy, nutritional supplement use and potential product interactions among older adults living on the United States-Mexico border: a descriptive, questionnaire-based study2009*Drugs Aging*265423-36

Producción de mermelada de Arándanos “Arantojos”. Trabajo para optar el grado académico de Bachiller en Ingeniería Industrial. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima –Perú 20172017

Producción de mermelada de Arándanos “Arantojos”. Trabajo para optar el grado académico de Bachiller en Ingeniería Industrial. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima –Perú 2017

*pulevasalud.com*

Química de los Alimentos. 13ava Edición 2006 Zaragoza. España Editorial Acribia S.A.

Recomendaciones nutricionales para el ser humano 2004 *Rev Cubana Invest Bioméd* 234

Reliability of Analytical Methods for Determining Anthocyanins in Blood Orange Juices 2000 *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48:62249-2252

Revisión Los polifenoles, compuestos de origen natural con efectos saludables sobre el sistema cardiovascular 2012 *Nutr Hosp* 27:176-89

Sostanze biologicamente attive presentie negli alimenti di origine vegetale 2005 *Ann Ist. Super Sanita* 41:7-16

The GISSI investigators 1999 Dietary supplementation with n-3 fatty acids and Vitamin E after myocardial infarction *Lancet* 354:447-55

The influence of early life nutrition on epigenetic regulatory mechanisms of the immune system 2014 *Nutrients* 6:114706-19

Trends in Dietary Fiber Intake in the United States, 1999-2008 2012 *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 112:5642-648

Universitat Politècnica de València. Estudio del proceso de obtención de un zumo de arándano de alta calidad. Trabajo de Máster universitario en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos. Universitat Politècnica de València. Valencia- España 2016

Valdiviezo Uriburu Ramon 2015 Formulación de mermeladas dietéticas de Arándano (*Vaccinium Corymbosum* L.) y mango (*Mangífera Indica* L.), Buenos Aires *Rev. Diaeta* 33:152

Viabilidad del desarrollo de alimentos funcionales frescos por incorporación de aloe vera a la matriz estructural de endibia (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*), brócoli (*Brassica oleracea* var. *itálica*), coliflor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) y zanahor 2010

Wikipedia 2013 *Aloe vera*