

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN-
HUACHO**

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



TESIS

**“NÈCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*), BALSAMINA
(*Momordica charantia L.*) Y ARÁNDANOS (*Vaccinium mirtyllus*) Y SU EFECTO
EN LA GLICEMIA”**

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

PRESENTADO POR:

Bachiller: CARLOS DEYVI BUSTAMANTE LEYVA

Bachiller: LUIS ÁNGEL BUITRON ALVARADO

ASESOR: Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

HUACHO – 2019

**“NÈCTAR DE AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*), BALSAMINA
(*Momordica charantia* L.) Y ARÁNDANOS (*Vaccinium mirtyllus*) Y SU
EFECTO EN LA GLICEMIA”**

**Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA
ASESOR**

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

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

**Lic. EDITH TORRES CORCINO
VOCAL**

DEDICATORIA

A Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaban, enseñándome a encarar las adversidades.

A mi mamá Luciola Leyva Ynfante por su apoyo, consejos, comprensivo, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Ella medió todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi empeño, mi perseverancia para seguir mis objetivos.

A la familia Alor López en especial a Arturo David Alor López, quién me brindó su apoyo incondicional en las buenas y malas durante toda la etapa de mi carrera.

Carlos Deyvi Bustamante Leyva

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme realizar uno más de mis proyectos y a la vez también agradecerle al ser que me dio la vida Mi Mamá Luciola Leyva Ynfante por brindarme su apoyo incondicional para lograr mis metas y a la familia Alor López por su apoyo familiar durante todos estos años.

Carlos Deyvi Bustamante Leyva

DEDICATORIA

A Dios, por darme fuerzas para seguir avanzando y no renunciar en los problemas que se me mostraban
quién supo guiarme por el buen camino

A mi mamá por sus consejos, amor y apoyo incondicional en las buenas y malas durante toda la etapa de mi carrera.

Luis Ángel Buitron Alvarado

AGRADECIMIENTO

A mi Familia, por brindarme apoyo en realizar uno de mis anhelados proyectos y por su apoyo durante todo estos años.

Luis Ángel Buitron Alvarado

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRAC.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I:.....	2
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:	2
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2. Formulación del Problema.....	4
1.2.1. Problema General.....	4
1.2.2. Problemas Específicos:.....	4
1.3. Objetivos de la investigación.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación de la Investigación.....	5
1.5. Delimitaciones del estudio.....	6
1.5 Viabilidad del estudio	7
CAPITULO II:.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes historicos	8
2.2. Antecedentes de la investigación.....	9
2.3. Investigaciones relacionadas con la investigación.....	12
2.4. Bases teóricas.....	14

2.5.	Definición Conceptual de Términos.....	29
2.6.	Formulación de las Hipótesis.....	30
2.6.1.	Hipótesis General:.....	30
2.6.2.	Hipótesis Secundaria:.....	30
2.7.	Operacionalización de las variables.....	32
CAPÍTULO III:		33
METODOLOGÍA.....		33
3.1.	Diseño Metodológico.....	33
3.1.1.	Tipo de investigación	33
3.1.2.	Área de estudio:.....	33
3.1.3.	Experimental:.....	33
3.1.4.	Enfoque.....	34
3.2.	Población y muestra de la investigación.....	34
3.2.1.	Población objetivo:.....	34
3.2.2.	Tamaño de la muestra:.....	34
3.3.	Grupos experimentales	35
3.4.	Procedimiento:.....	36
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
3.5.1.	Técnicas de Recolección de Datos.....	41
3.5.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	42
CAPÍTULO IV:		44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		44
CAPÍTULO VI.....		58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		58
REFERENCIAS		60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Composición de las hojas de <i>Momordica balsamina</i> L.....	17
Tabla 2: Composición Química del aguaymanto	22
Tabla 3: Composición química del arándano	25
Tabla 4; Operacionalización de variables.....	32
Tabla 5: Productos formulados.....	36
Tabla 6: Insumos complementarios	36
Tabla 7: Tabla de contingencia salsas fermentadas * Aceptabilidad	44
Tabla 8: Test de homogeneidad de varianzas	46
Tabla 9: ANOVA para los productos formulados	47
Tabla 10: Prueba de Duncan del aroma de los productos formulados	48
Tabla 11: Prueba de Duncan de la textura de los productos formulados	48
Tabla 12: Prueba de Duncan del sabor de los productos formulados.....	49
Tabla 13: Análisis químico de néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>), balsamina (<i>Momordica charantia</i> L.) y arándanos (<i>Vaccinium mirtyllus</i>).....	50
Tabla 14: Análisis microbiológico del néctar de aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>), balsamina (<i>Momordica charantia</i> L.) y arándanos (<i>Vaccinium mirtyllus</i>).....	52
Tabla 15: Niveles de glicemia inicial y final en los grupos de casos y control.....	54
Tabla 16: Efecto sobre los niveles de la glicemia en la diabetes mellitus tipo 2, en el grupo de casos y control	56
Tabla 17: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon, basado en el efecto sobre los niveles de la glicemia en la diabetes mellitus tipo 2, en el grupo de casos y control.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Aceptabilidad por sabor	45
Figura 2: Aceptabilidad por textura.....	45
Figura 3: Aceptabilidad por sabor	45
Figura 4: Glicemia al inicio (grupo de casos).....	55
Figura 5: Glicemia al final (grupo de casos)	55
Figura 6: Glicemia al inicio (grupo control	55
Figura 7: Glicemia al inicio (grupo control).....	56

RESUMEN

Objetivos: Se elaboró néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), y se determinó el efecto sobre los niveles de la glicemia. Muestra: No probabilística, 15 personas (casos) y 5 personas (control) con consentimiento informado. Diseño: Experimental, longitudinal, prospectivo. **Métodos:** Se evaluó la formulación más adecuada según sus proporciones, evaluadas mediante pruebas sensoriales y métodos analíticos de la AOAC, análisis semi-cuantitativo de glucosa en sangre. La contrastación de hipótesis de la aceptabilidad con prueba de Duncan y el efecto sobre la glicemia mediante prueba de rangos con signos de Wilcoxon. **Resultados:** El néctar de aguaymanto con balsamina, elaborado con 35% de aguaymanto, 35% de arándanos y 20% de balsamina, es del gusto del 65% de los encuestados y un 30% le gusta moderadamente. El valor "p" al evaluar el aroma y la textura se encuentra por encima del 5% ($p > 0,00$), son igualmente aceptados, mientras que al evaluar el sabor, el valor p ($p < 0,05$), se determinó mejor aceptación. Aporta proteínas ($1,26 \pm 0,027$ g%) y de grasas ($0,20 \pm 0,002$ g%), fibra alimentaria ($7,52 \pm 0,351$ g%) y alto contenido de antioxidantes ($0,96 \pm 0,026$ mmol/100 g). En relación al efecto sobre la glicemia, antes y después de la ingesta de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos durante 15 días, es más significativo comparado con el grupo control. **Conclusiones:** El néctar de aguaymanto, arándanos y balsamina tiene buena aceptación (90% lo acepta), su consumo controla los niveles de azúcar en sangre o reducir su riesgo de sufrir diabetes. Los ingredientes activos presentes pueden regular los niveles de glucosa e insulina.

Palabras claves: Néctar, balsamina, arándanos, aguaymanto, glicemia, aceptabilidad

ABSTRAC

Objectives: Aguaymanto nectar (*Physalis peruviana*), balsamine (*Momordica charantia* L.) and blueberries (*Vaccinium mirtyllus*) were prepared, and the effect on blood sugar levels was determined. Sample: Non-probabilistic, 15 people (cases) and 5 people (control) with informed consent. Design: Experimental, longitudinal, prospective.

Methods: The most appropriate formulation was evaluated according to its proportions, evaluated by sensory tests and analytical methods of the AOAC, semi-quantitative blood glucose analysis. The hypothesis test of the acceptability with Duncan test and the effect on glycemia by means of Wilcoxon signs ranks test.

Results: Aguaymanto nectar with balsamine, made with 35% aguaymanto, 35% blueberries and 20% balsamine, is liked by 65% of respondents and 30% likes it moderately. The "p" value when evaluating the aroma and texture is above 5% ($p > 0.00$), are equally accepted, while evaluating the taste, the p value ($p < 0.05$), is Determined better acceptance. Provides protein (1.26 ± 0.027 g%) and fat (0.20 ± 0.002 g%), food fiber (7.52 ± 0.351 %) and high antioxidant content (0.96 ± 0.026 mmol / 100 g). In relation to the effect on glycemia, before and after the intake of aguaymanto nectar, balsamine and blueberries for 15 days, it is more significant compared to the control group.

Conclusions: Aguaymanto, blueberry and balsamine nectar has good acceptance (90% accepts it), its consumption controls blood sugar levels or reduce your risk of diabetes. The active ingredients present can regulate glucose and insulin levels.

Keywords: Nectar, balsamine, blueberries, aguaymanto, glycemia, acceptability

INTRODUCCIÓN

El aguaymanto, la balsamina y los arándanos, tienen propiedades nutritivas y medicinales cuyas características es su elevado contenido de antioxidantes y fitoquímicos que se relacionan con una reducción del riesgo de padecer enfermedades como la las dislipidemias, cardiovasculares, diabetes, etc.,. Además, esos alimentos pueden ejercer efectos anticarcinogénicos y se asocian con un menor riesgo de padecer enfermedades degenerativas como la arterioesclerosis. En el Perú se producen diversas frutas que en función a la composición química se consideran dentro del grupo de alimentos funcionales.

El presente trabajo de investigación es un aporte y beneficio para la salud por las propiedades y componentes nutritivos del aguaymanto, balsamina y arándanos. Actualmente el aguaymanto se comercializa principalmente en su estado fresco tanto en el mercado nacional como en el internacional. El Perú exporta aguaymanto deshidratado, también se elaboran mermeladas, jaleas, aguaymanto en almíbar y cubiertos de chocolate, principalmente en mercados locales en el Perú. (Schreiber, 2015). La balsamina como alimento, la balsamina se consume mucho en Asia (China, Taiwán, Vietnam, Japón, Filipinas e India). También se le conoce como melón amargo y una de las propiedades farmacológicas de la balsamina, es el efecto hipoglicemiante que ha merecido la atención de los investigadores a nivel biológico y clínico. (Pérez, 2008) Los arándanos en comparación con otras frutas, aporta un mayor contenido de antioxidantes. Sus antocianinas tienen efectos protectores contra la diabetes, ayudando a mejorar la sensibilidad de la insulina y a bajar los niveles de azúcar en sangre. (Diario el Tiempo, 2019)

Los alimentos funcionales representan un mercado emergente de creciente importancia económica (Ramadan & Moersel, 2007), y la sociedad actual está interesada en la búsqueda de alimentos que proporcionen un beneficio adicional para la salud, es por ello que los alimentos vegetales serian una gran opción.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

1.1. Descripción de la realidad problemática.

En la mayoría de países, la diabetes es un grave problema de salud está avanzando, debido a la falta de una adecuada educación nutricional, malos hábitos alimentarios y el sedentarismo. Según proyecciones de Mathers & Loncar, 2006, hay cerca de un millón de pacientes con diabetes en el Perú, siendo la prevalencia del 7% a edades mayores de 25 años. En 2014, el 8,5% de los adultos (18 años o mayores) tenía diabetes. En 2015 fallecieron 1,6 millones de personas como consecuencia directa de la diabetes. (Organización Mundial de la Salud, 2013)

También refiere que la diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre, que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos. (Mathers & Loncar, 2006)

La diabetes Tipo 2, es uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI, su prevalencia está asociada al consumo de una alimentación rica en carbohidratos y estilos de vida no saludable , que puede controlarse con el consumo de algunas plantas medicinales como la balsamina y los arándanos que tienen propiedades hipoglucemiantes, debido a su contenido de antioxidantes y fitoquímicos que estimulan la producción de insulina y facilitan la asimilación de la glucosa .

La prevalencia de diabetes tipo 2, en los adultos mayores ha sido ampliamente descrita en los países desarrollados. La National Institute of Health NIH – USA, . reporta que el índice de diabetes en personas de raza negra, es 1,4 veces mayor comparada con los de raza blanca (Tull & Roseman, 1995), citado por Zavala et al., (2007)

Las investigaciones muestran que la ingesta de la balsamina, aguaymanto y arándanos pueden reducir el riesgo de enfermedades degenerativas crónicas tales como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, causados por el estrés oxidativo. Dietas abundantes en frutas y vegetales, que poseen elevados niveles de antioxidantes, promueven la salud y reducen los efectos del envejecimiento y de las enfermedades cardiovasculares. (Rodríguez, Peña, Gómez, Santisteban & Hernández (2015), citado por Viada, Gómez & Campaña (2017).

Uno de los nutrientes relacionados con la obesidad y la diabetes es la ingesta de fibra, y antioxidantes por su efecto de disminuir la glucemia y los lípidos séricos, por lo que la balsamina, el aguaymanto y los arándanos. pueden ayudar no solamente a la prevención de la diabetes tipo 2, por su elevado contenido de fibra y antioxidantes, sino a mejorar la calidad de vida de los diabéticos y otras enfermedades asociadas a esta enfermedad.

En el presente proyecto de investigación se prepara néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), que tenga buena aceptabilidad como un alimento funcional promoviendo una alimentación saludable que pueda mejorar la calidad de vida de las personas con hiperglicemia, por lo que el uso de este producto en su alimentación complementaria, podría ser una alternativa para reducir los niveles de glicemia.

1.2. Formulación del Problema.

1.2.1. Problema General.

¿Qué grado de aceptabilidad y efecto sobre la glicemia tiene néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*)?

1.2.2. Problemas Específicos:

1. ¿Cómo elaborar néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*) que tenga buena aceptabilidad?.
2. ¿Cuál es la composición química, principios funcionales e inocuidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*)?.
3. ¿Cuáles son los niveles de glicemia, en adultos de 50 a 70 años, antes y después del consumo durante 15 días de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*)?.

1.3. Objetivos de la investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Determinar el grado de aceptabilidad y efecto sobre la glicemia tiene néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*).

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Elaborar néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*) que tenga buena aceptabilidad.
2. Determinar la composición química, principios funcionales e inocuidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*).
3. Realizar el análisis bioquímico de glicemia, en las personas en estudio, antes y después del consumo de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*) que tenga buena aceptabilidad.

1.4. Justificación de la Investigación.

El sector médico exige un mayor consumo de alimentos que posean antioxidantes ya que estos retardan el envejecimiento de las células evitando de esta forma daños irreversibles causantes de enfermedades por lo que es necesario el consumo de frutas y vegetales por su contenido de antioxidantes, por lo tanto surge la propuesta de la preparación de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), para el tratamiento nutricional de la diabetes tipo 2.

El desarrollo de la investigación se justifica en el uso de la balsamina, por sus propiedades hipoglucemiantes e hipocolesterolemicas, que permitan al adulto mayor con diabetes tipo 2, reducir de manera natural sus niveles de glicemia, a fin de reducir la dosis de medicamentos alternos, que requiere para su tratamiento como medida preventiva de las enfermedades degenerativas del corazón, cerebro vasculares, riñón, hígado, páncreas, etc.

Es una alternativa para el paciente con diabetes mellitus tipo 2, que muchas veces no pueden continuar con el tratamiento farmacológico adecuado por no contar con los recursos económicos suficientes para adquirir los medicamentos, se plantea el consumo de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*), para el tratamiento nutricional de la diabetes tipo 2, disminuir los niveles de glucosa en el tratamiento de la diabetes tipo 2, por sus propiedades hipoglucemiantes.

La investigación va promover y estimular la elaboración néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), para el tratamiento nutricional de la diabetes tipo 2, que es de fácil y económica preparación y con grandes beneficios para la salud de las personas que sufren de hipercolesterolemia tipo 2, aumentando su demanda y generación de recursos.

1.5. Delimitaciones del estudio

La investigación se realizó en el adulto mayor, donde la edad de mayoría de ellos fluctuaba entre 50 a 70 años, beneficiarios del programa de diabetes, fue de corta duración. Los datos se obtuvieron dentro de un período de observación de 15 días de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, que recibieron una dosis diaria de 200 ml de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*) como tratamiento nutricional para el control de la glicemia. Como variable de intervención se evaluó la aceptabilidad del néctar elaborado.

No se evaluó el aspecto clínico, ni radiológico, correspondiendo la evaluación al médico tratante. La investigación no es un producto invasivo, es un alimento natural que no interfiere con el tratamiento médico, se utilizó para reducir los niveles de glicemia de manera natural. La consecuencia de esta limitación ha sido el reducido número de observaciones obtenidas y el corto período de tiempo, para realizar un seguimiento nutricional más completo, por las limitaciones económicas y de apoyo para realizar el proyecto.

1.5 Viabilidad del estudio

- a) El néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia* L.) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*), es un producto que se puede elaborar con tecnología artesanal inclusive en el hogar de familias de bajos recursos económicos.
- b) Se dispone de recursos humanos, económicos y materiales necesarios para concluir el estudio en el tiempo programado.
- c) Los métodos de evaluación, diagnóstico y de laboratorio que cuenta el Centro de Salud, conducirán a dar respuesta segura y confiable al problema de estudio.
- d) El centro de salud autoriza y brinda todas las facilidades para el desarrollo del proyecto.
- e) Los autores, asesor y colaboradores son especialistas en el tema.
- f) No existen problemas éticos morales en el desarrollo de la investigación.

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes históricos

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la Diabetes Mellitus (DM) como un desorden metabólico con hiperglucemia crónica con alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono, las grasas y las proteínas derivado de defectos en la secreción de insulina, en su acción, o en ambas. (OPS/OMS, 2016)

Las plantas constituyen un recurso valioso en los sistemas de salud de los países en desarrollo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que más del 80% de la población mundial utiliza, rutinariamente, la medicina tradicional para satisfacer sus necesidades de atención primaria de salud y que gran parte de los tratamientos tradicionales implica el uso de extractos de plantas o sus principios activos (Akerele, 1993; Sheldon et al., 1997; Shrestha y Dhillion, 2003; Katewa et al., 2004), citados por Oliveira, Velázquez & Bermúdez, (2005).

Alarcón et al., (1993); Hernández et al., (2002); Prabhakar y Doble, (2008), citados por Ibarra, Cantú, Verde & Oranday, (2009, pág. 55), señala “Investigaciones etnobotánicas realizadas en México, reportan que la población utiliza de manera empírica entre 150 y 269 especies de plantas para el control de la diabetes mellitus.”

Respecto a la población de adulto mayor, la Organización de las Naciones Unidas (2015) refiere que para los quinquenios del 2025 –2030 se incrementará la

población de adulto mayor en 300%, con un crecimiento anual de 2,2% Vega, (2017, pág. 9). Según Parapar, Rey, Fernández & Ruiz, (2010), en el año 2050 las personas de 80 años a más serán un 20%. Por su parte la OMS (2016) reporta que la diabetes causa cada año alrededor de 3,7 millones de muertes relacionadas con la hiperglicemia. El 43% de esas muertes se producen antes de los 70 años. Asimismo, se mencionan que las enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus tipo II e hipertensión arterial, se presentan en la mayoría de obesos y/o con distribución de grasa predominantemente abdominal. (American Diabetes Association (ADA), 1999).

En el Perú, la incidencia de la diabetes aumenta con la edad, 5-6 % de los sujetos mayores de 65 años presenta una diabetes de reciente aparición, con una incidencia máxima entre los 65 y los 74 años, por encima de los 75 años. es mayor en el sexo femenino. Según Michelini, (2015), los dos tercios (2/3) de los pacientes diabéticos hospitalizados presentan una edad superior a los 65 años y el 3 % de las camas hospitalarias se encuentran ocupadas por los diabéticos ancianos.

2.2. Antecedentes de la investigación..

En la investigación "Efecto de la proporción de pulpa de Aguaymanto/Berenjena y porcentaje de pectina en la consistencia y sabor de la mermelada obtenida a partir del Aguaymanto (*Physalis peruviana*) y berenjena (*Solanum melangena*), se muestra que las variables fueron proporción de 1/1 a 6/1, de aguaymanto/berenjena y 0,05 a 0,8% de pectina, mientras que las variables sensoriales fueron el sabor y la consistencia en la mermelada. Los modelos fueron altamente significativos con un ($p < 0.05$) y las condiciones más adecuados fueron proporción de pulpa de aguaymanto/berenjena entre 5,5/1 y 6,5/1 y 0,2 a 0,6%. De pectina, obteniéndose una calificación sensorial de 7,5 para el sabor y de 5,5 de consistencia para la mermelada de aguaymanto y berenjena" (Gutierrez, 2011), citado por Condori (2018, pág. 27)

Torres, (2012), citado por Gala (2017) reporta la investigación "Elaboración de néctar de uvilla" (*Physalis peruviana*), menciona:

Utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización", se planteó como objetivo elaborar néctar de uvilla *Physalis peruviana* L., utilizando sacarina, dos tipos de estabilizante y dos tiempos de pasteurización; llegando a concluir, en el análisis bromatológico de la uvilla, los contenidos de acidez (0,1616 mg/100ml), sólidos solubles totales (15,8°8rix) y el valor de la densidad (1,1316 g/ml). El análisis estadístico evidenció que no existen diferencias significativas ($p > 0,05$) en los valores del estabilizante y el porcentaje de sedimentación, disminuyó a medida que aumentó la concentración del estabilizante. El valor obtenido para el producto control (formulación sin estabilizante) muestra diferencias significativas con los otros tratamientos ensayados, en presencia de CMC y gelatina sin sabor a diferentes concentraciones. El menor porcentaje de sedimentación correspondió al 0,1% de estabilizante. (p.5).

Rodríguez, Sheila & Rodríguez (2007), en la investigación efecto de la ingesta de *P. peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes, reporta: Participaron 26 ,2 sujetos voluntarios (edad promedio $25,03 \pm 2,74$ años, IMC promedio $22,76 \pm 1,48$ kg/m). Se le administró una sobrecarga de glucosa, mientras que a un segundo grupo solo se le administró glucosa. Al análisis de glucosa en sangre a los 30, 60, 90 y 120 minutos. Se comprobó que la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) reduce la glicemia a los 90 y 120 minutos postprandial en adultos jóvenes.

Respecto a la balsamina, se realizó un estudio en el campo experimental de cultivos de hortalizas de la Universidad de Córdoba, Colombia, con el objetivo de analizar el crecimiento de plántulas de balsamina *Momordica charantia* L. Se utilizó el diseño completamente al azar. Las semillas después de extraídas de la planta se sometieron a los siguientes tratamientos: T1 (Testigo), T2 (semillas lavadas a temperatura ambiente (TA) y T3 (semillas remojadas en agua a TA durante 24 horas), el tratamiento tres superó a los demás a los 15, 21 y 24 días después de la siembra. (Barraza, Benavides, & Tamayo, 2015)

En el mundo se le conoce a la hortaliza tropical *Momordica charantia* con las denominaciones de balsamina, melón amargo, pera de bálsamo, cundeamor, tomaco, calabaza africana, pepino africano, entre otros, (Zong, Morris, & Cantwell, 1995) (Mia, Islam, Miah, Das, & Khan, 2014). Sus hojas se utilizan como verdura y en preparación de curry. Los frutos inmaduros se consumen crudos, hervidos, fritos o encurtidos. Las semillas tostadas y molidas sirven de condimento y pueden consumirse hervidas y fritas. También son comestibles las raíces, flores y arilo de las semillas maduras (Shahadat, Mostofa, Mamun, Hoque, & Awal, 2008) (Thakur, y otros, 2009). El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) aprueba su uso como hipoglucemiante. (Fonnegra & Jiménez, 2007)

Debido al potencial bio-farmacológico y alimenticio de la balsamina, es una planta que amerita ser investigada desde el nivel básico, incluida en los programas de seguridad nutracéutica y explotada comercialmente como cultivo promisorio. (Thakur, y otros, 2009)

Reportes señala que la balsamina posee muchos usos **terapéuticos**, pues retrasa el crecimiento de algunas células cancerosas. Es un remedio para tratar la diabetes, el **cáncer** y varias infecciones. Según revistas especializadas en salud, en pruebas de laboratorio, una proteína en la balsamina llamada MAP-30 mata a los virus y retrasa el crecimiento de algunas células cancerosas. Además, tiene grandes propiedades antioxidantes y protege a la mucosa del estómago de diversas afecciones, por ello se indica en la gastritis. El único problema es que la balsamina es muy amarga.

Estudios sobre arándanos citado por Castagnini (2014), tales como:

Nile & Park, (2014), señalan que “los arándanos tienen un alto contenido en fitoquímicos, son ricos en antioxidantes (flavonoides, antocianinas), vitamina C, B, E y A. Tienen un alto contenido en selenio, zinc, hierro, manganeso, β -caroteno, luteína y zeaxantina” (p. 28). Yi, Fischer, Krewer, & Akoh, (2005) “Se les atribuyen propiedades anticancerígenas, antiinflamatorias, antidiabéticas. Además previenen la pérdida de peso y la degeneración macular, ayudan a prevenir el Alzheimer, revierten los signos del envejecimiento, protegen y aumentan la circulación y reducen el colesterol” (p.28). Krikorian et al., (2010) “Las antocianinas han sido asociadas con un incremento en la señalización neuronal en

los centros cerebrales y con mejoras en la memoria, beneficios que pueden mitigar la neurodegeneración” (p.28). En estudios realizados por Jepson and Craig (2007), Howell et al. (2005) se ha demostrado la efectividad de los arándanos en el tratamiento de desórdenes del tracto urinario (p. 28). Además, en la investigación de Whyte and Williams (2011) se propone que en niños de 8-9 años, el consumo de una bebida rica en flavonoides de arándanos podría tener efectos beneficiosos sobre la memoria y respuesta cognitiva de estos niños (p.28). También Molan, Lila & Ravindran (2010) estudiaron el efecto prebiótico de distintos genotipos de arándanos y observaron que los arándanos promueven el crecimiento de bifidobacterias y lactobacilos (deseables) y disminuye el crecimiento de bacteroides y clostridios en ratas (p. 28).

Asimismo, Castagnini, (2014) desarrolló aperitivos de fruta con el zumo de arándano y aprovechar los beneficios de sus componentes activos. La etapa crítica del proceso fue la despectinización enzimática, por lo que se utilizó levaduras con elevada actividad endopoligalacturonasa, Se obtuvo una menor polimerización de antocianinas y un mayor contenido de fenoles totales en el producto final, significando desde el punto de vista industrial, un importante ahorro energético ya que la despectinización se realizó a temperatura ambiente. El aperitivo obtenido es una alternativa a los productos lácteos con probióticos, pudiendo ser consumido por colectivos intolerantes a la lactosa.

2.3. Investigaciones relacionadas con la investigación

Andrade & Vaca (2013), realizaron el estudio en 285 diabéticos sobre los conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) del uso de la fitoterapia para el tratamiento de los diabéticos de los clubes de los Hospitales públicos San Vicente de Paúl de la ciudad de Ibarra y San Luis de Otavalo. El estudio mostró que el 60% de los diabéticos utilizaron para el tratamiento de la diabetes las plantas, además se observó que no tienen conocimientos básicos sobre su enfermedad. El tratamiento que utilizan los diabéticos es farmacológico, dietético y complementan con la actividad física sin embargo llevan mal controlada su enfermedad ya que los valores de hemoglobina glicosilada no son los adecuados. El tratamiento de la

diabetes con plantas es otra alternativa de control de la diabetes, sin embargo es necesario profundizar este tema para evaluar los efectos que puedan tener las plantas en combinación con el tratamiento farmacológico y dietético. El 53% de diabéticos creen haber tenido beneficios con el uso de las plantas.

Aranda, Villacres, Mego & Delgado (2014), determinó si el extracto acuoso liofilizado de *Geranium ayavacense* (Pasuchaca) tiene algún efecto sobre la glicemia en ratas con diabetes mellitus experimental. **Materiales y métodos.** La diabetes experimental fue inducida con aloxano. Las ratas cumplieron los criterios: glicemia > 200 mg/dL posadministración de aloxano y un peso > 200 g. El grupo I recibió 3 mL de agua destilada (control); el grupo II recibió *Geranium ayavacense* 12,7 mg/kg; el grupo III recibió *Geranium ayavacense* 100 mg/kg; el grupo IV recibió *Geranium ayavacense* 200 mg/kg; el grupo V recibió *Geranium ayavacense* 300 mg/kg; el grupo VI recibió *Geranium ayavacense* 500 mg/kg. Se determinó la glicemia basal. Las evaluaciones de la glicemia se realizaron a la 1.^a, 3.^a, 6.^a, 12.^a y 24^a hora después de administrar las diferentes intervenciones. **Resultados.** En condiciones experimentales, el extracto acuoso de *Geranium ayavacense* tuvo efecto hipoglicemiante en ratas.

Asimismo, Bussmann (2013), mencionó que a nivel mundial, existen plantas de uso tradicional con algún efecto hipoglucemiante: la *Musa sp.* y la *Bidens spp.* son usadas en el Caribe y el Perú; el *Rubus sp.* es usado en Nepal; las moras (*Morus sp.*) se usan en el Mediterráneo y la *Mimosa sp.* es usada en la India. También en el norte del Perú, Bussmann & Glenn (2011), está el *Geranium ayavacense*, mientras que Mendocilla & Villar (2001), refieren que la flor y raíz del *Geranium ayavacense Willd.* tienen efecto hipoglicemiante y astringente, así también, es útil en el tratamiento de estomatitis ulcerosa, la gastritis, la gingivitis y lesiones gástricas .

Arroyo, y otros (2003), determinó el efecto hipoglucemiante de la asociación de *Uncaria tomentosa* y *Geranium dielsianum* Knuth administrado en 120 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Los pacientes recibieron tratamiento medicamentoso (Glibenclámda, inulina) y asociado con *Uncaria tomentosa* y *Geranium dielsianum* Knuth distribuidos en 6 grupos, durante 45 días. Se encontró un mejor efecto hipoglicemiante en

pacientes diabéticos tipo 2, que recibieron glibenclamida con la asociación de extractos acuosos atomizados de *Uncaria tomentosa* y *Geranium dielsianum* Knuth. (pág. 28)

Arroyo J, Ronceros S, Garmendia F, Vega, M. Villareal, A. et al. (2012), reportan el resumen de la siguiente investigación: **Objetivo:** Determinar la eficacia y seguridad del extracto acuoso de *Geranium dielsianum* Knuth en pacientes intolerantes a la glucosa. **Material y Métodos:** Se utilizó el extracto en forma de tabletas de 500 mg, con cuatro niveles de dosificación (250 mg c/8h por 45 días; 500 mg c/8 h por 45 días; 500 mg c/8 h por 90 días; 1000 mg c/ 8 h por 45 días), aplicado en 80 pacientes con diagnóstico de intolerantes a la glucosa. **Resultados:** Se determinó una reducción de 17% de los valores de la glucosa sanguínea, al utilizar 500 mg c/8 h por 45 días ($p < 0,0001$) y con disminución en los valores de hemoglobina glicosilada, los demás estuvieron dentro de los límites normales. **Conclusión:** La Pusuchaca redujo los niveles de glicemia.

2.4. Bases teóricas.

2.2.1 Balsamina (*Momordica balsamina* L.)

Medina, (2015), respecto a la balsamina reporta:

Clasificación botánica

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Momordica*

Nombre Científico: *Momordica charantia*

Nombres Comunes: melón amargo, cundeamor chino o balsamina. (pág. 25)

Descripción y hábitat

Es una planta que se da exclusivamente en el trópico, es considerada maleza ya que daña los cultivos. Planta anual, herbácea, vivaz, de tallos flexibles,

y crece hasta 5 m. Tiene hojas simples, lobuladas y nervaduras (de tres a siete) bien marcadas. La fruta presenta verrugas y forma oblonga. Tiene una gran variedad de formas y tamaños. (Medina, 2015, pág. 25)

Parte utilizada:

frutos, hojas, semillas y raíz.

A dosis orales altas producen efectos tóxicos. (Medina, 2015, pág. 25)

Propiedades y usos

Ha sido muy usada en el litoral ecuatoriano en donde los nativos de la zona la usan frecuentemente para curar dolores abdominales, infecciones, raquitismo, fiebre, resfrió, desordenes menstruales, insecticida, en tratamientos para parásitos, bajar de peso y muchos sostienen que la planta es abortiva (Medina, p.25). En algunos lugares del mundo la planta ha sido estudiada por laboratorios de alto prestigio, donde se ha determinado que tiene propiedades hipoglucémicas, afrodisiácas (Arango, 1956), citado por (Medina, 2015, pág. 26)

La *Momordica balsamina* L. pertenece al reino Plantae, al filo de las Magnoliophytas, a la clase Magnoliopsida, al orden de los Cucurbitales, a la familia de las Cucurbitaceas, al género *Momordica* y a la especie *balsamina*. Es una planta indígena perenne de zonas con clima tropical como África, Asia, Arabia, India y Australia. (Thakur, y otros, 2009) (Mussa, 2006)

La *Momordica balsamina* L., se conoce como Balsamina (Balsam Apple) en las regiones tropicales de África, como Cacana o Kakana en Mozambique, Garahuni o Akbon-ndewe en Nigeria, Ejirin en Níger y Congo, Laloentjie, Mohudu y Nkaka en Sudáfrica, Jangli kerala en Pakistán y Ampalaya en Filipinas. (Thakur, y otros, 2009) (Mussa, 2006) (Ishtiaq, Hanif, Khan, Ashraf, & Butt, 2007)

La *Momordica balsamina L.* es una planta dicotiledónea y su fruto es del tamaño de una aceituna verde y su color cambia de amarillo a rojo cuando está maduro; es una baya, con pericarpio suave y numerosas semillas, que están recubiertas por una capa de color rojo. (Mussa, 2006), se utiliza esta planta de forma habitual tanto para la alimentación humana como con fines terapéuticos.

La infusión de las hojas de la *Momordica balsamina L.* se caracteriza por su sabor amargo (parecido al de la quinina) y se ingiere periódicamente para infecciones urinarias, estimulación de la producción de leche en mujeres después del parto. Tiene un efecto paliativo en problemas digestivos. La infusión también se emplea como coadyuvante en el tratamiento de la malaria y en casos de sarampión y varicela en niños,. (Mussa, 2006). Los frutos verdes se consumen en forma de zumo o como parte de platos tradicionales de la cocina de Mozambique. Su administración oral en personas que padecen diabetes promueve la tolerancia normal a la glucosa, una vez que estimula la secreción de la insulina causando la disminución de los niveles de glucosa en sangre. (Mussa, 2006). La planta entera se usa como esponja en el tratamiento de enfermedades de la piel como la sarna y como tranquilizante en el tratamiento de enfermedades mentales (Thakur, y otros, 2009).

Composición de las hojas de *Momordica balsamina L.*

En general, las hojas de *Momordica balsamina L.* Tienen una cantidad elevada de agua, proteínas, fibra, minerales y vitaminas. Contiene muy poca grasa y su aporte calórico es de 259 Kcal/100g. Son una fuente pobre de lípidos pero una buena fuente de niacina (10,27 mg/100g planta seca; 38,8 mg por 16 gr de nitrógeno). Contienen una gran cantidad de carbohidratos y dada su composición contribuyen al 31 % de las RDA de estos nutrientes (De Carvalho y Santos Oliveira, 1975; Umar y col., 2006).

En la tabla 1 se muestra la composición general y el contenido mineral de las hojas de *Momordica balsamina L.*

Tabla 1: Composición de las hojas de Momordica balsamina L.

Componentes	Contenido /100 g, b. seca
Energía	259,00 Kcal
Nitrógeno	4,23 g
Proteínas	26,42 g
Grasa	2,93 g
Celulosa	14,03 g
Extracto	33,54 g
Cenizas	23,08 g
Calcio	2155 mg
Fósforo	270 mg
Magnesio	775 mg
Sodio	19 mg
Potasio	193 mg

Fuente: De Carvalho y Santos Oliveira, (1975)

Las hojas de *Momordica balsamina* L. Presentan un alto contenido en aminoácidos, siendo mayor la proporción de los aminoácidos no esenciales. Debido a esta composición se consume en dietas basadas en cereales ya que suplen el bajo contenido en proteínas, especialmente cuando el aminoácido limitante es la lisina (De Carvalho & Santos Oliveira, 1975).

Las hojas de *Momordica balsamina* L. contienen retinol (vitamina A), alcohol iterpénico precursor de pigmentos visuales como la rodopsina y son ricas en momordicina, triterpenoide responsable por su sabor amargo característico. Contienen esteroides vegetales, como el β -sitoesteroly ácidos grasos, como el oleico, linoleico, linolénico, esteárico y palmítico. Sus hojas jóvenes son una excelente fuente de vitamina C, potente antioxidante natural (Mussa, 2006). Las hojas de esta planta contienen también proteínas inactivadoras de los ribosomas, llamadas momordinas I y II (Thakur, y otros, 2009)

(Mussa, 2006); (Thakur, y otros, 2009) han identificado cualitativamente en las hojas flavonoides, taninos, resinas, saponinas, alcaloides y glucósidos cardiacos, por su composición en flavonoides y taninos, a las hojas se le atribuyen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antialérgicas y anticancerígenas. Por su contenido. El β -sitoesterol, β sitoestanol, estigmastanol, campesterol y momordenol, esteroides vegetales que también están presentes en las hojas de *Momordica balsamina* L. inhiben la absorción del colesterol ingerido en la dieta.

A las saponinas presentes en la *Momordica balsamina* L., se les atribuyen propiedades hipocolesterolemiantes, antiinflamatorias y anticancerígenas frente al cáncer de estómago y del intestino. Los glucósidos juegan un papel importante en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca, sobre todo cuando es secundaria a hipertensión, lesiones valvulares o arteriosclerosis (Mussa, 2006) (Thakur, y otros, 2009).

2.2.1 Aguaymanto (*Physalis peruviana*).

El aguaymanto o uchuva, (*Physalis peruviana* L.) pertenece a la familia de las solanáceas, por lo tanto posee características similares a la familia de la papa, el tomate y el tabaco, aun cuando su crecimiento es arbustivo.

Recibe el nombre de aguaymanto en el centro y sur del país. Otros nombres con que se conoce este frutal es tomatillo, capulí (centro del país) y uvilla (Cajamarca). Se cultiva en localidades ubicadas en la sierra de Ancash, Huanuco, Junín, Ayacucho, Arequipa y Cusco; generalmente en huertos familiares pero también en los bordes de las chacras, zanjás y camino o intercalados con otros cultivos. (Franco, Matiz, Calle, Pinzón, & Ospina, 2007)

El Aguaymanto o cereza de los andes se encuentra en regiones ubicadas entre 1,800 y 2,800 metros sobre el nivel del mar, en lugares con alta

luminosidad y temperaturas promedio entre 13 y 18 grados centígrados (Franco, Matiz, Calle, Pinzón, & Ospina, 2007), sin embargo, la planta es muy susceptible a las temperaturas inferiores a los 10 grados centígrados, a la sequía y a los vientos fuertes. La planta de Aguaymanto generalmente mide un metro de altura aunque puede alcanzar 1.8 metros. Sus frutos son bayas de color que oscila entre el naranja y el amarillo y su sabor es una peculiar mezcla de balance perfecto entre lo dulce y lo ácido. El fruto está protegido por una envoltura natural que lo mantiene fresco, sin dañarse, incluso varias semanas después de haber sido extraído de la planta.

Descripción botánica

Posee una fruta redonda, amarilla, dulce y pequeña (entre 1,25 y 2 cm de diámetro). Se puede consumir sola, en almíbar, postres y con otras frutas dulces. Su estructura interna es similar a un tomate en miniatura

El arbusto de la uchuva se caracteriza por ser ramificado de ramaje caído, y normalmente crece hasta un metro de altura, aunque si se estaca, poda y se le da un buen cuidado esta planta puede llegar a los dos metros de altura. Posee flores amarillas y con forma de campana que son fácilmente polinizadas por insectos y el viento. (Wu, y otros, 2006)

Origen y consumo

Es una fruta originaria de América, donde se conocen más de 50 especies en estado silvestre. Aunque se conoce desde épocas precolombinas y es un alimento silvestre tradicional en zonas andinas, fue descrita en tiempos modernos en la región de Tierra dentro, departamento del Cauca, Colombia y su primer cultivo en la zona fue a escala semi-comercial (Wu, y otros, 2006).

También se le encuentra en mercados en la Unión Europea y Estados Unidos. Sus principales consumidores son Inglaterra y Alemania. Se cultiva en Perú, Colombia, Ecuador, California, Sudáfrica, Australia, Kenia, India, Egipto, el Caribe, Asia y Hawái. (Wu, y otros, 2006)

La uchuva se puede consumir fresca, sola o en ensaladas, dándole un toque agridulce a las comidas. En algunos países como Colombia y Perú ya se está procesando para obtener productos como mermelada, yogur, dulces, helados, conservas enlatadas y licores. También sirven de elemento decorativo (de la misma forma que una cereza) para adornar tortas y pasteles (Wu, y otros, 2006).

Por último, el arbusto de la uchuva también se utiliza para proteger los suelos de la erosión. Esto por su crecimiento robusto y expansivo que actúa como cobertor del suelo (Wu, y otros, 2006).

También es denominado poga poga en las comunidades andinas de Bolivia y es consumido en forma fresca como fruta silvestre. Se utiliza con fines nutritivos por su contenido en proteínas, vitaminas y minerales (Wu, y otros, 2006).

Composición.

Su sabor agridulce es muy refrescante, exótico, afrutado. Por su aroma y acidez se consume principalmente en jugos. El agua es su mayor componente (85%). Posee un alto contenido calórico por su elevada cantidad de hidratos de carbono. Se destaca su contenido de provitamina A, vitamina C y respecto a los minerales, su aporte de potasio, fósforo y magnesio. La variedad amarilla es más rica en minerales y en provitamina A que la morada Cerezal, (2005), citado por Surichaqui, (2014, pág. 20),

Atributos del Aguaymanto.

Se caracteriza por ser una fuente de provitamina A (3 000 I.U. de caroteno por 100 g) y vitamina C. También posee algunas del complejo de vitamina B. Además la proteína (0,3%) y el fósforo (55%) que contiene son excepcionalmente altos para una fruta. (Pardo, Fontanilla, Ospina, & Espinosa, 2008)

Actualmente, tiene uso con fines terapéuticos, ayuda a purificar la sangre, tonifica el nervio óptico y alivia afecciones bucofaríngeas. Se recomienda para personas con diabetes de todo tipo, favorece el tratamiento de las personas con problemas de la próstata gracias a sus propiedades diuréticas y además es utilizada como tranquilizante natural por su contenido de flavonoides, sirve también para control de amebiasis (Pardo, Fontanilla, Ospina, & Espinosa, 2008). Según investigaciones por ser digestivo, ayuda a prevenir cáncer del estómago, colon y del intestino.

Taxonomía

Physalis peruviana fue descrita por Linneo el año 1763 (Pardo, Fontanilla, Ospina, & Espinosa, 2008).

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Sub familia	: Solanoideae
Tribu	: Physaleae
Género	: Physalis
Especie	: <i>Physalis peruviana</i>

Nombre común

- "uchuva", "goldenberry", "uvilla", "aguaymanto", "coztomate", "alquequenje peruano", "capulí", "poga poga", "tomate silvestre" o "tomatillo.

Tabla 2: Composición Química del aguaymanto

Nutrientes	Contenido/100 g
Valor calórico	64,00 g
Humedad	82,40 g
Proteínas	0,30 g
Grasas	0,30 g
Carbohidratos	16,70 g
Fibra	0,90 g
Cenizas	0,30 g
Calcio	34,00 mg
Hierro	0,60 mg
Fósforo	10,00 mg
Riboflavina	0,22 mg
Niacina	0,30 mg
Ácido ascórbico	0,60 mg

Fuente: (Collazos, 2009)

Fisher (2000) señala que según el National Research Council, el jugo de lauchuva madura tiene altos contenidos de pectinasa, lo que disminuye los costos en la elaboración de mermeladas y otros preparativos similares.

Muñoz (2006) reporta los siguientes contenidos de ácidos fenólicos y flavonoles en aguaymanto: 4,97; 1,78; 1,67; 4,44: 0,68 mg/kg g peso fresco de ácido clorogénico, ácido cafeico, rutina, ácido ferúlico, y quercetina respectivamente.

d. Propiedades o beneficios.

Se le han atribuido propiedades medicinales tales como antiasmático, diurético, antiséptico, sedante, analgésico, fortifica el nervio óptico, alivia problemas de garganta, elimina parásitos intestinales y amebas; además se reportan sus propiedades antidiabéticas, recomendando el consumo de 5 frutos diarios. No existiendo estudios previos que indiquen sus posibles efectos adversos (Rodríguez & Rodríguez, 2007).

En Colombia se le atribuyen propiedades medicinales tales como las de purificar la sangre, disminuir la albúmina de los riñones, aliviar problemas en la garganta, próstata y bronquiales, fortificar el nervio óptico, limpiar las cataratas y prevenir la osteoporosis. (Calvo, 2009)

e. Usos y consumo.

El fruto de Aguaymanto se consume en fresco, como fruta deshidratada, jugos, mermeladas, helados, dulces, etc. (Calvo, 2009). En los últimos años, debido a la expansión de la medicina alternativa, el aguaymanto es bastante consumida, ya sea como néctar, mermelada, yogurt, helados, en extracto, fruta fresca, pulpa congelada o como ingredientes en exquisitos potajes de la floreciente gastronomía Novoandina. (Avalos, 2008)

2.2.3 Arándanos (*vaccinium myrtillus*).

Reino	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Ericales
Familia	: Ericaceae
Sub- familia	: Vaccinioideae
Género	: <i>Vaccinium</i>
Especie	: <i>Vaccinium myrtillus</i> . Arándano azul.

Los arándanos corresponden a los llamados “Blueberries”. Pertenecen a la familia Ericaceae. Estos arbustos son nativos de Norteamérica. Su fruto es de color azul metálico con 8 – 18 semillas blandas y pequeñas (Sudzuki, 2002), citado por Scheihing (2005). El arándano es un frutal menor nativo de Norteamérica, que es considerado dentro del grupo de los berries, que fue introducido en el Perú a principios de la década de los ochenta. Existen tres tipos de arándano: arándano “alto” (highbush), *Vaccinium corymbosum* L.; el arándano ojo de conejo” (rabbiteye), *V. ashei* R. ; y el arándano bajo (lowbush), *V. angustifolium*.

El fruto es una baya casi esférica, que dependiendo de la especie y cultivar puede variar en tamaño de 0,7 a 1,5 cm de diámetro y en color de azul claro hasta negro (Buzeta, 1997), citado por Barrios (2007, pág. 20). El arándano azul (en inglés: blueberry) es un arbusto perenne nativo del este de América del Norte, perteneciente a la familia Ericaceae género Vaccinium, subgénero Cyanococcus

Consideraciones dietéticas del arándano.

Los antocianos, pigmento presente en el arándano, ha sido utilizado para mejorar problemas de visión, así como también para tratamientos de desórdenes circulatorios. Muchas de estas propiedades biológicas son asociadas con la actividad antioxidante de los antocianos, flavonoides, y otros compuestos fenólicos (Skrede, et al., 2000), citado por Castagnini, (2014).

Composición química del arándano.

En la tabla 3, se presenta la composición química del arándano (USDA, 2013)

Tabla 3: Composición química del arándano

Componente	Cantidad
Agua (%)	83,2
Carbohidratos (%)	15,3
Fibra alimentaria (%)	2,4
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
Principal ácido orgánico	Cítrico
Pigmentos:Antocianinas,	0,2- 0,3
Carotenoides βCaroteno (ug/ 100g)	
Vitamina A (UI)	100
Ácido ascórbico (mg /100g)	14
Componentes volátiles	trans-2-hexanol

**Sobre azúcar total.

Fuente: USDA. National Nutrient Database (2013)

Los arándanos se encuentran entre los alimentos etiquetados como «súper alimentos para la diabetes», por la Asociación Americana de la Diabetes. Los investigadores de ciencias de los alimentos en la Universidad de Illinois (UI) Las bondades del arándano en la salud hacen que éste sea considerado como la super fruta del siglo XXI, ya que se utiliza para combatir la diabetes, como antibiótico, antiinflamatorio, antidiarreico, para problemas de visión y en la prevención de ciertos tipos de cáncer (El jugo de arándanos y el control de las infecciones urinarias, s.f.), citado por Sosa (s.f.)

Por su gran poder antioxidante también aumenta el colesterol HDL, llamado colesterol bueno, lo que estaría asociado a una disminución de la posibilidad de contraer afecciones cardíacas. Los antioxidantes, absorben los radicales

libres los cuales dañan el ADN, produciendo cambios celulares, oxidan el HDL y causan envejecimiento físico y mental. Beber 50 ml de jugo de arándano concentrado al día reduce las recidivas sintomáticas de infección del tracto urinario en un 50% (Cranberry juice reduces recurrent urinary tract infection, 2001).

Es importante destacar que este producto puede ser libremente consumido por los niños, embarazadas y mujeres en período de lactancia debido a la ausencia de componentes perjudiciales para la salud.

Se debe tener en cuenta que lo mencionado es útil como medida preventiva y que no reemplaza el uso de medicamentos como la terapia de opción cuando es necesario, aunque puede considerarse un adicional útil al tratamiento en grupos de alto riesgo (Efficacy of cranberry in prevention of urinary tract infection in pediatric population, s.f.) citado por Sosa (s.f.). La fibra no se digiere. Por lo tanto esta pasa relativamente intacta por el estómago, intestino, colon y todo el sistema digestivo. Dicho así parece que la misma no puede hacer mucho por nuestro cuerpo, pero juega roles importantes en mantener una buena salud, comúnmente se clasifican en dos categorías, aquellas que no se disuelven en agua, fibra soluble y las que sí lo hacen, fibra soluble.

La no soluble, promueve el movimiento de material a través de sistema digestivo, normalizando el funcionamiento intestinal. También brinda alivio al síndrome de colon irritable, ayudando a mantener la integridad del intestino y la salud. Una dieta rica en fibra reduce las posibilidades de desarrollar hemorroides y divertículos. Reduce los niveles de colesterol total y LDL de la sangre, que obstruyen las arterias total, Colaboran a reducir la presión sanguínea y la inflamación, por lo que protege el corazón de desarrollar infarto agudo de miocardio o cualquier insuficiencia cardiaca. Por otro lado controla los niveles de azúcar en la sangre. También es útil en la obesidad, ayudan a reducir de peso.

Vaccinium corymbosum contiene taninos, flavonoides, antocianinas ácidos fenólicos ácidos orgánicos y polisacáridos como la pectina, libre de grasas y sodio, su contenido de provitamina A, vitaminas C, E, magnesio, potasio, fósforo y calcio. (Neri, et al, 2009, p. 512-517 (Rivera, y otros, 2005, págs. 509-516) , citados por Reyes & Salcedo (2017, pág. 23)(2017, p. 23)

2.2.2 Importancia de las plantas silvestres en la alimentación.

Las plantas pueden ser empleadas tanto como alimento como para un uso medicinal. “Alimentos” y “salud”. En la Escuela Salernitana se ha considerado siempre una buena alimentación como un augurio de buena salud (Petrini, 2007). Sin embargo, los cambios en la dieta son los responsables de muchos de los problemas de salud (Cordain, 1999); (Simopoulos, 2004). Entre los problemas de salud típicos de nuestra sociedad actual, se encuentran enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión y la obesidad, así como algunos tipos de cáncer, la enfermedad de Alzheimer, cataratas y deterioro general por envejecimiento. Hipsley (1953), Numerosos autores hablan de las propiedades medicinales de las plantas silvestres; (Rivera, y otros, 2005); (Leonti, Nebel, Rivera, & Heinrich, 2006). Así, algunos ejemplos que se pueden encontrar en la bibliografía son el uso de la alcachofa como alimento, pero también para disminuir la glucemia (y así controlar la diabetes tipo II), o como protector del hígado, propiedad que comparte con Reseda alba L. La calidad nutricional de los productos vegetales depende de la cantidad y calidad de los macronutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos) y micronutrientes (vitaminas, elementos minerales, ácidos grasos y aminoácidos esenciales) que proporcionan, además de la presencia de distintos compuestos bioactivos o fitoquímicos (compuestos de origen vegetal con acción beneficiosa para la salud) que pueden tener un mecanismo de acción complementario y/o superpuesto (Cámara, 2006). Entre dichos mecanismos se incluyen, la modulación de enzimas detoxificantes, estimulación del sistema inmune, reducción de la agregación plaquetaria, modulación de la síntesis de colesterol y del metabolismo hormonal,

reducción de la presión sanguínea, efectos antioxidantes, antibacterianos y antivirales (FECYT, 2005). El consumo de vegetales se ha asociado a un menor riesgo de enfermedades y por ello se considera que la promoción del consumo de vegetales, especialmente en estado fresco es una estrategia nutricional de gran interés para reducir la incidencia de enfermedades crónicas (Cámara & Sánchez, 2011). Por otro lado, la domesticación de las especies vegetales y su puesta en cultivo parece influir a veces de forma negativa en la calidad nutritiva de las mismas respecto de las especies silvestres. Se ha visto que muchas especies silvestres tienen un mayor contenido de antioxidantes, vitaminas, minerales y ácidos grasos omega-3 que el que se encuentra en la mayoría de las plantas cultivadas (Simopoulos, 2004) (Flyman & Afolayan, 2006) (Grivetti & Ogle, 2000); (García, Olmedilla, Sánchez, Cámara, & Tardío, 2012). De acuerdo con autores como Bonet y Vallés (2002), Pieroni et al. (2002b) y (Tardío, Pascual, & Morales, 2005), el uso de las plantas silvestres como alimento está decreciendo. Hasta la revolución agraria los seres humanos consumíamos una enorme variedad de plantas, mientras que hoy en día el 90% del suministro alimenticio lo obtenemos de solo unas 17 especies, de las cuales los cereales constituyen el mayor porcentaje. Únicamente el trigo, el arroz y el maíz, acaparan el 60% de la producción alimenticia mundial (Cordain, 1999). alguna de las razones de esta pérdida de recursos vegetales es que a menudo, estos alimentos se asocian a clases marginalizadas o a gente de bajo nivel cultural y económico. A pesar de todo, las plantas silvestres siguen siendo utilizadas como plato principal por algunas personas en el ámbito rural. Por otro lado existen algunas plantas y hongos silvestres que son altamente apreciadas en la gastronomía mundial, debido a su palatabilidad, a su fácil accesibilidad o a su baja toxicidad, como ocurre con el género *Eruca* con *Tuber nigrum* (trufa negra). Con todas estas referencias, se podría concluir con que hay que dar preferencia a las variedades y a las razas autóctonas.

2.5. Definición Conceptual de Términos.

Hiperglucemia: Es un nivel anormalmente alto de azúcar en la sangre.

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.

Evaluación sensorial:

La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc.. Los resultados de los análisis afectan la publicidad y el empaquetado de los productos para que sean más atractivos a los consumidores.

El análisis sensorial se ha definido como una disciplina científica usada para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas por los sentidos de las personas hacia ciertas características de un alimento como son su sabor, olor, color y textura, por lo que el resultado de este complejo de sensaciones captadas e interpretadas son usadas para medir la calidad de los alimentos. Dentro de las principales características sensoriales de los alimentos destacan: el olor, que es ocasionado por las sustancias volátiles liberadas del producto, las cuales son captadas por el olfato; el color es uno de los atributos visuales más importantes en los alimentos y es la luz reflejada en la superficie de los mismos, la cual es reconocida por la vista; la textura que es una de las características primarias que conforman la calidad sensorial, su

definición no es sencilla porque es el resultado de la acción de estímulos de distinta naturaleza.

Aceptabilidad del consumidor

Se suele denominar también prueba hedónica y se trata de evaluar si el producto agrada o no, en este caso trata de evaluadores no entrenados, las pruebas deben ser lo más espontáneas posibles. Para obtener una respuesta estadística aceptable se hace una consulta entre medio centenar, pudiendo llegar a la centena.

El análisis sensorial ha demostrado ser un instrumento de suma eficacia para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aun cuando se desea ser protegido por una denominación de origen los requisitos son mayores, ya que debe poseer los atributos característicos que justifican su calificación como producto protegido, es decir, que debe tener las características de identidad que le hacen ser reconocido por su nombre.

2.6. Formulación de las Hipótesis.

2.6.1. Hipótesis General:

H₁: El néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), es un alimento dietético y de bajo índice glucémico, que tiene buena aceptabilidad y digestibilidad.

2.6.2. Hipótesis Secundaria:

H₂ : El néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), es hipoglucemiante, controla los niveles de glicemia en la diabetes mellitus tipo 2.

Variables:

Variable independiente:

X : Productos formulados de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

Variable Interviniente:

V_{x1} : **Composición química:** Contenido de macronutrientes (proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra dietaria, carbohidratos, antioxidantes polifenólicos y cenizas).

V_{x2} : **Inocuidad:** Contenido de microorganismos indicadores de seguridad alimentaria (salmonellas) y de higiene del proceso (*Escherichia coli*) y mohos).

Variable dependiente:

Y₁ : Aceptabilidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

Y₂ : Beneficios en el control de glicemia en la diabetes mellitus tipo 2.

2.7. Operacionalización de las variables

Tabla 4; Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSION	DEF. CONCEPTUAL	INDICADORES
Independiente Néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos	Elaboración de néctar	Producto elaborado con pulpa de aguaymanto, balsamina y arándanos, agua, CMC y ácido ascórbico	Cantidad porcentual de los ingredientes
	Valor nutricional	Potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo.	Composición química Contenido de antocianinas y polifenoles.
	Atributos sensoriales	Se entiende por gusto a la sensación percibida a través del sentido del gusto, localizado principalmente en la lengua y cavidad bucal.	Producto de buena aceptabilidad
	Inocuidad	Se refiere a las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y enfermedades transmitidas por consumo de alimentos.	Microorganismos indicadores de buenas prácticas de manipulación conforme a las normas
Dependiente Glicemia	Efecto sobre los niveles de glicemia en la diabetes mellitus tipo 2	Se interpreta por la reducción en el nivel de glicemia	Concentración de glucosa en sangre

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación describe en un estudio de diseño experimental., de corte longitudinal y alcance prospectivo.

3.1.2. Área de estudio:

Tecnología de los Alimentos. Producción de alimentos diseñados.

3.1.3. Experimental:

La preparación del producto se realizó en el laboratorio de Técnica Dietética de la Facultad de Bromatología y Nutrición de la universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión que dispone de todos los recursos para el desarrollo de la investigación y a la cual se tuvo acceso permitido. Se determinó la aceptabilidad y digestibilidad del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*) y su efecto sobre los niveles de glucosa en sangre, en personas con hiperglicemia tipo 2, después de un tratamiento de alimentación oral complementaria a la dieta, en el transcurso de los cuales se realizó el nivel de glicemia de cada unidad de análisis (adultos de 50 a 70 años de edad), utilizando un glucómetro Accu Chek Instant´.

3.1.4. Enfoque.

Cualitativo y Cuantitativo.

3.2. Población y muestra de la investigación.

La población de la investigación la representaron todas las unidades experimentales del ensayo (muestra), tomando en cuenta el número de tratamientos (03 productos formulados) y 20 personas (prueba de aceptabilidad). Para monitorear el efecto del consumo del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*) sobre los niveles de glucosa en sangre, en personas con hiperglicemia tipo 2, después de un tratamiento de alimentación oral complementaria a la dieta, .

3.2.1. Población objetivo:

Personas de 50 a 70 años de edad.

Población accesible conocida:

15 personas de Ambos sexos que aceptaron recibir en la alimentación complementaria a su dieta, el néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

Tipo de muestreo: No probabilístico. El estudio se realizó con personas dispuesta a colaborar (voluntarias) sin el uso de técnicas aleatorias.

3.2.2. Tamaño de la muestra:

Criterios de Inclusión

- Adultos entre 50 y 70 años de edad.
- Adultos de ambos sexos que no se encuentren con tratamiento medicamentoso.
- Pacientes cuyo nivel glucémico se encuentre entre los valores de 100 a 126 mg/dL (en ayunas).
- Adultos con consentimiento informado.

- Adultos no hipertensos
- Adultos que no presenten gastritis

Criterios de Exclusión

- Pacientes con valores glucémicos > 130 mg/dL
- Adultos con tratamiento medicamentoso.
- Adultos hipertensos.
- Adultos con gastritis .

3.3. Grupos experimentales

Selección de los grupos: Adultos expuestos y no expuestos de 50 a 70 años de edad que presenten niveles de glucosa sanguínea entre 100 a 125 mg/dL, seleccionados según los criterios de exclusión e inclusión.

Grupo expuesto: Quince (15) adultos de 50 a 70 años de edad , que no estén con tratamiento medicamentoso, y que recibirán como alimentación complementaria raciones de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*) (grupo de casos), los cuales fueron evaluados en 3 grupos.

Forma de administración: néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*).

Duración del tratamiento: 15 días.

Grupo no expuesto: Cinco (05) adultos de 50 a 70 años de edad que no estén con tratamiento medicamentoso, y que consumen dieta (grupo control).

3.4. Procedimiento:

Recolección de la muestra: Se adquirió la materia prima y los ingredientes necesarios para la elaboración del producto.

Materia prima

- Aguaymanto (*Physalis peruviana*).
- Balsamina (*Momordica charantia L.*).
- Arándanos (*Vaccinium myrtillus*).

Formulación del néctar.

- Seleccionar la materia prima: Aguaymanto, balsamina y arándanos, de madurez adecuada, que no presente daño mecánico, plagas (ataque de insectos, etc.) ni partes oscuras.
- Lavar la materia prima con agua previamente tratada con cloro dejándola en reposo 5 minutos; (agregar 3 gotas de lejía a 1 litro de agua).
- Cortar los frutos, extraer la pulpa y proceder al proceso de elaboración del néctar.

Los productos formulados fueron:

Tabla 5: Productos formulados

Néctar	Frutos* (g/%)		Aditivos	
	Aguaymanto	Balsamina	Arándanos (g/%)	Azúcar + stevia G%
Aguaybal	70	20	0.0	10,0
Aranbal	--	20	70	10,0
Aguaranbal	35	20	35	10,0

(*) ˆ Peso en g cantidad suficiente para ser diluido con agua.

Tabla 6: Insumos complementarios

Aditivos*	Cantidad (g/ 100g)
Sal	0,1
CMC	0,2
Vitamina C	1,0

(*) Aditivos/ 100 g de frutos

Elaboración artesanal de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

Recepción e inspección de materia prima.-

Se recibieron los frutos de aguaymanto, balsamina y arándanos, y se verificaron que éstas se encuentren en buenas condiciones físicas (que no éste golpeada, sobre madura, entre otras).

Desinfectado y lavado.-

En un recipiente lleno de agua clorada (20 ppm), se sumergieron las verduras por 5 minutos y luego fueron lavados con agua potable.

Acondicionado.-

Los frutos fueron picados en tamaños adecuados. La balsamina fue blanqueada con solución hirviendo con sal, después de enfriado fueron homogenizados hasta obtener una pasta licuada. Luego se preparó el néctar según formulaciones.

Normalizado

A la pulpa licuada de aguaymanto, balsamina y arándanos, se le adicionó ácido ascórbico para estabilizar el pH y CM para estabilizar la viscosidad del néctar.

Pasteurizado.

El producto homogenizado fue sometido a un proceso térmico corto a 75°C por 5 minutos, a fin de detener el proceso térmico. Se adicionó el ácido ascórbico (1,0%) y la pectina (0,7%) para estabilizar la textura de la salsa fermentada.

Embotellado y etiquetado.-

El producto pasteurizado fue envasado en caliente a 70°C en botellas de vidrio o 60°C en envases plásticos con tapas herméticas. Una vez tapada la botella, se realizó el etiquetado nutricional.

Almacenado de producto terminado.

Las cajas con el producto terminado se almacenan, cuidando que prevalezcan las condiciones de temperatura necesarias para este producto

Análisis físico, químico proximal, microbiológico y sensorial del néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos , según métodos de la A.O.A.C.

Caracteres organolépticos:

Método sensorial. AOAC.

Determinación de humedad:

Método AOAC.

Determinación de acidez total:

Método AOAC.

Determinación de sólidos solubles:

Método AOAC.

Análisis químico proximal.

Determinación de proteínas totales:

Método Kjeldahl. AOAC.

Determinación de extracto étereo:

Método Soxhlet. AOAC.

Determinación de fibra alimentaria

Método Químico enzimático. AOAC.

Determinación de carbohidratos

Método Nifext. AOAC.

Determinación de Antioxidantes polifénolicos

Método AOAC..

Determinación de cenizas:

Método AOAC.

Análisis microbiológico.

Determinación de salmonellas.

Método Norteamericano ICMSF.

Determinación de *Escherichia coli*.

Método Norteamericano ICMSF.

Recuento de mohos:

Método Howard.

Diferencias significativas entre variables Productos* aceptabilidad.

- **Prueba de aceptabilidad**

Se realizó la evaluación de los atributos sensoriales del néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, mediante pruebas de degustación. Para llevar a cabo la evaluación sensorial se utilizaron fichas de calificación por puntos de cinco puntas.

1 = Le disgusta.

2 = Le disgusta poco.

3 = Indiferente.

4 = Le gusta moderadamente.

5 = Le gusta mucho

Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta de opinión a 20 personas con hiperglicemia (100 a 126 g%) de 50 a 70 años de edad de ambos sexos.

- **Análisis estadístico**

Se desarrolló un análisis de varianza a los datos obtenidos en la encuesta con una estructura de tratamientos de una sola vía, para ello, se aplicó de manera individualizada a cada producto formulado, y de esta forma identificar si las pruebas realizadas presentan diferencias significativas. Si se encuentran diferencias significativas, o que algunas de las tres concentraciones tienen diferente aceptabilidad, se procederá a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Duncan.

Para la contrastación de hipótesis en el ANOVA y la prueba de Duncan se formularon las siguientes hipótesis:

ANOVA

Hipótesis nula

H_0 = No existe diferencias significativas en la aceptabilidad de los néctares formulados.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existe diferencias significativas en la aceptabilidad de los néctares formulados.

Prueba de Duncan

Hipótesis nula

H_0 = Los néctares formulados son igualmente aceptados

Hipótesis alterna

H_a = Uno de los néctares formulados, tiene mayor aceptación que los otros dos

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta Ho

“p” < 0,05 Se rechaza Ho

Se acepta Ha .

Para monitorear las propiedades hipoglucemiantes del néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, se realizó la prueba de asociación del consumo de 200 ml de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos en 15 personas durante 15 días, según prueba de rangos con signos de Wilcoxon con una confiabilidad del 95%. Las hipótesis evaluadas fueron:

Ho : El consumo de 200 ml de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos no está asociado con la reducción de los niveles de glucemia.

Ha : El consumo de 200 ml de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, está asociado con la reducción de los niveles de glucemia.

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta Ho

“p” < 0,05 Se rechaza Ho

Se acepta Ha .

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de Recolección de Datos.

a) Método de Entrevista – Interrogatorio:

Aplicación de la ficha de evaluación sensorial, para determinar la aceptación global, mediante la entrevista personal.

b) Métodos analíticos de control de calidad: Análisis físico, químicos y microbiológicos, aplicando métodos oficiales de la AOAC.

- c) Fichaje durante el estudio y recopilación bibliográfica, según normas de la OMS.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.

- Entrevista y encuestas para recoger datos de la evaluación sensorial de los productos formulados.
- Protocolos de análisis de materias primas y producto terminado.
- Formatos para registrar datos.
- Programa estadístico SPSS v. 20

Tratamiento, presentación, análisis e interpretación de Resultados.

1. Instrumentos y técnicas de recolección de datos.

a) Técnicas para recolectar información:

- Información Directa:
- Información Indirecta.

b) Técnicas para recolectar datos:

- Entrevista.
- Cuestionario.
- Observación objetiva: mediante pruebas de laboratorio.
- Investigación documental: Reportes de resultados afines para la discusión de los resultados.

2. Instrumentos de recolección de datos:

- Fichas de evaluación sensorial.
- Planillas de análisis según métodos oficiales de la AOAC.
- Test de evaluación sensorial para alimentos modificados.
- Encuestas de aceptabilidad.

3. Instrumentos para el análisis estadístico:

- Escala bipolar.

-Cuadros, Tablas y Gráficos descriptivos.

-Prueba de Hipótesis: Técnica estadística ANOVA y HSD de Tukey.

4. Análisis Estadístico e Interpretación de datos.

Los datos fueron tabulados y representados mediante gráficos con el fin de facilitar el análisis e interpretación de los mismos.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la encuesta de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

En la tabla 7, se muestra los resultados de la encuesta relacionada a la aceptación de las formulaciones de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

*Tabla 7: Tabla de contingencia salsas fermentadas * Aceptabilidad*

Calificación			Salsas fermentadas		
			Aguaybal	Aránbal	Aguaranbal
Aroma	Le disgusta un poco	N°	3	2	0
		%	15,0%	10,0%	0,0%
	Ni le gusta, ni disgusta	N°	5	7	6
		%	25,0%	35,0%	30,0%
	Le gusta moderadamente	N°	10	11	11
		%	50,0%	55,0%	55,0%
Le gusta mucho	N°	2	0	3	
	%	10,0%	,0%	15,0%	
Textura	Le disgusta un poco	N°	5	4	2
		%	25,0%	20,0%	10,0%
	Ni le gusta , ni disgusta	N°	12	12	11
		%	60,0%	60,0%	55,0%
	Le gusta moderadamente	N°	3	4	7
		%	15,0%	20,0%	35,0%
Le disgusta un poco	N°	0	0	0	
	%	,0%	0,0%	0,0%	
Sabor	Ni le gusta , ni disgusta	N°	6	1	1
		%	30,0%	5,0%	5,0%
	Le gusta moderadamente	N°	10	8	6
		%	50,0%	40,0%	30,0%
	Le gusta mucho	N°	4	11	13
		%	20,0%	55,0%	65,0%
Total	N°	20	20	20	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	

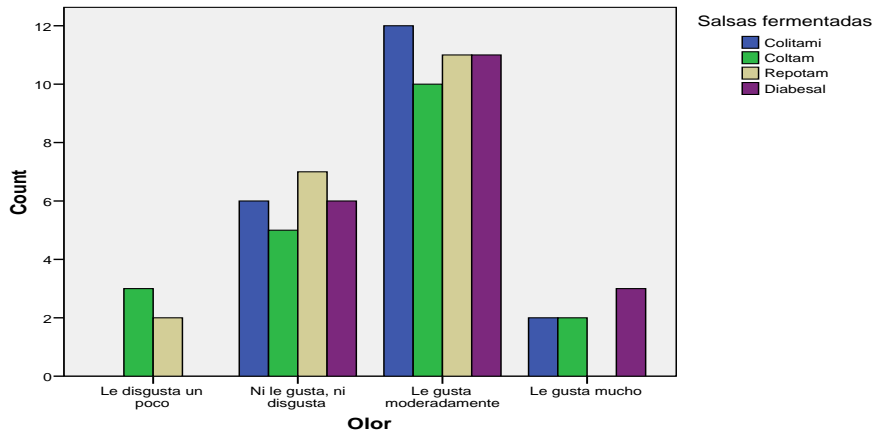


Figura 1: Aceptabilidad por sabor

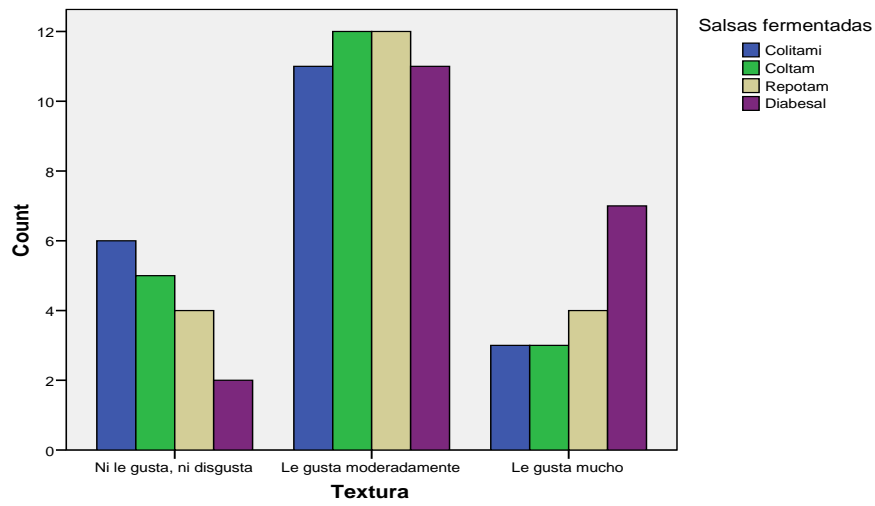


Figura 2: Aceptabilidad por textura

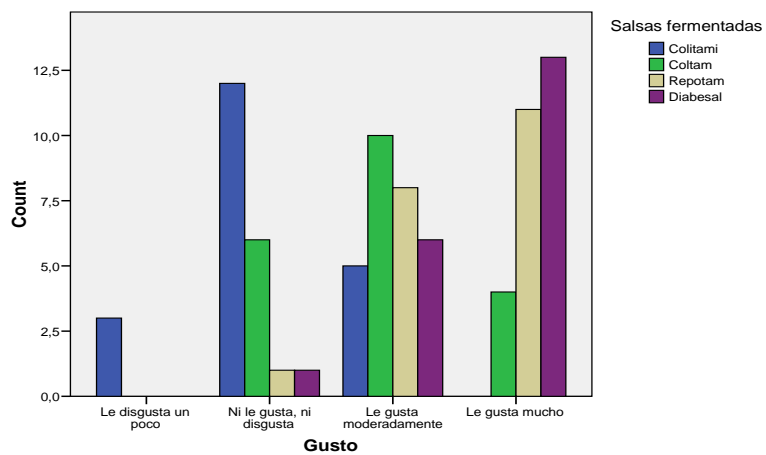


Figura 3: Aceptabilidad por sabor

Según la calificación nominal de las personas encuestadas, el sabor del producto terminado fue la variable con mayor influencia en la aceptación del producto “Aguaranbal”. Al 65% de los panelistas le gustó mucho y al 30% le gustó moderadamente, mientras que el néctar elaborado con arándanos y balsamina (aranbal) tuvieron una aceptación de 55% y 40% de “le gusta mucho” y “le gusta moderadamente”, respectivamente. El néctar de aguaymanto con balsamina (aguaybal) tuvo una aceptación de 20% “le gusta mucho” y un 50% como “le gusta moderadamente”. La adición de aguaymanto y arándanos emascaró significativamente el sabor amargo de la balsamina mejorando su aceptabilidad

Prueba de homogeneidad de varianzas.

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: No existen diferencia significativas entre las varianzas de los néctares de aguaymanto, balsamina y arándanos formulados. Tienen igual varianza.

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: Si, existen diferencia significativas entre las varianzas de los néctares de aguaymanto, balsamina y arándanos formulados. Por lo menos uno de los productos tiene diferente varianza.

Tabla 8: Test de homogeneidad de varianzas

Atributos	E. Levene	df1	df2	Sig
Aroma	1,799	2	57	0,155
Textura	0,356	2	57	0,785
Sabor	0,307	2	57	0,820

Conclusión: La calificación sensorial de la textura y sabor de **néctar de** aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), tienen igual varianza, mientras en la calificación del aroma las varianzas son iguales. Se aplica el ANOVA para evaluar las diferencias significativas entre los productos comparados.

Tabla 9: ANOVA para los productos formulados

	Productos formulados*	Suma de Cuadrados	G. L.	Cuadrado medio	F	Sig.
Aroma	Entre productos	2,237	2	0,746	1,430	0,241
	Dentro de grupos	39,650	57	0,522		
	Total	41,887	59			
Textura	Entre productos	1,900	2	0,633	1,499	0,221
	Dentro de grupos	32,100	57	0,422		
	Total	34,000	59			
Sabor	Entre productos	28,550	3	9,517	23,034	0,000
	Dentro de grupos	31,400	57	0,413		
	Total	59,950	59			

Aguaybal: Aguaymanto, 70%; balsamina, 20%, otros 10%t.

Aranbal : Arándanos, 70%; balsamina, 20% , otros 10% . .

Aguaranbal: Aguaymanto, 35%, balsamina, 20% y arándanos, 35%, otros 10% . .

La prueba ANOVA de los néctares de aguaymanto, balsamina y arándanos, muestra diferencias significativas en la aceptación de los néctares elaborados, dependientes del tipo de fruto utilizada y de los compuestos aromáticos y antioxidantes naturales contenidos en el aguaymanto y los arándanos. El valor "p" al evaluar el aroma y la textura se encuentra por encima del 5% ($p > 0,00$), es decir que existen evidencias estadísticas para inferir que son igualmente aceptados, mientras que al evaluar el sabor, el valor p ($p < 0,05$), las evidencias estadísticas muestran que las bebidas formuladas tienen diferente aceptación.

Prueba de comparaciones múltiples de Duncan entre los néctares formulados.

La prueba de Duncan que se muestra en la tabla 9, ajusta la diferencia crítica al comparar los promedios de las calificaciones comparando cada dos productos. Si los dos promedios de cada par de néctares elaborados son adyacentes o sí por el contrario la media de una de los néctares se encuentra entre los valores medios comparados.

Tabla 10: Prueba de Duncan del aroma de los productos formulados

Salsas fermentadas	Subconjunto	
	N°	1
Aguaybal	20	3,55
Aranbal	20	3,80
Aguaranbal	20	3,85
Sig.		0,114

Promedio de muestras por grupos en subconjuntos homogéneos
(a) Utiliza la media armónica en el tamaño de muestra= 20,00

En el subconjunto 1, están incluidas las medias de la calificación sensorial del aroma de los tres productos formulados (“Aguaybal”, “aranbal”, “aguaranbal*”), cuyas medias de aceptabilidad no difieren significativamente (p-valor=0,.114). Respecto al color los tres productos son igualmente aceptados.

Tabla 11: Prueba de Duncan de la textura de los productos formulados

Salsas fermentadas	Subconjunto	
	N	1
Aguaybal	20	3,85
Aranbal	20	4,00
Aguaranbal	20	4,25
Sig.		0,079

Promedio de muestras por grupos en subconjuntos homogéneos
(a) Utiliza la media armónica en el tamaño de muestra= 20,00

En el subconjunto 1, están incluidas las medias de la calificación sensorial de la textura de los tres productos formulados , cuyas medias de aceptabilidad no difieren significativamente (p-valor= 0,079). Respecto a la texturas los tres productos son igualmente aceptados.

Tabla 12: Prueba de Duncan del sabor de los productos formulados

Bebidas fermentadas	N	Subconjunto alpha= 0,05		
		1	2	3
Aguaybal	20		3,90	
Aranbal	20			4,50
Aguaranbal	20			4,60
Sig.		1,000	1,000	0,624

Promedio de muestras por grupos en subconjuntos homogéneos

(a) Utiliza la media armónica en el tamaño de muestra= 20,00

Las medias de la calificación sensorial del sabor de cada néctar formulado (“aguaybal”, “aguaran” y “aguaranbal”) son adyacentes, cuyas medias de aceptabilidad se encuentran individualmente en cada grupo, es decir que difieren significativamente (p-valor= 1,000). Respecto al sabor, los productos “Aranbal” y “Aguaranbal”, tiene mayor aceptación por tener el mayor valor promedio de diferencia entre las medias de las salsas comparadas.

4.2 Del análisis físico-químico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

La tabla 13, muestra el análisis físico químico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*).

Tabla 13: Análisis químico de néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia* L.) y arándanos (*Vaccinium myrtillus*)

Componentes	100 g/ 100 g X ± DS
Humedad	76,14 ± 0,963
Proteínas	1,26 ± 0,027
Extracto etereo	0,20 ± 0,002
Fibra dietaria	7,52 ± 0,351
Fibra soluble	2,47 ± 0,175
Fibra insoluble	5,05 ± 0,753
Sólidos solubles	3,20 ± 0,100
Carbohidratos	14,24 ± 0,915
Cenizas	0,64 ± 0,023
Acidez (g% de Ac. Acético)	3,28 ± 0,236
Ácido ascórbico (mg)	64,73 ± 2,485
Compuestos fenólicos´(mmol ácido gálico GAE/100g	0,96 ± 0,026

X = media ; DS = Desviación estandar.

El producto elaborado presenta ventajas sensoriales y nutricionales, es menos perecedero y más apetecible que en su forma natural, con el valor agregado de su aporte de fibra y antioxidantes que contribuyen al control de los niveles de glicemia en sangre, a diferencia de los ingredientes comunes utilizados en la preparación de alimentos análogos. Aporta 14,24 ± 0,915 g%, de carbohidratos totales, 7,52 ± 0,351 g%, de fibra dietaria, 5,05 ± 0,753 g% de fibra insoluble y 64,73 ± 2,485 mg% de vitamina C. Estudios experimentales reportan que los FOS, aportan pocas calorías al organismo y pueden ser consumidos por diabéticos por que no elevan el nivel de glucosa en la sangre. Sloan, A. (2004), reporta que la fibra alimentaria, no solamente contribuye a reducir las tasas de colesterol en sangre, y por tanto el riesgo cardiovascular asociado a niveles altos de colesterol o hipercolesterinemia, sino también mejora el control de la glucemia (niveles de glucosa en sangre), siendo muy adecuada en caso de diabetes.

Asimismo, Muñoz, et al (2006), también reporta que reduce los niveles de glucosa en la sangre en los sujetos normales y diabéticos, disminuye la concentración de colesterol, reduce el valor calórico de los alimentos.

El néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, aporta fibra y es bajo en grasas y en calorías, es ideal para las personas que padecen diabetes 2, a diferencia de la mayoría de las raíces y tubérculos, que almacenan los carbohidratos como almidón. Los reportes científicos muestran que favorecen la reducción de glucosa, lípidos y triglicéridos en sangre. Mayta y otros (2008), reporta una reducción significativa del 79,8% ($p= 0,001$) de la glicemia postprandial en sujetos sanos, después de haber consumido verduras; observándose un mínimo pico postprandial de glucosa a los 30 minutos ($p= 0.0016$). La máxima diferencia entre los niveles de glicemia en ambos grupos de estudio se dio a los 60 minutos ($p = 0.0021$, en concordancia a los estudios pre clínicos y clínicos en jóvenes y adultos sanos reportados por Álvarez, et al. (2008, pág. 22), cuyos valores a la respuesta hipoglucemia fueron con el 7,8% de fibra dietaria en el extracto hidrolizado y de 7,01 % en el extracto sin hidrolizar.

El análisis químico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), que su contenido de proteínas es bajo ($1,26 \pm 0,027$ g%) y de grasas ($0,20 \pm 0,002$ g%), sin embargo es buena fuente de fibra alimentaria ($7,52 \pm 0,351$ g%) y alto contenido de antioxidantes ($0,96 \pm 0,026$ mmol/100 g).

El carácter ácido del néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos mejora la digestión, aumenta el peristaltismo intestinal con lo que tiene una acción ligeramente laxante, lo que combate el estreñimiento, aumenta la secreción de enzimas relacionadas con la digestión de las grasas haciendo que mejore la digestión (es decir, mejora la digestión de las grasas, no las elimina). Entre otras propiedades se reporta: Ayuda en enfermedades hepáticas. Ayuda a desintoxicar el hígado ya que ayuda a metabolizar las grasas del organismo. Ayuda a eliminar el exceso de colesterol. Facilita el metabolismo del colesterol endógeno.

4.3 Análisis microbiológico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

Los resultados de la evaluación sobre la presencia de carga microbiana que se detalla en la tabla 14, nos permite afirmar que el néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos (aguaranbal). Se hallan por debajo de los parámetros establecidos para bebidas propuesto por la Sociedad Nacional de Industrias del Perú; en cuanto a numeración de coliformes presenta menor a 10 UFC/ml, numeración de mohos y levaduras menor a 1×10^2 UFC/ml, en cuanto numeración de aerobios mesofilos las $5,1 \times 10^2$ UFC/ml, se halla dentro de los parámetros establecidos.

Tabla 14: Análisis microbiológico del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*)

Referencia	1 día	30 días	60 días
Numeración de Aerobios Mesófilos	<10	<10	<10
Viables (UFC/g.) $V^{\circ}N^{\circ} = 10^4 - 10^5$ *			
Numeración de Salmonellas (UFC/g)	0	0	0
$V^{\circ}N^{\circ} = <10^3$ *			
Numeración Escherichia coli (NMP/g)	0	0	0
$V^{\circ}N^{\circ} = <1$ *			

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

El pH obtenido del néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, tiene un alto potencial de hidrogeno que favorece la estabilidad del producto, ya que impide el crecimiento de microorganismos que puedan afectar su calidad. Los resultados obtenidos demuestran que el producto se encuentra libres de la presencia de estos microorganismos, y están conforme a los criterios microbiológico para bebidas y néctares de frutas. (DIGESA, 2008)

Estos resultados garantizan la inocuidad para el consumo humano directo, estabilidad de las características organolépticas y o causar problemas de salud para los consumidores.

4.4 Efecto del néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*) (Aguaranbal) sobre los niveles de la glicemia.

Las tablas 15, 16 y 17, y figuras, 4, 5 y 6, muestran los resultados de los niveles de la glicemia de personas con hiperglicemia tipo 2, de 50 a 70 años, antes de la aplicación y después de 15 días de aplicación, consumidas como intermedios entre los alimentos principales.

La ingesta de cantidades apropiadas de fibra dietética (FD) está relacionada con la prevención de enfermedades tales como la hipercolesterolemia, diabetes, cáncer de colon, obesidad, entre otras (Lecumberri, E. et al., 2007) La Asociación Americana de Dietética (ADA) establece un consumo de fibra recomendado en adultos de 25-30 g/día o de 10-13 g/día por cada 1000 Kcal, siendo la proporción soluble:insoluble de 3:1.

Sánchez, et al., (2015); citado por (Marquéz, 2016, pág. 4), En niños menores de dos años no hay evidencia suficiente, pero si en mayores de esta edad se recomienda el resultado de sumar 5 g/día a la edad de niño. En el caso de ancianos se recomienda 10-13 g de fibra por cada 1000 Kca (Slavin, 2008; citado por (Marquéz, 2016, pág. 4)

Muchos estudios epidemiológicos indican que la fibra dietética reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad, cáncer de colon y otra diversidad de enfermedades.

Un mayor consumo de verduras y legumbres en varones de mediana edad está inversamente relacionado con la glucemia posprandial a las 2 h (Art. Diabetes care, citado por (Calañas, 2005)

Un consumo de frutas y verduras se relaciona con un menor riesgo de diabetes tipo 2. A pesar de existir estudios que no han demostrado ningún efecto beneficioso, tampoco existe ningún otro que demuestre la existencia de efectos adversos derivados de dicho consumo (Calañas, 2005), sin embargo; King et al., (2012), citado por Santillán, (2014, pág. 33), señala que gran parte de la evidencia científica

indica que las personas que consumen alimentos con alto contenido en fibra dietética (por ejemplo, cereales integrales, frutas, verduras y frijoles) tienen una menor prevalencia de factores de riesgo importantes para las enfermedades cardiovasculares, incluida la hipertensión, la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2, además estudios prospectivos señalan también una asociación inversa entre el consumo de alimentos con alto contenido de fibra y el desarrollo de enfermedad cardíaca coronaria y apoplejía

Los resultados obtenidos demuestran que la bebida funcional de arándanos, balsamina y arándanos, al ser consumidas, también va incidir significativamente en hacer mucho más lenta la absorción de grasas y de carbohidratos, regulando los niveles sanguíneos de triglicéridos. Asimismo, permite la pérdida de peso por plenitud gástrica, apreciaciones que nos permite recomendar este producto para uso dietético.

En la tabla 15, se muestra los resultados de la evaluación de los niveles de glicemia en el grupo de casos comparado con el de controles.

Tabla 15: Niveles de glicemia inicial y final en los grupos de casos y control

		Glicemia inicial (casos)	Glicemia final (casos)	Glicemia inicial (control)	Glicemia final (control)
N°		15	15	5	5
Percentiles	25	118,9000	106,8000	113,8000	109,5000
	50	122,5000	112,4000	124,6000	112,4000
	75	124,7000	114,3000	125,4500	121,8500

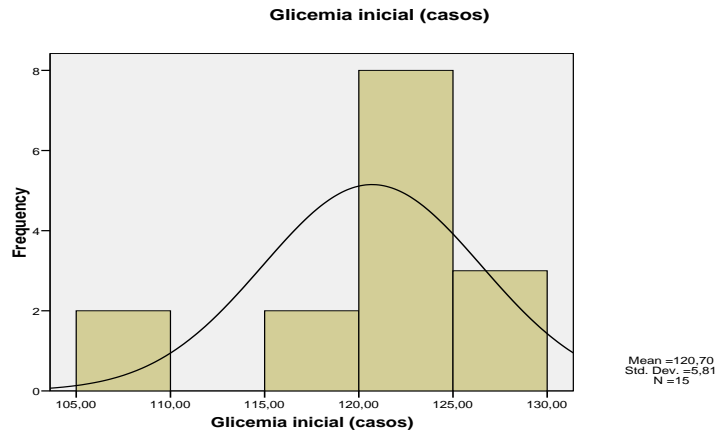


Figura 4: Glicemia al inicio (grupo de casos)

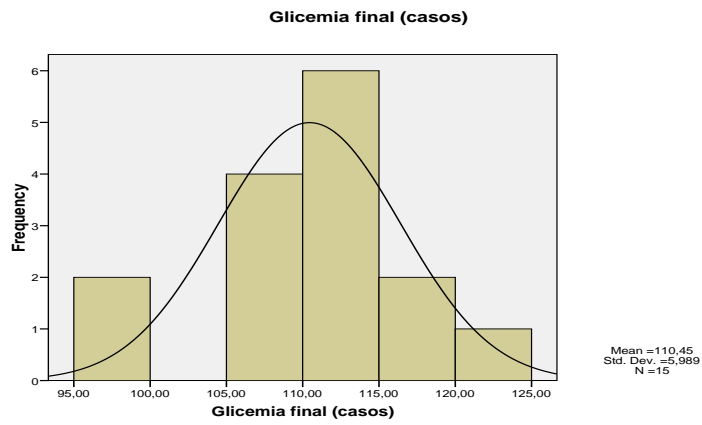


Figura 5: Glicemia al final (grupo de casos)

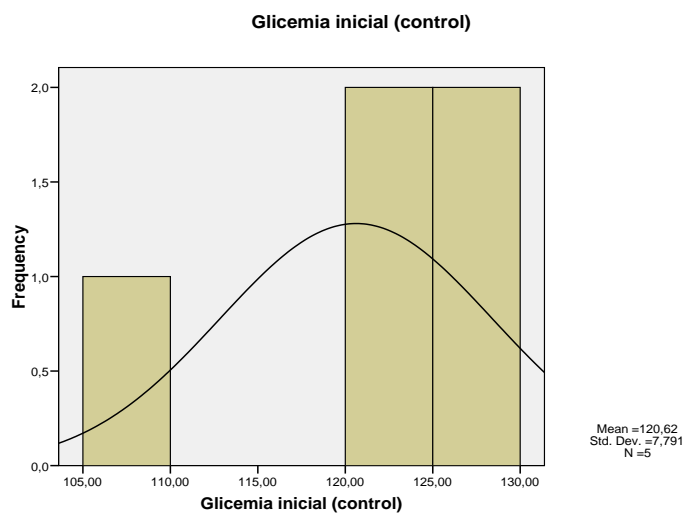


Figura 6: Glicemia al inicio (grupo control)

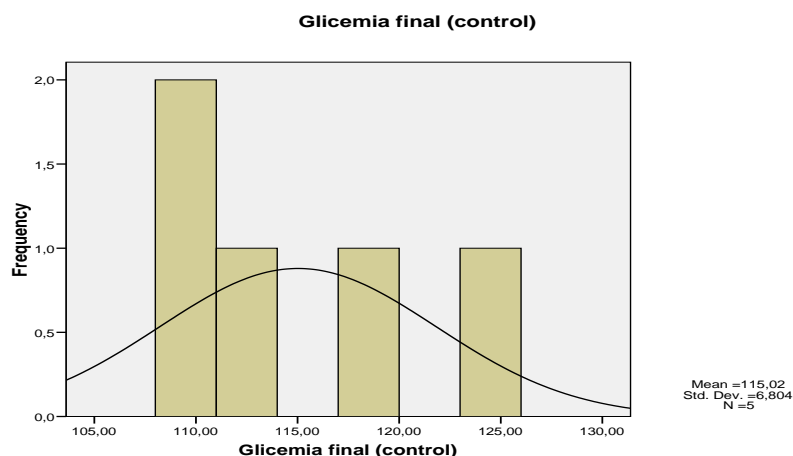


Figura 7: Glicemia al inicio (grupo control)

Tabla 16: Efecto sobre los niveles de la glicemia en la diabetes mellitus tipo 2, en el grupo de casos y control

Muestras relacionadas	Efecto	Glicemia N°	Glicemia N°	Rango medio	Suma de rangos
Glicemia final (casos) - Glicemia inicial (casos)	Reducción	13(a)	86,7%	8,46	110,00
	Aumento	2(b)	13,3%	5,00	10,00
	Igual	0(c)			
	Total	15	100,0%		
Glicemia final (control) - Glicemia inicial (control)	Reducción	3(d)	60,0%	3,00	9,00
	Aumento	1(e)	20,0%	1,00	1,00
	Igual	1(f)	20,0%		
	Total	5	100,0%		

Contrastación de hipótesis

Ho : El consumo de 200 ml de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos no está asociado con la reducción de los niveles de glucemia.

Ha : El consumo de 200 ml de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos no está asociado con la reducción de los niveles de glucemia.

Tabla 17: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon, basado en el efecto sobre los niveles de la glicemia en la diabetes mellitus tipo 2, en el grupo de casos y control

Estadísticos	Reducción de glicemia (casos) ^b	Reducción de glicemia (control) ^b
Z	-2,840(a)	-1,461(a)
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005	,144

a Basado en efecto positivo.

b Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

En relación a la reducción de los niveles de glicemia antes y después de la ingesta de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos durante 15 días, es más significativo comparado con el grupo control. Se determinó estadísticamente con una significancia del 5% en todos los casos rechazar la hipótesis nula (H₀), concluyendo que si existen diferencias significativas en la disminución de los niveles de la glicemia, tal como se observa en el área de la curva asintótica que es menor (mayores niveles de reducción) en el grupo de casos en relación al control.

El aguaymanto, la balsamina y los arándanos contienen fibra y esta retrasa la absorción del azúcar al torrente sanguíneo. La balsamina es recomendable para personas que estén intentando controlar sus niveles de azúcar en sangre o reducir su riesgo de sufrir diabetes. Los ingredientes activos presentes en la balsamina pueden regular los niveles de glucosa e insulina. **(Sole & Srinivasan, 2012).**

Los resultados que se muestran en las tablas 11 y 12, demuestran que al consumir como mínimo 200 ml de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos durante los 15 días de monitoreo, se observa una reducción de significativa en los niveles de glicemia, siendo mayor que en el grupo control. Consumir néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos y hacer una dieta adecuada, permite el control de los niveles de glicemia, ayudando a prevenir también la obesidad, dislipidemias, enfermedad cardiovascular, entre otras.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. El néctar de aguaymanto con balsamina, elaborado con 35% de aguaymanto, 35% de arándanos y 20% de balsamina, es del gusto del 65% de los encuestados y un 30% le gusta moderadamente. Se mejoró el sabor amargo de la balsamina mejorando su aceptabilidad. El valor "p" al evaluar el aroma y la textura se encuentra por encima del 5% ($p > 0,00$), son igualmente aceptados, mientras que al evaluar el sabor, el valor p ($p < 0,05$), se determinó mejor aceptación.
2. El néctar de aguaymanto (*Physalis peruviana*), balsamina (*Momordica charantia L.*) y arándanos (*Vaccinium mirtyllus*), tiene contenido de proteínas ($1,26 \pm 0,027$ g%) y de grasas ($0,20 \pm 0,002$ g%), sin embargo es buena fuente de fibra alimentaria ($7,52 \pm 0,351$ g%) y alto contenido de antioxidantes ($0,96 \pm 0,026$ mmol/100 g). Es recomendable para las personas que sufren de hiperglicemia.
3. En relación a la reducción de los niveles de glicemia antes y después de la ingesta de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos durante 15 días, es más significativo comparado con el grupo control. La balsamina controla los niveles de azúcar en sangre o reducir su riesgo de sufrir diabetes. Los ingredientes activos presentes en la balsamina pueden regular los niveles de glucosa e insulina.

6.2. Recomendaciones

1. Recomendar el consumo de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, para el tratamiento dietético de adultos con hiperglicemia, dislipidemia y
2. afecciones cardiovasculares..

3. Realizar pruebas biológicas bebida de néctar de aguaymanto, balsamina y arándanos, como soporte nutricional en diabetes mellitus tipo 2.
4. Realizar pruebas de almacenamiento y de estabilidad para la producción industrial y su incorporación como alimento para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico.

REFERENCIAS

- Alvarez, Pedro P. et al. (2008). Prebiótico Inulina/Oligofruktosa en la raíz del Yacón (*Smallanthus sonchifolius*), fitoquímica y estandarización como base de estudios preclínicos y clínicos. *Rev. gastroenterol*, 28(1), 22-27.
- American Diabetes Association (ADA). (1999). Implications of the United Kingdom .
- Andrade, E., & Vaca, S. (2013). Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el uso de la fitoterapia para el control de la diabetes en pacientes del Club de Diabéticos de los hospitales San Vicente de Paúl y San Luis de Otavalo, provincia de Imbabura 2011. Univ. Técnica del Norte.
- Aranda, J., Villacrés, J., Mego, R., & Delgado, H. (2014). Efecto de los extractos de *Geranium ayavacense* W. (Pasuchaca) sobre la glicemia en ratas con diabetes mellitus experimental. *Rev. Peruana de medicina experimental y salud pública*, 31(2).
- Arroyo, J., Quino, M., Ronceros, S., Ráez, E., Villarreal, A., Rojas, J., . . . Palomino, R. (2003). Influencia de la asociación de extractos acuoso atomizados de *Uncaria tomentosa* y *Geranium dielsianum* Knuth en pacientes diabéticos. *Instituto de Investigaciones Clínicas. Facultad de Medicina San Fernando - UNMSM*, 64(3), 28-58. Obtenido de <http://sisbib.unmsm.edu.pe>
- Avalos, C. (2008). *Aguaymanto fruto peruano que conquista el mundo. Biodiversidad*. Recuperado el enero de 2014
- Barraza, F., Benavides, O., & Tamayo, Y. (enero-junio de 2015). Análisis de crecimiento del cultivo de balsamina *Momordica charantia* L. en semillero. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 31(2), 24-37.
- Barrios, J. O. (2007). Efectos sobre las características físicas y químicas de frutos de arándano cv. elliot (*Vaccinium corymbosum* L.) bajo mallaje de sombra para el control de la madurez. Tesis de magister. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis>
- Bonet, M., & Vallés, J. (2002). Use of non crop food vascular plant in Mon tseny biosphere reserve (Catalonia, Iberian peninsula). *Int. J Food Sci Nutr*, 53, 225-248.

- Bussmann, R. (2013). The globalization of traditional medicine in Northern Perú: from shamanism to molecules. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013, 291-903.
- Bussmann, R., & Glenn, A. (2011). Traditional knowledge for modern ailments – plants used for the treatment of diabetes and cancer in Northern Perú. *J Med Plants Res*, 5(31), 6916-30.
- Calañas, A. J. (2005). Alimentación saludable basada en la evidencia Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba-España. *Rev. Endocrinología y Nutrición*, 52(S2), 8-24. Obtenido de <https://www.elsevier.es>
- Calvo, I. (2009). *El cultivo de la uchuva (Physalis peruviana). Manejo integrado de cultivos/frutales de altura. Costa Rica*. Recuperado el 12 de octubre de 2011
- Cámara, M., & Sánchez, M. (2011). Agrodiversidad y Salud. Ambienta.
- Castagnini, J. M. (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. En I. U. Desarrollo. Universitat Politècnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream>
- Collazos, A. (2009). Tabla de Composición de Alimentos Peruanos. CENAN.
- Condori, S. (2018). Evaluación de las características sensoriales físico químicas y reológicas de una mermelada elaborada a base de aceituna (*Olea europea L.*), variedad sevillana negra procesada. Tesis para Optar Título Profesional en Ingeniería en Industrias Alimentarias.
- Cordain, L. (1999). Cereal grains: Humanity's double-edged sword. En: Simopoulos, A.P. (ed.) *Evolutionary aspects of Nutrition and Health. Diet, exercise, genetic and chronic disease*. World Review of Nutrition and Dietetics.
- Cranberry juice reduces recurrent urinary tract infection*. (30 de June de 2001). Obtenido de BMJ: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/>.
- De Carvalho, M. F., & Santos Oliveira, J. (1975). Nutricional Value of Some Edible Leaves Used in Mozambique. *Economic Botany*, 255-263.
- Diario el Tiempo. (17 de noviembre de 2019). *Piura Arándanos: Conoce sus increíbles beneficios para el cuerpo*. Obtenido de <https://eltiempo.pe/arandanos-beneficios-cuerpo-mp/>

- DIGESA. (2008). Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Ministerio de Salud. Lima Perú.
- Efficacy of cranberry in prevention of urinary tract infection in pediatric population.* (s.f.). Obtenido de División of Urology, Children's Hospital of Eastern Ontario and Urology University of Ottawa, Ontario: <http://www.anatur.com>
- El jugo de arándanos y el control de las infecciones urinarias.* (s.f.). Obtenido de <http://www.arandanoargentino.com.ar>
- FECYT. (2005). Alimentos Funcionales. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Madrid.
- Flyman, M., & Afolayan, A. (2006). The suitability of wild vegetables for alleviating human dietary deficiencies. *South African Journal of Botany*, 72, 492-497.
- Fonnegra, R., & Jiménez, S. (2007). Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Segunda Edición, Editorial Universidad de Antioquia. Medellín.
- Franco, L., Matiz, G., Calle, J., Pinzón, R., & Ospina, L. (2007). Antiinflammatory activity of extracts and fractions obtained from *Physalis peruviana* L. calyces. *Biomedical*, 1(1), 110-115.
- Gala, P. (2017). Efecto de la concentración de stevia (*Stevia rebaudiana* B.) en las características físico químicas y sensoriales de néctar mixto de aguaymanto *Physalis peruviana* L.) con mashua (*Tropaeolum tuberosum*). Tesis de pregrado.
- García, P., Olmedilla, B., Sánchez, M., Cámara, M., & Tardío, J. (2012). Carotenoids characterization of wild edible young shoots traditionally consumed in Spain (*Asparagus acutifolius* L., *Humulus lupulus* L, *Bryonia dioica* Jacq. and *Tamus communis* L.). *Sci Food Agric*. doi:10.1002/jsfa.5952.
- Grivetti, L., & Ogle, B. (2000). Value of traditional foods in meeting macro - and micronutrients needs: the wild plant connection. *Nutr Res Rev*, 13, 31-46.
- Hipsley, E. (1953). Dietary fibre and pregnancy toxemia. *British Medical Journal*, 2, 420-422.
- Ibarra, M. d., Cantú, P., Verde, M., & Oranday, A. (2009). Caracterización Fitoquímica y Efecto Hipoglucemiante de *Tecoma stans* y su Relación con la Presencia del Cromo como Factor de Tolerancia a la Glucosa. *Información Tecnológica*, 20(5), 55-64. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642009000500008>

- Ishtiaq, M., Hanif, W., Khan, M., Ashraf, M., & Butt, A. (2007). An ethnomedicinal survey and documentation of important medicinal folklore food phytonims of flora of Samahni Valley, (Azad Kashmir) Pakistan, *Pakistan Journal of Biological Sciences*.
- Lecumberri, E. et al. (2007). Dietary fibre composition, antioxidant capacity and physicochemical properties of a fibre-rich product from cocoa (*Theobroma cacao* L.). *Food Chem*, *104*, 948-954.
- Leonti, M., Nebel, S., Rivera, D., & Heinrich, M. (2006). Wild Gathered Food Plants In The European Mediterranean: A Comparative Analysis. *Economic Botany*, *60*(2), 130 -142.
- Marqu ez, N. (2016). Position of the American Diet Association health implications of dietary fibre. *J Am Diet Assoc*, *108*(10), 1716-1731.
- Mathers, C., & Loncar, D. (2006). Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *Plos Med*, *3*(11), 2011-2030. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/6666669_Mathers_CD_Loncar_DProjections_of_global_mortality_and_burden_of_disease_from_2002_to_2030_PLoS_Med_311_2011-2030
- Mayta, P., Payano, J., Peláez, J., Perez, M., Pichardo, L., & Puyc  n, L. (2008). Reducción de la respuesta glicémica posprandial post ingesta de raíz de yacón en sujetos sanos. Soc. Científica San Fernando. UNMSM.
- Medina, M. (2015). determinación del contenido total De hongos en doce especies vegetales cultivadas en Ecuador. Tesis de pregrado Universidad Tecnica de Machala Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud. Carrera de Bioquímica y Farmacia. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2774/2/CD000002-TRABAJO%20COMPLETO-pdf>
- Mendocilla, M., & Villar, M. (2001). Monografía de plantas medicinales. En M. d. Salud-EsSalud.
- Mia, B., Islam, S., Miah, Y., Das, M., & Khan, H. (2014). Flower synchrony, growth and yield enhancement of small type bitter gourd (*Momordica charantia* L.) through plant growth regulators and NPK fertilization. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, *17*(3), 408-413.

- Michellini, A. (21 de octubre de 2015). *La diabetes en el anciano. Uruguay*. Obtenido de <http://gentenatural.com/psicologia/ancianos/diabetes.htm>
- Muñoz, et al. (2006). Investigación alimentaria. *Rev. Iquitos- Perú*, 2(2), 89-99.
- Mussa, E. (2006). Composição química de extractos de *Momordica balsamina* cultivada en Moçambique. Universidad de Aveiro.
- Oliveira, M., Velázquez, D., & Bermúdez, A. (2005). Universidad de la Rioja. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, ISSN 0378-1844, 30(8), 453-459.
- OMS. (2016). *Obesidad y diabetes, una plaga lenta pero devastadora: Discurso inaugural de la Directora General en la 47ª reunión de la Academia Nacional de Medicina. Washington. USA*. Obtenido de <https://www.who.int/dg/speeches/2016/obesity-diabetes-disaster/es/>
- OPS/OMS. (2016). *Día Mundial de la Diabetes*. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/index.php>
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Nota descriptiva N° 312*.
- Parapar, C., & Fernández, J. (2010). *Informe sobre envejecimiento. Fundación General CSIC. Madrid*. Obtenido de sfgcsic.es/sites/default/files/InformeEnvejecimiento.pdf
- Pardo, J., Fontanilla, M., Ospina, L., & Espinosa, L. (2008). Determining the pharmacological activity of *Physalis peruviana* fruit juice on rabbit eyes and fibroblast primary cultures. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 7(7), 3074–3079.
- Pérez. (27 de marzo de 2008). *Diario La república*. Obtenido de Dr. José Luis Pérez Albela. *Balsamina. Bálsamo de la vida*: www.biendesalud.org.
- Petrini, C. (2007). *Bueno, limpio y justo. Principios de una nueva gastronomía*. Ediciones Polifemo.
- Pieroni, A., Nebel, S., Quave, C., Munz, H., & Heinrich, M. (2002b). Ethnopharmacology of Liakra: traditional weedy vegetables of the Arbereshe of the vulture area in southern Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, 81, 165-185.
- Ramadan, M. F., & Moersel, J. T. (2007). Impact of enzymatic treatment on chemical composition, physicochemical properties and radical scavenging activity of golden berry (*Physalis peruviana* L.) juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 452-460.

- Reyes, V. L., & Salcedo, J. L. (2017). Efecto del extracto crudo de frutos frescos de *Vaccinium corymbosum* “arándano” en *rattus norvegicus* var. *albinus* con hiperglicemia inducida. Tesis para optar el Grado de Bachiller en Farmacia y bioquímica. Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe>
- Rivera, D., Obon, C., Inocencio, C., Heinrich, M., Verde, A., Fajardo, J., & Llorach, R. (2005). The ethnobotanical study of local mediterranean food Plants as Medicinal Resources in Southern Spain. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 56(S), 97-114.
- Rodríguez, S., & Rodríguez, E. (2007). Efecto de la ingesta de *Physalis peruviana* (aguaymanto) sobre la glicemia postprandial en adultos jóvenes. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad César Vallejo. Trujillo. *Vallejian Medical Journal*, 4(1).
- Santillán, A. (2014). Efecto de la adición de harina de chia (*Salvia hispánica* L.) sobre las características, físicoquímicas, texturales y sensoriales de un gel cárnico a base de carne de carpa común (*Cyprinus carpio*). Facultad de Química. Maestría en Ciencias Químicas.
- Scheihing, P. S. (2005). Elaboración de Vino de Arándano (*Vaccinium corymbosum*) como Materia Prima para la Producción de Vinagre Tesis para optar al grado de Licenciado en Ciencia de los Alimentos Valdivia- Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis>
- Schreiber, F. (2015). *Sierra exportadora*. Recuperado el 2 de junio de 2015, de <http://www.sierraexportadora.gob.pe/berries/factibilidad/aguayamanto.pdf>.
- Shahadat, H., Mostofa, M., Mamun, A., Hoque, E., & Awal, M. (2008). Comparative efficacy of corolla (*Momordica charantia*) extract and Ivermectin® on with their effects on certain blood parameters and body weight gain in indigenous chicken infected with *Ascaridiagalli* Bangl. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 6(2), 153-158.
- Simopoulos, A. (2004). Omega-3 Fatty Acids and Antioxidants in Edible Wild Plants. *Biol Res*, 37, 263-277.
- Sloan, E. (2004). The Top Ten Functional Foods. *Food Tech*, 54(4), 33-62.
- Sole, S., & Srinivasan, B. (august de 2012). Aqueous extract of tamarind seeds selectively increases glucose transporter-2, glucose transporter-4, and islets'

- intracellular calcium levels and stimulates β -cell proliferation resulting in improved glucose homeostasis in rats with streptozotocin-induced. *Nutr Res*, 32(8), 626-36. doi:10.1016/j.nutres.2012.06.015
- Sosa, A. A. (s.f.). Información, aceptabilidad y beneficios nutricionales en relación al consumo de dulce compacto de arándano y naranja. Facultad de Ciencias Médicas. Licenciatura en Nutrición. Universidad FASTA.
- Surichaqui, M. (2014). Estudio químico-bromatológico del néctar mix de maracuyá (*Passiflora edulis*) y aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) edulcorado con miel de abeja (*Apis mellifera*). Universidad Nacional de Huancavelica. Facultad de Ciencias Agrarias. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe>
- Sustancias para la vista*. (s.f.). Recuperado el marzo de 2008, de <http://www.anatur.com>
- Tardío, J., Pascual, H., & Morales, R. (2005). Wild food plants traditionally used in the province of Madrid. *Econ Bot*, 59(2), 122-136.
- Thakur, G., Bag, M., Sanodiya, B., Bhadauriya, P., Debnath, M., Prasad, G., & Bisen, P. (2009). *Momordica balsamina*: a medicinal and nutraceutical plant for health care management. *Current Pharmaceutical Biotechnology*, 10, 667-682.
- USDA. (2013). National Nutrient Database for Standard Reference.
- Vega, M. (2017). *Calidad de vida y los factores biosociales del adulto mayor con diabetes mellitus tipo II*. *Essalud*. Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en enfermería. Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/914/T016_1924.7732_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Viada, E., Gómez, L., & Campaña, I. (2017). Estrés oxidativo. 21(1). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
- Wu, S., Tsai, J., Chang, S., Lin, D., Wang, S., & Huang, S. (2006). Supercritical carbon dioxide extract exhibits enhanced antioxidant and anti-inflammatory activities of *Physalis peruviana*. *J Ethnopharmacol*, 108(3), 407-13.
- Zavala G. L., et al. (Enero-Junio de 2007). Factores de Riesgo en Alteraciones de Glucemia en Población Garífuna Mayor de 15 años en Travesía, Cortés, en Mayo 2007. *Rev. Fac. Cienc. Méd.*
- Zong, R., Morris, L., & Cantwell, M. (1995). Postharvest physiology and quality of bitter melon (*Momordica charantia* L.). *Postharvest Biology and Technology*, 6, 65-72.

