

“UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”



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

TESIS

**“PAPILLA DE CAQUI (*Diospyros kaki*) Y CIRUELA (*Prunus doméstica*) Y SU
EFECTO EN LA DISPEPSIA SENIL”**

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

PRESENTADO POR

Bach. MARTÍN REYNALDO VALVERDE ZAVALA

Bach. MARÍA FELÍCITA AGUIRRE CHUMBES

Asesor: RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

HUACHO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo a Dios, fuente de sabiduría y entendimiento, por darnos convicción para llegar alcanzar nuestras metas
A nuestros padres, que son nuestro motor y motivo, por su apoyo sin medida en los buenos y malos momentos, y siendo pilares en nuestra educación profesional
A nuestros hermanos, los cuales siempre nos acompañaron durante nuestra carrera profesional y por los cuales, seguimos para ser ejemplos de profesionalismo

Martín y María

AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor el Lic. Rodolfo Willian Dextre Mendoza por compartir sus conocimientos y lecciones.

A los miembros del jurado informantes de la presente tesis: Mg. Eddy Gilberto Rodríguez Vigil, Lic. Oscar Otilio Osso Arriz y Lic. Ruben Guerrero Romero, por brindarnos su apoyo a través de sus revisiones y correcciones para que esta tesis sea aprobada.

A nuestra alma mater, la Universidad José Faustino Sánchez Carrión por acogernos y brindarnos formación profesional

Martín y María

Índice

Pag.

RESUMEN

SUMMARY

INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.2 Descripción del Problema.

1.3 Formulación del problema.

1.3. Objetivo General y Específicos

1.4 Justificación.

1.5 Limitaciones del Estudio.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes de la investigación.

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Acai (*Euterpe olaracea*).

2.2.2 Mora (*Morus nigra* L.)

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Lugar de Ejecución.

3.2 Materiales y equipos

3.3 Diseño de Investigación.

3.3.1 Tipo de Investigación.

3.3.2 Alcances de la Investigación

3.3.3 Variables y Operacionalización de Variables.

3.3.4 Formulación de la Hipótesis

3.3.5 Variables

3.4. Diseño Específico:

3.5 Diseño metodológico:

3.6 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

3.7 Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes

3.8 Análisis e interpretación de los resultados

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Ficha técnica de la papilla de pulpa de acai y mora.

- 4.2 Análisis físico organoléptico de la pulpa de acai y mora
- 4.3 Productos seleccionados elaborados con pulpas de acai y mora.
- 4.4 Prueba estadística de T₃ de Dunnetts para contrastación de hipótesis para seleccionar el mejor producto.
- 4.5 Análisis químico proximal del producto de mayor aceptación “Acai-2”.
 - 4.6 Análisis microbiológico del alimento prebiótico y antioxidante de acai y mora “acai-2”.
- 4.7 Prueba comparativa del alimento prebiótico y antioxidante de acai y mora “acai-2” frente a colaciones de fresa y arandanos comerciales.
 - 4.8 Efecto del alimento prebiótico y antioxidante de acai y mora “acai-2”.

CAPÍTULO V:CONCLUSIONES

CAPÍTULO VI:RECOMENDACIONES

Referencias Bibliográficas

ANEXOS

RESUMEN

Objetivos: Se elaboró un alimento prebiótico y antioxidante de pulpa de caqui y ciruela como un complemento alimenticio preventivo de las molestias digestivas en la dispepsia funcional. Muestra: Irrestricta no probabilística (15 personas con dispepsia funcional).

Métodos: Diseño cuasi experimental, aceptabilidad según perfil del sabor, análisis físico, químico según métodos de la AOAC. y microbiológico según la ICMSF. Para evaluar la remisión de los malestares digestivos (Dolor, distensión abdominal, diarreas) que presentaron a menudo las personas con gastritis crónica, se realizó la prueba de hipótesis según prueba de rangos de Wilcoxon con una confiabilidad del 95%.

Resultados: El alimento prebiótico elaborado con pulpa de caqui y ciruela, tiene buena aceptación, aporta $2,86 \pm 0,251$ g% de proteínas de buena digestibilidad, $30,77 \pm 0,831$ g% de carbohidratos hidrolizados, no contiene lactosa, ni caseína. Tiene un alto valor en polifenoles con $254,62 \pm 1,485$ mg/100 g de muestra y $038 \pm 0,024$ mmol/100 g de antioxidantes, lo cual les da la función de antioxidante natural, siendo estos componentes responsables de proporcionar propiedades benéficas relacionadas con la dispepsia funcional. **Conclusiones:** La asociación del apoyo nutricional del alimento prebiótico y antioxidante de “kaki-2” en la ración alimentaria tiene efectos significativos en el 86,67%. La prueba de contraste según rangos de Wilcoxon muestra una alta probabilidad ($p= 0,023$) que el efecto sea significativo en la prevención de la sintomatología de la dispepsia funcional.

Palabras claves: prebiótico, caqui, ciruela, dispepsia funcional, alimento funcional

SUMMARY

Objectives: A prebiotic and antioxidant food was prepared from acai pulp (*Euterpe oleracea*) and blackberry (*Morus nigra*) L., as a preventive nutritional complement of digestive discomfort in functional dyspepsia. **Sample:** Unprobabilistic unrestricted (15 people with dyspepsia) **Methods:** Quasi-experimental design, acceptability according to taste profile, physical analysis, chemical according to AOAC methods, and microbiological according to the ICMSF To evaluate the remission of digestive discomforts (Pain, bloating, diarrhea) that often presented people with chronic gastritis, the hypothesis test was carried out according to the Wilcoxon range test with a 95% reliability. **Results:** The prebiotic food made with acai pulp (*Euterpe oleracea*) and blackberry (*Morus nigra*) L., has good acceptance, provides $2.86 \pm 0.251\text{g\%}$ of proteins with good digestibility, $30.77 \pm 0.831 \text{ g\%}$ of hydrolyzed carbohydrates, contains no lactose a, or casein. It has a high value in polyphenols with $254.62 \pm 1.485 \text{ mg / 100 g}$ of sample and $038 \pm 0.024 \text{ mmol / 100 g}$ of antioxidants, which gives them the natural antioxidant function, these components being responsible for providing beneficial properties related to the functional dyspepsia. **Conclusions:** The association of the nutritional support of the prebiotic and antioxidant food of "acai-2" in the food ration has significant effects in 86.67% The contrast test according to the Wilcoxon ranges shows a high probability ($p = 0.023$) that the effect is significant in the prevention of the symptomatology of functional dyspepsia.

Keywords: prebiotic, acai, blackberry, functional dyspepsia, functional food

INTRODUCCIÓN

Dispepsia proviene de la palabra griega (dis) mala), peptein (digerir), por lo que vendría a significar "mala digestión" Según los criterios de Roma II (7), la dispepsia puede definirse como cualquier dolor, pesadez o disconfort en la parte central y superior del abdomen, en el epigastrio, asociado a distensión abdominal, meteorismos, eructos, náuseas y pocas veces vómitos, sensación de plenitud post prandial o saciedad precoz

El 20 a 30% de la población general padece dispepsia, y en atención especializada la entidad es aún más frecuente, teniendo en cuenta que muchos de estos pacientes se automedican y no acuden a la consulta. A su vez, un 20 a 30% de las dispepsias se asocia al síndrome de intestino irritable. En esta otra entidad los síntomas más frecuentes son: Molestias en el bajo vientre que ceden con la defecación, alteración del ritmo de la evacuación, constipación, diarrea o alternancias de ambas, cambio en la consistencia de las heces, distensión abdominal y secreción de moco por el ano (Valenzuela, 2004).

La "papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*) ,es un alimento natural de buenos atributos sensoriales, fácilmente aceptado por el senescente , por su agradable sabor y propiedades benéficas que confieren el contenido de fibra alimentaria, sustancias mucilaginosas , pro-vitamina A y β -carotenos (actúan contra diversas infecciones), así como vitamina C, que debido a su efecto antioxidante previene el daño originado por radicales libres (Márquez *et al.*, 2002). Dada la relevancia de este aspecto, la presente investigación tiene por objeto la elaboración de una papilla natural de pulpa de caqui y ciruela, para mejorar la calidad de vida molestias gastrointestinales a causa de la dispepsia senil.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción del Problema.

La investigación pretende dar una visión práctica para el uso de frutos con propiedades funcionales, una de estas es el fruto caqui (*Diospyros kaki*), que es usada empíricamente en la medicina folklórica, es originaria del Perú, donde es conocido como palo santo. El caqui es una fruta exótica, originado de Asia, es intensamente cultivado en China, Japón y Corea el cual presentaba limitaciones en cuanto a la producción comercial en zonas tropicales y templadas del mundo (Drossman, 2004) Kitaguawa y Glucina, 1984). Sin embargo, actualmente, su cultivo se ha expandido mucho fuera de Asia, principalmente a países como Estados Unidos, Israel, Italia y Brasil. Posee múltiples vitaminas como, por ejemplo, beta caroteno, provitamina A, C, y en cantidad menos importante, E, B1, B2 y B3. También contiene minerales como el potasio, en mayor proporción que el resto, seguido de calcio, fósforo, hierro y sodio. El efecto antioxidante se debe a su alto contenido en vitamina A y C. mientras que la ciruela, tiene propiedades laxantes (suaves o inmediatas, según la cantidad ingerida), antianémicas (por su contenido en hierro), y reguladoras del intestino por su alto contenido en fibra. Las fibras tienen una acción benéfica sobre el sistema digestivo, además de su contenido de azufre y fructuosa, son en líneas generales, una de las mejores frutas contra el estreñimiento, además de trabajar beneficiosamente en todo el aparato.

1.2. Formulación del problema.

Problema principal

¿Se podrá elaborar “papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*), que tengan efectos positivos en la dispepsia senil?.

Problemas secundarios.

1. ¿Cuál será la aceptación de tres papillas de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*), elaboradas con tecnología artesanal?
2. ¿Qué valor nutricional y vida útil tendrá la papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*)?
3. ¿Cuál es el efecto de la ingesta de papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*) sobre las molestias gastrointestinales de pacientes senescentes con dispepsia, en dos grupos que comparan?

1.3. Objetivo General y Específicos

Objetivo General:

Elaborar “papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*), que tengan efectos positivos en la dispepsia senil.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la aceptación de tres papillas de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*), elaboradas con tecnología artesanal.
2. Determinar el valor nutricional e inocuidad de la papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*)
3. la papilla de caqui (*Diospyros kaki*) y ciruela (*Prunus domestica*).

1.4. Justificación e importancia del estudio.

1.4.1 Justificación.

A pesar de la posibilidad de industrialización para producción de pasa de caqui (seco) y vinagre de óptima calidad, el hábito de alimentación del peruano todavía no está en la dirección correcta para la aceptación de estos

productos, incluso porque no hay acceso a grandes centros consumidores. Debido a esto, que el caqui es consumido casi en su totalidad en forma de fruta fresca (Ortega, 1990) y la relevancia de los trabajos que tengan por finalidad la caracterización y selección de variedades con frutos de buenas propiedades físicas y químicas, astringencia y tiempo post cosecha, especialmente por la gran disponibilidad de tipos y variedades de caqui.

1.5. Limitaciones del Estudio.

- La informalidad del comercio de jaleas, mermeladas en la zona de estudio.
- Falta de motivación de utilización de frutas nativas y recursos autóctonos andinos como la calabaza para ir innovando otras formas de productos funcionales.
- Falta de Incentivos a la industria artesanal y al agricultor de la amazonía emprendedor para el cultivo masivo de productos amazónicos como el caqui para el uso industrial en la diversificación de alimentos infantiles

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO.

2.1 Antecedentes.

Mearin y Calleja, (2011)., reportan que la dispepsia, y la dispepsia funcional, suponen un problema de salud pública muy importante. Es fundamental disponer de una buena definición de dispepsia que nos ayude a un mejor enfoque de los síntomas, toma de decisiones e indicación de tratamiento. Durante los últimos años ha habido muchos intentos de establecer una definición de dispepsia. En la mayoría de los casos el resultado no ha sido muy afortunado y han existido discrepancias claras en si los síntomas debían o no estar relacionados con la digestión, qué tipo de síntomas se debían incluir, cuál debería ser la localización anatómica de las molestias, etc. El comité de Roma III definió la dispepsia como síntoma o conjunto de síntomas que la mayoría de médicos consideran tienen su origen en la región gastroduodenal incluyendo los siguientes: pesadez postprandial, saciedad precoz y dolor o ardor epigástrico; se definieron dos entidades nuevas: a) síntomas dispépticos inducidos por la comida (síndrome del distrés postprandial); y b) dolor epigástrico (síndrome del dolor epigástrico). Esta y otras definiciones han tenido sus ventajas y sus inconvenientes. En algunos casos han sido demasiado complejas y en otras sencillas en exceso; además, frecuentemente han pecado de ser demasiado imprecisas y poco prácticas. Por otra parte, algunas (las más recientes) no son fácilmente aplicables al idioma español. En una reunión de especialistas en aparato digestivo con especial interés en los trastornos funcionales digestivos se sometieron a discusión y votación los distintos aspectos de la definición de dispepsia llegando a las siguientes conclusiones. La dispepsia se define como un conjunto de síntomas, relacionados o no con la ingesta, localizados en el hemiabdomen superior, siendo estos: a) molestia (como categoría de intensidad) o dolor epigástrico; b) pesadez postprandial; y c) saciedad precoz. Se consideran síntomas asociados: náusea, eructo, distensión abdominal y ardor epigástrico. Todos ellos deben graduarse de acuerdo a su intensidad y frecuencia. Además, en el caso de la dispepsia funcional, se debe reconocer que en su origen pueden estar

implicados factores psicológicos. Por otra parte, es difícil establecer una correlación clara entre síntomas y mecanismos fisiopatológicos.

Valero, Colina y Ineichen (2012), reportan que las frutas son consideradas fuentes de compuestos antioxidantes, cuyas propiedades pudieran desmejorar debido al procesamiento. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto del escaldado y la deshidratación osmótica sobre el contenido de polifenoles totales, taninos y la capacidad antioxidante de la ciruela criolla (*Prunus domestica*) en sus variedades amarilla y roja. La concentración de los polifenoles totales se determinó mediante el método Folin-Ciocalteu, los taninos por el método de la vanilina y la capacidad antioxidante por la eficiencia antirradical (EA) y el método de poder reductor férrico (FRP). El contenido de polifenoles totales y los taninos fueron mayores en la ciruela roja que en la amarilla. En las dos variedades, el mayor contenido de polifenoles se encontró en la pulpa, mientras que los taninos se encontraron en mayor proporción en las cáscaras. La ciruela roja presentó mayor capacidad antioxidante, siendo la EA baja y de cinética lenta para las dos variedades. Se observó una correlación lineal entre los polifenoles y los taninos con la eficiencia antirradical, sin embargo, con el poder reductor no hubo correlación. El escaldado incrementó el contenido de polifenoles, mientras que los taninos y la EA disminuyeron, el poder reductor no se vio afectado por los tratamientos. Para la deshidratación osmótica se obtuvo una disminución significativa de los taninos y la eficiencia antirradical, mientras que los polifenoles y el poder reductor no se vieron afectados por el procesamiento. Se recomienda el escaldado como alternativa de consumo y conservación en la ciruela criolla.

La ciruela (*Prunus domestica*) es un fruto originario de la región tropical americana. Es un árbol pequeño, que pertenece a la familia de las Rosáceas y al género *Prunus* (1). En Venezuela, la ciruela criolla es una de las frutas de consumo común, por su disponibilidad, sabor y costo. Su fruto es una drupa, de forma redondeada y con semilla ovalada, que se caracteriza por una pulpa jugosa y un sabor agridulce. Se puede encontrar en cualquiera de sus dos variedades de color: la amarilla y la roja, cuando están maduras. La primera presenta ciertos toques rojizos en su cáscara y posee un sabor más ácido que la roja, aún después de ser procesada. Entre los

trabajos que aportan ayuda para el tema en investigación están: Elaboración de mermeladas de calabaza criolla (Tesis de Grado), Colección Producción mundial de calabaza (FAO N° 26. Desarrollo de un alimento a partir de la mezcla de quinua germinada, Elaboración de mermelada de uvilla (*Physalis peruviana*) con adición de fibra, y elaboración de mermelada de Guayaba-Calabaza y Mora-Calabaza..

Con la industrialización del caqui se tendrá efectos positivos tanto en la producción agrícola, así como en el abastecimiento de productos con nueva imagen y con considerable calidad para su respectiva comercialización (Rodríguez, Ruilova y Larraeo, 1990). La composición química proximal del caqui varía entre límites que dependen no solo de las líneas, sino también de las condiciones de cultivo, climatología, abonado, época de cosecha, hasta que llega al consumidor. Los procesos de manufactura son uno de los principales factores que modifican su composición (FAO, 2007). El aporte de ácido ascórbico se eleva a medida que el fruto alcanza su grado de madurez óptimo (40 mg). Dado su poder antioxidante, el ácido ascórbico neutraliza los radicales libres y evita así el daño que los mismos generan al organismo (Licata, 2007). No contiene casi grasas, pero sí proteínas; es pobre en hidratos de carbono (glúcidos) y sodio, por lo que puede ser utilizado en la alimentación de diabéticos e hipertensos. En cambio, su contenido en minerales esenciales es muy alto y proporciona potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro y otros oligoelementos como el yodo, zinc, flúor, cobre y cromo; también posee vitaminas A y E, betacarotenos; vitaminas del grupo B: B1, B2 y B6 y ácido fólico que junto con el hierro, mejora y previene los problemas de anemia.

Es un buen alimento para niños, mujeres embarazadas y ancianos el cuál es de muy agradable sabor por ser un producto dulce (FAO, 2007). Por otro lado, las ciruelas es de producción continua y de considerable textura, resiste mayor tiempo de almacenamiento, por lo que se puede mantenerlo en lugares frescos y secos sin que sus propiedades nutritivas se alteren. La industria alimenticia en el Perú tiene un mercado amplio y creciente debido al aumento de la población urbana, lo que genera la necesidad de satisfacer a estos núcleos cada vez más numerosos. Frente a esta demanda, es necesaria la aplicación de una tecnología adecuada que permita procesar esta materia prima con sus mejores características durante un tiempo prolongado (Masaquiza, C y Poveda. G, 1992).

Investigaciones relacionadas con la investigación.

Cordevilla (2011), determinó las concentraciones adecuadas de las mezclas de harina de maíz y panela para desarrollar un método propicio en la elaboración de la compota de calabaza, esta fruta es nativa de los cantones Tisaleo, Cevallos y Quero ubicados en la provincia de Tungurahua, también es conocida como cabello de ángel el cual se encuentra en forma silvestre y se caracteriza por su delicioso sabor y sus elementos como el zinc, calcio y ácido ascórbico. Para la elaboración de compotas de calabaza con concentraciones de harina de maíz, es un proceso similar a cualquier tipo de compotas, jaleas y mermeladas, donde la pulpa de calabaza, es regulada mediante el pH (para una mejor gelificación) y cocción. La mezcla de pulpa de calabaza, panela y harina de maíz, debe alcanzar 68 °Brix, la compota para ser envasada debe estar a 80°C, en envases de vidrio previamente esterilizados. Para establecer la aceptación del producto, se efectuó la evaluación sensorial de los tratamientos los cuales fueron evaluados por los catadores en tanto a los atributos como: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad. Se concluyó que el mejor tratamiento fue el AOB1 [relación pulpa-panela (45:55) y 1.75% de harina de maíz]. La estimación de vida útil del producto fue aproximadamente de 180 días a 25 °C, se debe a que al tratarse de una compota está exento de sustancias que ayuden a la conservación del producto es por ello que el producto debe ser expandido en mayor proporción para la región Sierra. La compota elaborada a base de calabaza, panela y la mezcla de harina de maíz tiene características similares a las otras compotas comerciales, en características organolépticas. Dicho producto tiene la característica de poseer un alto contenido de zinc, hierro y calcio, por lo que es un producto netamente para bebés en pleno crecimiento.

Troya, A. (2009), realizó el proyecto basado en la elaboración y comercialización de compotas para bebés que busca atender los sectores que la competencia no satisface, como lo son los sectores bajos y medios, obviamente sin dejar de atender al sector alto. Este producto fue complementario de la leche materna a disposición después de los 6 meses de edad con precios altamente competitivos, con personal capacitado, a fin de ganar posicionamiento en el mercado y poder crecer como empresa, generar utilidades y contribuir con el desarrollo de la sociedad. Se elaboraron dos tipos de frutas de colados, manzana y banana puesto que son las frutas preferidas por los bebés. La técnica para la preparación es basada en una

compota casera pero completada con los aditivos naturales para su conservación según los parámetros establecidos por la Norma INEN. Los lugares donde se distribuyeron fueron los supermercados populares como Tía, Supermercado Aki, y las tiendas de los barrios de la zona urbana de Guayaquil. Las actividades de publicidad que se realizaron para comunicar al target de la existencia y novedades de la marca fueron afiches, degustaciones a clínicas, maternidad centros de salud y a los Supermercados. Diseñado en base a las necesidades actuales de satisfacción del cliente garantizando la salud de los pequeños consumidores y así crear fidelidad con eficiencia, puntualidad y honestidad.

Bustos y Oriondo (2004), realizaron la investigación con el objetivo de formular, elaborar y hacer una prueba de aceptabilidad de dos papillas de tal manera que cada una de ellas aportase el 30% de los requerimientos nutricionales diarios en energía y macronutrientes para niños de 6 a 36 meses de edad. Las variables evaluadas fueron las características organolépticas, la aceptabilidad y la composición de las mismas mediante análisis proximal de las muestras y ensayos microbiológicos. Se realizaron pruebas piloto para asegurar las proporciones óptimas de trigo, arroz, quinua y kiwicha pre-establecidas y posterior a ello se elaboraron las papillas bajo las mismas condiciones. Ambas papillas fueron sometidas a una prueba de aceptabilidad y una prueba sensorial por parte de un panel de adultos con una escala hedónica pre-establecida de 5 puntos donde los atributos a evaluarse fueron: olor, sabor, consistencia, apariencia, sabores extraños, grado de dulzor y sabor identificado; la cual tuvo como panelistas a 10 jueces adultos que cursaban el 4to año de estudios en la E.A.P de Nutrición Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. También se aplicó una prueba de aceptabilidad en tres grupos de 90 niños de 6 a 36 meses de edad, de diferentes guarderías del INABIF distribuidos en tres grupos: 30 niños de la Casa-Hogar “Divino Jesús” (Pueblo Libre); 30 niños del Centro de Promoción Familiar “Año Nuevo” (Comas) y 30 niños del Centro de Promoción Familiar “Tahuantinsuyo” (Independencia). Con los datos obtenidos se realizó el análisis de varianza para la evaluación sensorial y los resultados obtenidos se expresaron en porcentajes para la prueba de aceptabilidad. Los resultados obtenidos en la prueba sensorial mostraron que en la primera guardería “Divino Jesús” ambas papillas tuvieron muy buena aceptabilidad; en la segunda guardería “Centro de Promoción Familiar Año Nuevo” la papilla de trigo-

quinua-kiwicha tuvo buena aceptabilidad mientras que la papilla de arroz-quinua-kiwicha tuvo muy buena aceptabilidad; y en la tercera guardería “Centro de Promoción Familiar Tahuantinsuyo” ambas papillas tuvieron buena aceptabilidad. Este estudio demostró que es posible cubrir el 30% de los requerimientos diarios en niños de 6 a 36 meses de edad con una papilla en base a trigo, quinua y kiwicha o arroz, quinua y kiwicha reconstituida con leche; así como la factibilidad de elaborar papillas con insumos andinos obteniendo así un producto de elevada densidad energética, con una proteína de alto valor biológico a un costo razonable

Reyes, J. (2015), reporta la investigación con el fin de determinar el efecto de la adición de tubérculos andinos (RTAs) curados por radiación solar en una compota de manzana de la variedad Emilia (*Malus communis* – Reineta amarilla de Blenheim), se calcularon parámetros reológicos (índice de comportamiento de flujo e índice de consistencia), estos parámetros se ajustaron a la ley de la potencia, con respecto a las mezclas en base a un 45% establecido con mínimo en la Norma Técnica INEN 2009:2013. Los parámetros reológicos de este tipo de producto establecieron que al adicionar en diferentes proporciones las RTAs, el índice de flujo es $n < 1$, este parámetro determinó que mientras más bajo sea, mayor será su pseudoplasticidad. Con respecto al índice de consistencia el mejor tratamiento resultó ser T1 (22.50% Manzana, 9.00% Camote, 13.50% Oca) puesto que presenta valores altos durante los diez días de análisis los mismos que indicaron que la mezcla fue la más adecuada para mantener las características apropiadas de la compota. Los parámetros adicionales que se analizaron, en las compotas de manzana, camote y oca, determinaron que el mejor tratamiento se mantiene estable durante el análisis y presentaron las mejores características organolépticas aceptadas por los catadores. El tiempo de vida útil del mejor tratamiento en condiciones normales (18°C), fue de 24 días en base al análisis microbiológico (mohos y levaduras), las características intrínsecas de la compota tales como pH, Temperatura, humedad relativa, y presión influyeron en el tiempo de vida útil.

Salazar (2011), reporta la tesis sobre la elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas, aplicando un estudio de tipo investigativo para lo cual elaboró mermelada de zapallo endulzada con stevia para añadirla al yogurt natural empleando utensilios de cocina para su preparación,

y luego establecer tres formulaciones con diferentes concentraciones. Se aplicó encuestas de degustación a los estudiantes de Bioquímica y Farmacia calificando los atributos de calidad y la escala hedónica para establecer la de mayor aceptabilidad. Se realizó los análisis físicos, químicos y microbiológicos establecidos por la norma NTE INEN 2 395:2009, determinándose que la formulación de mayor aceptabilidad fue la F2 al 40% y los resultados en el análisis físico y químico fueron: pH, 4,6%; sólidos solubles, 7%; extracto libre no nitrogenado, 7,53%; vitamina C, 14,96 mg% y carotenos totales, 21,45 mg%. El análisis microbiológico mostró ausencia de microorganismos y en la determinación del valor calórico se obtuvo 63% menos de calorías. Se concluyó que el yogurt con zapallo endulzado con stevia es un producto light bajo en calorías y rico en nutrientes. Se recomendó su consumo a personas diabéticas y para personas con buena salud, ya que es un producto innovador y nutracéutico.

2.2 Bases Teóricas.

2.2.1 Caqui (*Cucurbita ficifolia*).

La astringencia está ligada al contenido y forma de los taninos. En las variedades no -astringentes están insolubilizados permitiendo su consumo sin la realización de ningún tratamiento en postcosecha y sin alcanzar la madurez fisiológica. Las variedades astringentes tienen un elevado contenido en taninos solubles que va disminuyendo a medida que se alcanza la madurez, lo que imposibilita su consumo inmediatamente tras la recolección. Es por ello que las variedades astringentes precisan de un proceso de sobremaduración o de eliminación de la astringencia antes de su comercialización. El fruto es una baya cuya forma, dimensiones, peso medio y características varían según la variedad. Está provisto de un pedúnculo leñoso que termina en un cáliz cuadrolobulado. Inicialmente, el caqui es de color verde más claro que las hojas, evolucionando su coloración a sonrosado y finalmente a rojizo cuando se alcanza la recolección. La pulpa es un tejido parenquimático con alto contenido en taninos que engloba también a los haces fibroleñosos. En la

zona central del fruto se encuentra el eje placentario, que une el ápice y la cavidad calicina, y que posee una coloración más clara que el resto del fruto.

Caqui ‘rojo brillante’

En el 95% de las plantaciones comerciales de la Comunidad Valenciana se cultiva el caqui de la variedad astringente ‘Rojo Brillante’, bajo la Denominación de Origen ‘Kaki Ribera del Xúquer’

Desde hace unos años, el cultivo del caqui cv. ‘Rojo Brillante’ ha sufrido una importante expansión en la Comunidad Valenciana hasta convertirse en una relevante alternativa al cultivo de otros frutales. Entre 2005 y 2012, la superficie dedicada al caqui aumentó un 87%, con casi 4.000 hectáreas cultivadas y una producción de entre 40.000 y 50.000 toneladas, según datos de la Asociación Valenciana de Agricultores AVA-ASAJA (Aguado, 2009).

Gran parte de la producción se exporta a Europa, principalmente a Alemania, Portugal y Francia. La variedad de caqui Rojo Brillante es autóctona de la Ribera del Xúquer y surgió en los años 50, debido probablemente a una mutación de la variedad cristalino. En estos momentos, es la variedad de mayor importancia, tanto productiva como comercialmente y, en consecuencia, la mayoría de las nuevas plantaciones que se están realizando en la actualidad son de esta variedad. La variedad ‘Rojo Brillante’ tiene un gran interés debido a que los árboles son muy productivos. Es una variedad de fecundación constante, astringente, fruto de tamaño medio-grueso, de forma oblonga, con sección transversal circular, color amarillo-anaranjado en la recolección y rojo-anaranjado al terminar la sobremaduración.

La comercialización del ‘Rojo Brillante’ puede tener en el futuro dificultades, ya que su periodo natural de comercialización es de solo unas siete semanas, y en ellas hay que concentrar la venta de toda la producción. Por ello es importante el uso de distintas técnicas para la eliminación de la astringencia del caqui sin provocar maduración y ablandamiento o pérdida de firmeza en

el fruto. En estos procesos en los que se crean condiciones anaeróbicas, destacan los tratamientos con elevadas concentraciones de CO₂

Maduración , recolección y desastringencia del caqui

Al igual que el resto de frutas, durante la maduración el caqui también sufre modificaciones en sus características organolépticas (color, textura, sabor, etc), fruto de reacciones químicas como las que se mencionan a continuación:

–Modificaciones de los constituyentes glucídicos (responsables del sabor dulce y la textura). El contenido de los azúcares aumenta durante la maduración. Estos azúcares provienen de la hidrólisis del almidón y de hemicelulosas de las paredes celulares. Debido a esta degradación del almidón y las hemicelulosas, la textura del fruto disminuye progresivamente durante la maduración. La fracción péctica se va solubilizando y posteriormente se desmetoxila y despolimeriza por acción de diversas enzimas (pectinmetilesterasa, poligalacturonasa) . Estos cambios afectan a las paredes celulares y generan un ablandamiento en el fruto.

–Modificaciones en los pigmentos responsables del color. Se produce síntesis de carotenoides y su desenmascaramiento debido a una progresiva degradación de la clorofila.

–Modificaciones de los compuestos volátiles y no volátiles, responsables del aroma y el sabor. Durante la maduración se originan un gran número de compuestos orgánicos volátiles que contribuyen al aroma del fruto. Entre los compuestos no volátiles que contribuyen al sabor del fruto, hay que mencionar los constituyentes fenólicos, y especialmente los taninos en el caso del caqui, que desaparecen parcialmente durante la maduración. Cuando la comercialización del caqui ‘Rojo Brillante’ se realiza en forma de caqui ‘Persimon’(no astringente), la firmeza es uno de los atributos fundamentales a tener en cuenta durante el periodo posterior a la recolección. Es necesaria una elevada firmeza en el momento de la recolección para poder preservar la calidad del fruto, puesto que en el periodo postcosecha tendrá lugar un ablandamiento inevitable, en mayor o menor grado dependiendo de las

condiciones a las que sea sometido el fruto. En la actualidad, el parámetro utilizado como indicador de recolección es la coloración externa del fruto, a pesar de resultar un índice totalmente subjetivo. Una coloración amarillo-anaranjada se considera suficiente para la comercialización como caqui 'Persimon'.

La acción de comer el fruto provoca la lisis de las células que los contienen y la liberación de los mismos (Taira, 1996) provocando una fuerte sensación de astringencia. Es por ello necesario disminuir la cantidad de taninos mediante la sobre maduración, que tiene como inconveniente el ablandamiento del fruto y la pérdida de atractivo comercial, o mediante tratamientos con atmósferas anaerobias (Arnal y Del Río, 2003). Los taninos solubles responsables de la astringencia, bajo condiciones anaerobias son polimerizados por el acetaldehído producido en la respiración anaerobia pasando a su forma insoluble, de manera que ya no provocan sensación de astringencia en el paladar (Matsuo et al., 1982; Taira et al., 1997). Existen métodos de desastringencia basados en la exposición de los frutos a condiciones anaerobias (Ben Arie y Sonego 1993), como la aplicación de atmósferas modificadas enriquecidas con etanol, CO₂ o N₂. De entre todos ellos, el método que ha demostrado ser más efectivo y el que se aplica actualmente es el de atmósferas con altas concentraciones de CO₂, ya que elimina la astringencia preservando su firmeza (Zavrtanik et al., 1999; Yamada et al., 2002; Arnal y Del Río, 2003). No obstante, la eficacia del tratamiento con CO₂ en la eliminación de la astringencia y la duración del mismo dependen de la variedad, temperatura y estado de maduración del fruto (Ben Arie y Sonego, 1993).

Componentes de interés nutricional del caqui

La composición nutricional del caqui es distinta en función de la variedad que se trate, pero todos ellos tienen en común su elevado contenido de agua, en torno al 80%. Aporta una cantidad importante de hidratos de carbono (fructosa, glucosa) y escasa de grasas y proteínas, por lo que su valor calórico es bastante elevado respecto a otras frutas. Entre las grasas destacan los aceites linoleico, oleico y palmítico. Respecto de su contenido de vitaminas y minerales, destaca

la provitamina A o beta-caroteno, que le confiere al fruto su color característico, la vitamina C y el potasio (Wright y Kader, 1996; De Ancos et al., 2000). La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico. La vitamina C interviene en la formación de colágeno, huesos y dientes, glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos y la resistencia a las infecciones. Ambas vitaminas cumplen, además, una función antioxidante, aunque sus niveles descienden con la maduración. El potasio, es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, ya que interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula. Además del -caroteno, el caqui también contiene otros compuestos carotenoides de importante actividad antioxidante. En menor proporción se encuentran ciertas vitaminas del grupo B (B1, B2, y B3) y los minerales, calcio, fósforo, hierro y sodio. Contiene una importante cantidad de taninos, con carácter antioxidante y responsables de la astringencia del fruto. También presenta un alto contenido en ácidos fenólicos, como el ferúlico o el p-cumárico, así como niveles de fibra dietética dos veces superior que la cuantificada en manzana (Gorinstein et al., 2001).

Por su aporte de provitamina A, se recomienda su consumo a toda la población, y en especial, a quienes tienen un mayor riesgo de sufrir carencias de dicha vitamina: personas que deben llevar a cabo una dieta baja en grasa y por tanto con un contenido escaso de vitamina A o para quienes tienen unas necesidades nutritivas aumentadas. Algunas de estas situaciones son: periodos de crecimiento, embarazo y lactancia materna. Así mismo, el tabaco, el abuso del alcohol, el empleo de ciertos medicamentos, el estrés, la actividad física intensa, el cáncer, el sida, y las enfermedades inflamatorias crónicas. Las vitaminas A y C, como antioxidantes, contribuyen a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, degenerativas y de cáncer. Su riqueza en fibra los hace recomendables para tratar el estreñimiento. Además, por su riqueza en potasio y bajo aporte de sodio, resultan muy recomendables para aquellas personas que sufren de hipertensión arterial o afecciones cardiovasculares. Su contenido de potasio, deberán tenerlo en cuenta las personas que padecen de

insuficiencia renal y que requieren de dietas especiales controladas en este mineral.

La composición del caqui se presenta en la tabla 3

Composición	100 g/ 100g
Calorías	70 Kcal
Agua	81.4 g
Hidratos de carbono	16 g
Fibra dietética	11,6 g
Proteínas	0.7 g
Lípidos totales	0.3 g
Potasio	190 mg
Fósforo	22 mg
Magnesio	9 mg
Calcio	6 mg
Sodio	4 mg
Provitamina A	158,3 µg
Vitamina B1	0.02 mg
Vitamina B2	0.04 mg
Vitamina B3	0.3 mg
Vitamina B9	7 µg
Vitamina C	16 mg

Carotenoides

Los carotenoides son compuestos con propiedades funcionales importantes. Además de ser los responsables de la coloración del caqui, algunos de ellos son precursores de la vitamina A. Gracias a su acción provitamina A, desempeñan una función importante en la prevención de la degradación macular de la retina, la disminución del riesgo de formación de cataratas y la formación y proliferación de epitelios. También están relacionados con un aumento del sistema inmune y una disminución del riesgo de padecer enfermedades degenerativas como cánceres y enfermedades cardiovasculares. Además presentan propiedades antioxidantes. El caqui destaca por su alto contenido en compuestos carotenoides con actividad antioxidante (caroteno, cryptoxantina, luteína, zeaxantina y licopeno) y actividad de provitamina A (caroteno y cryptoxantina) (De Ancos et al., 2000).

En los frutos la distribución de carotenoides es muy compleja y heterogénea. El perfil de carotenoides es característico de cada especie, variando desde perfiles

muy simples, que presentan sólo dos carotenoides en pulpa de frutos maduros, licopeno y β -caroteno, hasta perfiles más complejos como el de los cítricos en los que se encuentran más de 50 carotenoides distintos. En general, la biosíntesis de carotenoides en frutos ocurre en mayor medida en la piel que en la pulpa, acumulándose por tanto una mayor cantidad de estos pigmentos en la piel. En los frutos de caqui la concentración de carotenoides de la piel es hasta 9 veces superior a la existente en el endocarpio. El contenido de carotenoides varía durante el desarrollo y la maduración de los mismos. Durante la maduración del caqui se observa la modificación en la coloración del fruto. Este cambio de color se produce como consecuencia de la degradación de las clorofilas seguido de un aumento de la síntesis y acumulación de carotenoides. La marcada intensificación del color que se produce durante la maduración es debido a un gran incremento en el contenido en licopeno; este contenido ha sido utilizado para la clasificación de los caquis. De acuerdo con De Ancos et al. (2000) la variedad 'Rojo Brillante' se caracteriza por tener un 24% de licopeno y 31% de β -criptoxantina con respecto al total de carotenoides (22.11 g por gramo de pulpa)

Fibra

La fibra dietética hace referencia a los componentes de la pared celular que no son digeribles por las enzimas de los humanos y sólo pueden ser parcialmente degradados por las bacterias anaerobias del intestino grueso. La fibra dietética puede clasificarse en soluble (pectinas, glucanos, fructanos, oligosacáridos, algunas hemicelulosas y gomas) e insoluble (hemicelulosa, celulosa y lignina).

La fibra insoluble actúa fundamentalmente sobre el tránsito intestinal generando un efecto laxante, por lo que está indicada para combatir el estreñimiento. Los beneficios de la fibra soluble son más amplios. Equilibra el nivel de colesterol, previene el cáncer de colon, combate las subidas de glucosa en sangre, por lo que es beneficiosa para los diabéticos, y también ayuda a regular el tránsito intestinal (Anderson et al., 1994). La fibra soluble tiene una mayor degradabilidad en el intestino grueso y por ello una carga calórica mayor que la fracción insoluble. La relación entre la fracción soluble y la insoluble depende del vegetal o fruto, de la variedad y del estado de maduración e incluso del procesado de los mismos. La textura de los frutos frescos, tanto almacenados

como procesados, está directamente relacionada con los polisacáridos de la pared celular (Brett y Waldron, 1996). Ésta consiste en un ensamblaje macromolecular heterogéneo formado por microfibrillas de celulosa inmersas en unamatriz de polisacáridos complejos y glicoproteínas. Entre estos polisacáridos destacan las pectinas y las hemicelulosas. Entre las hemicelulosas destacan los xiloglucanos, principales polisacáridos estructurales de la pared primaria que se unen a las microfibrillas de celulosa mediante puentes de hidrógeno. Estas interacciones son las que determinan las propiedades mecánicas de la pared. Estructuralmente, las pectinas y otros componentes de la pared celular primaria (hemicelulosas) se estabilizan por la presencia de enlaces inter e intramoleculares, de forma que la pared es resistente e insoluble al agua. La ruptura de dichos enlaces es fundamental en la pérdida de firmeza asociada a la maduración del caqui así como del procesado de los mismos (De Roeck et al., 2008)

Ciruela (*Prunus persica*)

La ciruela es la fruta del ciruelo, nombre común de varias especies arbóreas pertenecientes al subgénero *Prunus*. La ciruela es una drupa, es decir, un fruto carnoso con una única semilla rodeada de un endocarpo leñoso. La ciruela es usada en diversos procesos industriales, que abarcan desde postres sencillos hasta salsas (2). La forma común de consumo de la ciruela criolla es como fruta fresca; sin embargo, en algunos estados de Venezuela se preparan dulces a base de ciruela, vinagretas y hasta vino. El procesamiento tecnológico de la fruta ofrece opciones de conservación para extender su vida útil. Hoy día existe un gran interés en aquellos alimentos que posean la capacidad de inhibir procesos de oxidación, generados por radicales libres en el organismo (2). En la actualidad, el aumento en el consumo de frutas y vegetales ha sido asociado con la disminución de enfermedades crónico-degenerativas como obesidad, cáncer y aquellas relacionadas con el envejecimiento (1-4) y su acción benéfica ha sido asociada principalmente al potencial antioxidante por la presencia de compuestos bioactivos con capacidad antioxidante, como la vitamina C, E, β -caroteno, y una mezcla compleja de compuestos fenólicos (5). Los polifenoles, compuestos provenientes del metabolismo secundario de las plantas, se encuentran naturalmente en alimentos y bebidas de origen vegetal (6). El

contenido de compuestos antioxidantes en frutas y vegetales, depende también de la forma como ésta se consume, ya sea frescos o procesados (7). Kaur y Kappor (8), consideran que el tratamiento térmico es una de las principales causas del cambio en el contenido de antioxidantes naturales en los alimentos. Diferentes métodos de conservación de alimentos pueden ser responsables de un aumento o disminución de la acción antioxidante, y depende de varios factores, tales como estructura química, potencial de óxido- reducción, ubicación en la matriz y posibles interacciones con otros componentes de los alimentos.

Existen ciruelas de muchas variedades, tanto de color como de tamaños. Unas tienen la pulpa (parte comestible) más firme que otras. Algunos tipos tienen la pulpa de color amarillo, blanco, verde y rojo. Entre las especies y variedades se encuentran:

- *Prunus domestica* subsp. *domestica*, a la que pertenecen la mayoría de la variedades comunes.
- *Prunus domestica* subsp. *italica* (Borkh.) Gams ex Hegi, (*domestica* × *insititia* o *domestica* × *domestica* var. *insititia*) a la que pertenece la ciruela claudia,
- *Prunus domestica* subsp. *insititia* (ciruelo damasceno)
- *Prunus domestica* var. *syriaca* (mirabel).

Otras especies relacionadas:

- ciruelo japonés (*Prunus salicina*);
- *Prunus cerasifera* (*Prunus cerasifera*);
- Endrino (*Prunus spinosa*).

Algunas de las variedades de ciruelas más comunes incluyen:

- *ciruela damascena*
- *claudia*
- *mirabel*
- *Satsuma*
- *Golden* o *yellowgage*.
- *Ciruela cojón de fraile*

Propiedades

Por su contenido en sorbitol tiene efecto laxante, por lo cual también es un buen remedio para afecciones de este tipo. Debido a eso, en algunas ocasiones no es recomendado comerlas en exceso. Algunos médicos las recomiendan para "limpiar" el estómago. También se ha detectado la presencia de compuestos fenólicos, antocianinas, carotenoides y vitamina C.

CAPÍTULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de Ejecución.

Laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima-Provincias.

3.2 Materiales y equipos

Materia prima básica

- Caqui (*Diospyros kaki*).
- Ciruela (*Prunus domestica*)

Materiales de laboratorio

- Balón volumétrico Embudo Probeta graduada
- Balón aforado Embudo de separación Recolector de orina
- Bureta Gradilla para tubos Tubo de digestión Kjeldhal
- Cápsula de porcelana Lana de vidrio Tubo refrigerante
- Crisol de porcelana Mangueras Tubos de ensayo
- Crisol de Gooch Ollas de aluminio Vasos de precipitación
- Corcho Papel aluminio Varilla de agitación
- Erlenmeyer Papel filtro Vidrio reloj
- Espátula Pipetas volumétricas
- Envases de yogur Píseta

Equipos

- Autoclave Estufa pH metro
- Balanza analítica Equipo de Kjeldhal Refrigeradora
- Bomba de vacío Equipo de Soxhlet Reverbero
- Cámara de Incubadora Refrigeradora
- Cámara fotográfica Mufla Sorbona

- Centrifugadora Pinza universal Soporte universal
- Cocina Pinza de cápsula Termómetro
- Computador Pinza de bureta
- Desecador Pinza de tubo de ensayo.
- **Reactivos**
- Ácido bórico al 4% , Hidróxido de sodio al 1.25%
- Ácido clorhídrico N/10 Desinfectante, Hidróxido de sodio al 50%
- Ácido clorhídrico concentrado Detergente liquido Mezcla para proteínas
- (Selenio + Sulfato de cobre + sulfato de sodio)
- Ácido sulfúrico al 1.25% Etanol
- Ácido sulfúrico concentrado Fehling A Rojo de metilo
- Agua destilada Fehling B Tetracloruro de carbono
- Azul de metileno al 1 % Fenolftaleína Verde de bromocresol
- Hidróxido de sodio N/10

Medio de cultivo

- PCA para Aerobios Mesófilos
- Láminas Petri film para coliformes totales

3.3. Diseño de Investigación.

Investigación cuasi experimental (Tamayo J. 2002). Se plantea las hipótesis con las variables de interés (formador e investigativo).

3.3.2 Tipo de Investigación.

Aplicada: Se elaboró un complemento alimenticio para la alimentación del adulto mayor con dispepsia.

Prospectivo: Es un producto de buena aceptabilidad que puede ser utilizado como complemento alimenticio, orientado a fortalecer el estado nutricional del niño durante el período de ablactancia.

3.3.2 Alcances de la Investigación

Explicativo: Permite organizar, medir y distribuir datos de variables o conceptos, con el fin de especificar las propiedades relevantes del producto elaborado destinado a la alimentación de personas con dispepsia senil.

Se analizó los resultados de la aceptabilidad del producto elaborado a través de pruebas sensoriales faciales y el aporte de nutrientes, vitaminas y minerales.

Transversal: Se realizó en un corto periodo de tiempo, con muestras pequeñas.

3.3 Métodos

Los métodos aplicados en la investigación fueron los siguientes:

- Observacional: Se observó e interpretó los resultados de las pruebas sensoriales mediante encuesta y entrevista personal.
- Analítico: Se determinó la relación de la variable aceptabilidad y, aporte nutricional después del acopio de datos.
- Síntesis: Se procesaron y analizaron los resultados obtenidos en la investigación.
- Estadístico: Se contrastaron hipótesis.

3.3.1 Variables y Operacionalización de Variables.

En la tabla 4, se indican las variables.

Tabla 4: Operacionalización de las variables independientes

Dimensión	Categoría	Indicadores	Items	Instrumentos
Pulpa de caqui	Tecnología	% de mezcla	El porcentaje de pulpa de caqui afectará la aceptación de la papilla	Balanza
Pulpa de ciruela	Tecnología	% de mezcla	El porcentaje de pulpa de ciruela afectará la aceptación de la papilla	Balanza

Tabla 5: Operacionalización de las variables dependientes

Dimensión	Categoría	Indicadores	Items	Instrumentos
Papilla de caqui y ciruela	Rendimiento	Kg o g	¿Cuál será el rendimiento de la papilla de caqui y ciruela?	Balanza
	Aceptabilidad	Sabor	¿Se diferenciará la papilla de caqui y ciruela de otros similares en el mercado?	Escala de likert
	Valor nutritivo	Proteínas, grasas, fibra, alimentaria, carbohidratos, cenizas y antioxidantes	¿Cuál será el aporte de nutrientes, vitaminas y minerales?	Análisis AOAC.
	Vida útil	Recuento de mesófilos y termófilos. Mohos	¿Cuáles serán la UFC/g en la papilla?	Análisis ICMSF
Dispepsia senil	Digestibilidad	- Malestares digestivos durante la digestión	¿Qué síntomas digestivos (Dolor, distensión abdominal, diarrea), produce la dispepsia?	Test de Dunnetts. Wilcoxon

3.3.2 Formulación de la Hipótesis

Hipótesis General

H_1 = Si, es posible obtener papilla de pulpa de caqui y ciruela, que tenga grado óptimo de aceptabilidad, para su uso en la alimentación de personas con dispepsia senil.

H_2 : La papilla de pulpa de caqui y ciruela, es bien digerible, no produce malestares digestivos en los consumidores..

3.3.3 Variables

De la variable independiente:

- **Niveles de pre-mezcla:** Formulación porcentual base de pulpa de caqui y ciruela.
- **Flujo de preparación de la papilla:** Adaptado de papillas de frutas.
- **Parámetros de preparación:** Adaptado de papillas de frutas.

De la variable dependiente:

- **Composición química:** Análisis químico proximal. AOAC.
- **Contenido de microorganismos Aerobios:** Análisis SPC-ICMSF.
- **Contenido de mohos :** Análisis método Howard
- **Aceptabilidad de la bebida energética:** Aroma, color, sabor, viscosidad (Escala hedónica).
- Prueba de hipótesis:** Anova y del índice de consistencia interna de los ítems de la encuesta, aplicando KR-20 (Kuder-Richardson).
- Selección de mejor producto..**

3.4. Diseño Específico:

Experimental. Pre test – Post test.

PRODUCTO (P) ---→ ACEPTABILIDAD (A)

P = Representa al producto elaborado seleccionado (papilla de caqui y ciruela, a quien se le realiza la evaluación física, química, microbiológica y sensorial.

A = Representa los datos del análisis sensorial y estadístico de la aceptabilidad.

El diseño se orientó en optimizar una formulación de alimento listo para el consumo humano directo, con características de alimento funcional el cual contiene pulpoa de caqui y ciruela, que aporta antioxidantes naturales y principios nutricionales como una papilla nutraceutica, con la ventaja que no produce efectos flatulantes ni de asimilación en el adulto mayor con dispepsia.

3.5. Diseño metodológico:

Enfoque: Investigación cuantitativa.

Experimentación sujeta a tratamientos estadísticos y caracterización de producto (papilla de caqui y ciruela, cuyos resultados de la investigación se procesaron numéricamente con el apoyo de la estadística descriptiva e inferencial.

Descripción del ensayo

El ensayo inició con la elaboración de papilla de pulpa de caqui y ciruela, estandarizándose el pH, acidez, sólidos solubles y viscosidad.

Recepción de materia prima

Los ingredientes: caqui y ciruela, fueron de calidad certificada adquiridos de centros de expendio autorizados.

Seleccionado y pesado.

Se evaluaron las características físico organolépticas tomándose solamente aquellos de primera calidad comercial. Se determinó el peso para efectos del cálculo del rendimiento.

Desinfectado y lavado

Desinfección de la materia prima básica para eliminar gran parte de los contaminantes físicos y biológicos presente en la superficie de la materia prima. Se utilizó solución clora mínimo 15 ppm. y lavado por arrastre.

Se realizaron los análisis del estado de conservación de los ingredientes, mediante los métodos oficiales de Análisis de la AOAC (2000) y el CODEX (1981).

Caracteres sensoriales.

Método sensorial (AOAC, 2000)

Determinación de humedad.

Método Gravimétrico por desecación en estufa (AOAC, 2000)

Determinación del pH:

Método Potenciométrico (AOAC, 2000).

Determinación de acidez titulable:

Método volumétrico (AOAC, 2000).

Determinación de sólidos solubles.

Método refractométrico (AOAC, 2004).

Determinación de extracto seco.

Método gravimétrico. (AOAC, 2004)

Acondicionado de la materia prima.**Procedimiento para la preparación de la pulpa de caqui.**

Los frutos de caqui, maduras, de tamaño y forma uniforme, libre de signos de deterioro, ausencia, magulladuras, sin agrietamientos, fueron peladas en forma manual y se cortaron en trozos de 5 cm, para luego ser licuadas durante 3 min a tercera velocidad, utilizando una licuadora industrial marca Oster, modelo L-15. Una vez licuadas se filtró en un cedazo de acero inoxidable hasta obtener un kg de pulpa filtrada. Posteriormente, se adicionó el azúcar: en una proporción 1,0:0,5 de pulpa de fruta y azúcar (p/p), luego se cocinó con hervor suave, durante 10 minutos a una temperatura de 95°C, con agitación constante, hasta alcanzar los 45° Brix y pH 3,5; según lo que establece la norma INDECOPI NTP 203.046:1982. El producto obtenido se envasó en recipientes de vidrio con tapa hermética a presión debidamente codificado.

Procedimiento para la preparación de la pulpa de ciruela

Lavar, pelar y desintegrar la pulpa de ciruela. La pulpa y pepas, se colocan en una olla de presión Oster, añadiendo una pequeña cantidad de agua y 20% de azúcar blanca industrial, del peso de la pulpa de ciruelas ya troceadas, Transcurridos cinco minutos, se retira del fuego y se eliminan las pepas mediante un tamizado, enfriar para luego ser homogenizado (pulpa y cascaras) en la licuadora a 3ra velocidad,

hasta obtener una pulpa fina homogénea, la misma que se envasó en recipientes con tapas herméticas para su uso posterior en la elaboración de la papilla.

Normalizado de la papilla

El proceso adaptó de las normas del CODEX STAN 296-2009, para las Confituras, Jaleas y Mermeladas y Norma Técnica Peruana N° 203.047,, que comprendieron las siguientes operaciones:

Formulado

En la tabla 6, se muestra la formulación base:

Tabla 6: Formulación de papilla de caqui y ciruela

Papillas	Caqui	Ciruela
	(%)	(%)
Kaki-1	50	50
Kaki-2	60	40
Kaki-3	70	30

El volumen de dilución de agua por cada 100 g de mezcla fue de 50 ml y 1,0 g% de pectina, necesaria para dar la viscosidad adecuada al producto. Para evaluar las características sensoriales del producto preferido se comparó con dos papillas comerciales.

Tabla 7: Insumos complementarios

Aditivos(*)	Cantidad
	(g/100 ml)
Aceite de soya-sesamo	3,00
Sirope de maíz-fructosa	26,0
Sacarosa	20,0
Pectina	1,0
Ácido cítrico	0,1

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

Mezclado y homogenizado.

Se preparó la papilla según nivel de mezcla, que fueron optimizadas en las pruebas preliminares, tomando como referencia la variable sabor. Se estabilizó el dulzor con azúcar de remolacha. La concentración final de sólidos totales fue de 60%, como mínimo.

Concentrado.

Se concentró el producto hasta que la concentración final se encuentre 60% como mínimo. La temperatura promedio será de 100 °C, y el tiempo aproximadamente 15 minutos.

Enfriado y pesado.

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

Envasado.

El producto fue envasado en caliente (T° 85°C) en envases de vidrios a fin de asegurar la formación de un buen vacío después del enfriado.

Sellado.

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

Etiquetado.

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

Almacenado y distribución.

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

3.6 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

Determinación de la composición proximal

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

Determinación del contenido de Humedad (Método gravimétrico)

Determinación del contenido de Proteínas totales (Método Kjeldahl)

Determinación del contenido de Proteínas digeribles (Método enzimático)

Determinación del contenido de Grasa (Método soxhlet)

Determinación del contenido de Carbohidratos (Método nifetx).

Determinación del contenido de fibra alimentaria (Método químico enzimático)

Determinación del contenido de Cenizas (Método gravimétrico).

Determinación de Vitamina A. (Método Espectrofotométrico).

Determinación de Vitamina C (Método Tillmans)

Determinación de antioxidantes (Método Espectrofotométrico).

Análisis sensorial

Para determinar la aceptación de la papilla de caqui y ciruela, se coordinaron con los participantes, la forma como deberían consumir el producto, en cantidad y forma variada de preparación, cuyos gestos de aceptación y rechazo se expresaron en una ficha sensorial, considerando tres (05) gestos expresivos posibles.

- 1 = Desagrada mucho.
- 2 = Desagrada un poco.
- 3 = No agrada, ni desagrada.
- 4 = Agrada un poco.
- 5 = Agrada mucho

Los datos fueron obtenidos a través de una encuesta de opinión a 15 personas con problemas de dispepsia senil.

Vida útil de la papilla de caqui y ciruelas.

Se determinó la vida útil mediante el análisis microbiológico del producto elaborado y almacenado a T° no > de 20°C durante un período de cuarentena de 30 días.

Recuento de Aerobios y Anaerobios mesófilos viables

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

Recuento de Aerobios y Anaerobios termófilos viables-

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

Determinación de Escherichia coli.- Método Norteamericano (ICMSF 2006).

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

3.7 Técnicas e instrumentos, fuentes e informantes

Los resultados fueron presentados en un formato, el cual incluye los parámetros empleados en el proceso .La evaluación de la aceptabilidad general se realizó en - escolares no entrenados.

a) Instrumentos de recolección de datos:

- Fichas de evaluación sensorial.
- Planillas de Análisis según métodos oficiales de la AOAC.
- Fichas de análisis sensorial para alimentos modificados.
- Balanzas para control de peso.

b) Instrumentos para la contrastación de los resultados:

- Tablas de Peso de la OMS.
- Programa SPSS.

3.8 Análisis e interpretación de los resultados

Los datos registrados fueron ingresados en una base de datos elaborada en el programa estadístico SPSS. .Se determinó las diferencias significativas en la

aceptabilidad de la papilla de caqui y ciruelas. La significación estadística fue considerada al 5%.

Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de la papilla elaborada fueron analizados mediante el análisis de varianza (ANOVA) de una clasificación por rangos de la prueba de amplitud múltiple de Fischer para determinar diferencias significativas entre las respuestas según promedios poblacionales y test de Dunnetts para determinar el producto preferido.

Para evaluar los malestares digestivos (Dolor, distensión abdominal, estreñimientos) que se presenta a menudo en la dispepsia senil, se realizó la prueba de hipótesis según prueba de rangos de Wilcoxon con una confiabilidad del 95%.

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

ANOVA

Hipótesis nula

H_0 = No existe diferencias significativas en la aceptabilidad de la papilla de caqui y ciruelas.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existe diferencias significativas en la aceptabilidad de la papilla de caqui y ciruelas, comparada con la papilla comercial.

Test de Dunnetts

Hipótesis nula

H_0 = La papilla de caqui y ciruelas tiene igual aceptación que la papilla comercial.

Hipótesis alterna

H_a = Una de las papillas comparadas, es la preferida sobre las demás.

Análisis demostrativo del efecto sobre las molestias digestivas de la dispepsia senil.

Se evaluaron los efectos del consumo de la papilla de caqui y ciruelas, en forma directa y/o como agregado en preparaciones variadas, como mazamorras, néctar y papillas. Para ello a cada participante, se le administró una cantidad diaria de la papilla de caqui y ciruelas (200g como mínimo por día) durante un período de 30 días, en el transcurso de los cuales se monitoreó la recurrencia de las molestias digestivas de la dispepsia senil.

Análisis estadístico para la contrastación de las hipótesis.

Se aplicó la prueba “t” de student, de comparación de medias para muestras independientes, con un nivel de significancia del 5%, Prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

Prueba de Rangos de Wilcoxon

Hipótesis nula

H_0 = No existe diferencias significativas en la mejora de los malestares digestivos en las personas con dispepsia senil que consumieron la papilla de caqui y ciruelas.

Hipótesis alterna

H_a = Si existe diferencias significativas en la mejora de los malestares digestivos en las personas con dispepsia senil que consumieron la papilla de caqui y ciruelas.

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta H_0

“p” < 0,05 Se rechaza H_0

Se acepta H_a .

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Ficha técnica de la papilla de pulpa de caqui y ciruelas.

En la tabla 8 , se muestra la ficha técnica del producto elaborado.

Tabla 8: Ficha técnica del producto

Tipo de producto:	Alimento 1
Nombre:	Papilla de caqui y ciruelas. Adulto mayor . Licuado
Características físico químicas	Consistencia: blanda, espeso, fluye lentamente Textura: partículas pequeñas, perladas y laminares. Aroma: agradable, de baja intensidad, característico de la fruta. Color: rojizo suave, con partículas muy pequeñas homogéneas Sabor: dulzaino agradable, Característico del producto pH: 3.56±0.20
Características del producto	El envase debe estar limpio, la tapa no debe presentar abombamiento y al destapar debe emitir el sonido característico del vacío. No deben existir burbujas en el interior del producto. El espacio de cabeza es de 6mm. El producto debe estar libre de impurezas, sin trozos duros de arroz.
Tamaño de porción	200 g
Porción por envase	1
Presentación comercial	Envase por 200g de contenido neto
Material del envase	Frasco de vidrio con tapa metálica
Condiciones de conservación	Mantener a temperatura ambiente en un lugar fresco, evitar exposición a la luz
Tipo de tratamiento	Conservación por calor y vacío. Esterilizado
Vida útil estimada	Seis meses a temperatura ambiente
Ingredientes	Pulpa de caqui, pulpa de ciruela, jarabe de sirope de maíz, aceite oliva extra vírgen, sacarosa, pectina, ácido cítrico.
Observaciones	Emplear como parte del plato principal del almuerzo o comida, con una porción de fruta o compota de fruta. Se puede ofrecer a temperatura ambiente o caliente. Consumir en la totalidad una vez abierto o refrigerar en la nevera y consumir dentro de las siguientes 24 horas.

4.2 Análisis físico organoléptico de la pulpa de caqui y ciruelas

La Tabla 5, muestra los resultados promedios del análisis físico organoléptico del higo, polen y algarrobo.

Tabla 5:
Características organolépticas de la pulpa de caqui y ciruelas.

Variable	Caquio	Ciruela
Sabor	agridulce	agradable
Color	Lig. amarillo	amarillo
Olor	Aromático	Característico
Textura	Pastosa	Pulpa jugosa

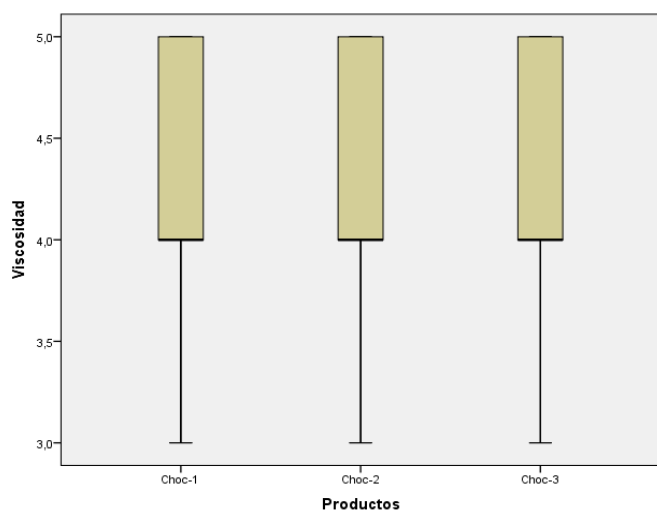
La pulpa de caqui es de color amarillo, rojo o anaranjado y jugosa aunque ligeramente áspera. Es bueno para quienes padecen de **colesterol alto**, dado que retiene el colesterol que está en el tracto digestivo, ayudando a que una parte de él sea eliminado por las heces. También es muy bueno para personas que tienen hipertensión. Las ciruelas son frutos de sabor agradable y atractivo color y aroma con el que pueden prepararse una infinidad de productos alimenticios (papillas, jaleas, mermeladas, jugos, néctares, bebidas, postres y dulces), constituye un alimento fundamental en la dieta del poblador peruano, es un vegetal que tiene fibras, las que ayudan a mantener un equilibrio fundamental en el intestino a la vez contiene un importante antioxidante como es el beta-caroteno, el cual le da el color amarillo a la pulpa. Son muy útiles para el sistema digestivo, ya que aportan fibra y sorbitol, por lo cual es usada para tratar problemas de estreñimiento. Las diferencias en el color se deben a las concentraciones de diversos pigmentos como carotenoides y flavonoides, que funcionan en la prevención de enfermedades degenerativas (Ciruelas y sus beneficios, (2013).

En cuanto a la presencia de antioxidantes, se dice que el fruto “es tan beneficioso como la fresa e, incluso, más que la zanahoria o manzana, en tanto que lo importante de dichos compuestos es que evitan que los radicales libres (responsables de envejecimiento) ataquen a las células del cuerpo, lo que permite

mejor funcionamiento y vida más saludable del organismo (salud y medicinas, 2014).

4.3 Productos seleccionados de papilla de caqui y ciruelas.

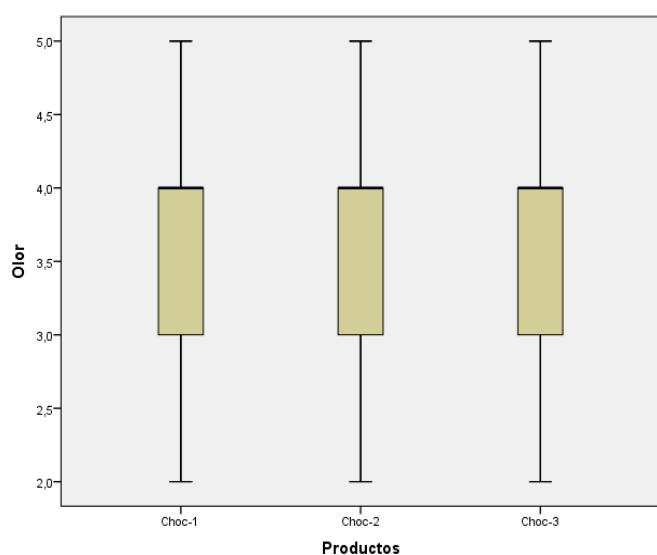
En las figuras 3, 4, 5, y 6, se muestran los resultados obtenidos en las pruebas preliminares de optimización del nivel de mezcla de pulpa de caqui y ciruelas.



Calificación	Kaki-1	kaki-2	kaki-3
Indiferente	20,0%	13,3%	20,0%
Agrada poco	46,7%	46,7%	46,7%
Agrada mucho	33,3%	40,0 %	33,3%

Figura 3: Calificación nominal de la textura

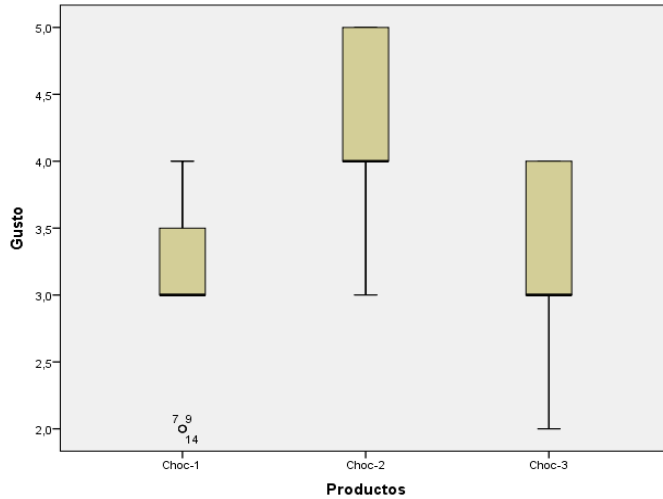
Interpretación: No existe diferencias significativas en la textura de los productos comparados. El diagrama de cajas muestra valores promedios similares, obteniendo la mayor calificación nominal entre “Agrada poco” a “Agrada mucho”.



Calificación	Kaki-1	kaki-2	kaki-3
Desagrada mucho	0,0%	0,0%	0,0%
Desagrada poco	13,3%	20,0%	13,3%
Indiferente	26,7%	20,0 %	20,0%
Agrada poco	40,0%	46,7%	46,7%
Agrada mucho	20,0%	13,3%	20,0%

Figura 4: Calificación nominal del aroma

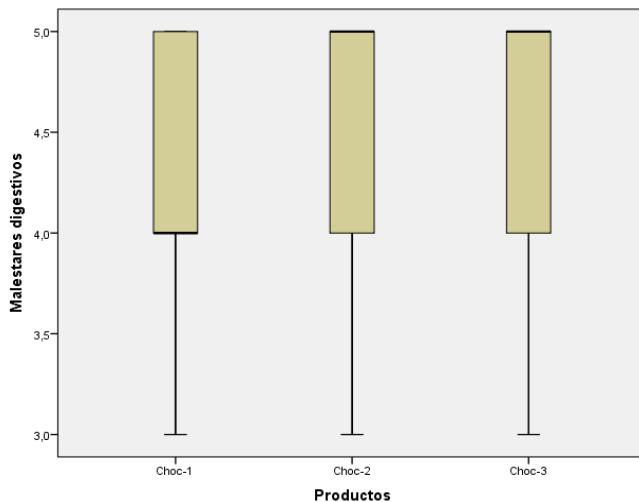
Interpretación: No existe diferencias significativas en el aroma de los productos comparados. El diagrama de cajas muestra valores promedios similares, obteniendo la mayor calificación nominal de “Agrada poco”.



Calificación	kaki-1	kaki-2	kaki-3
Desagrada poco	20,0%	0,0%	20,0%
Indiferente	53,3%	13,3 %	46,7%
Agrada poco	26,7%	40,0%	33,3%
Agrada mucho	0,0%	46,7%	0,0%

Figura 5: Calificación nominal del sabor

Interpretación: Si existe diferencias significativas en el gusto de los productos comparados. El diagrama de cajas muestra que el producto kaki-2 presenta el mayor valor promedio con una aceptación del 86,7%



Calificación	kaki-1	kaki-2	kaki-3
Indiferente	13,3%	13,3%	13,3%
Agrada poco	53,3%	26,7 %	26,70%
Agrada mucho	33,3%	60,0%	60,0%

Figura 6: Calificación nominal de malestar digestivo

Interpretación: No existe diferencias significativas en la digestibilidad de los tres productos formulados. El diagrama de cajas muestra que la mayoría de las personas con dispepsia senil, al consumir los tres productos (kaki-1, kaki-2 y kaki-3) no presentaron problemas digestivos inmediatos, que sea motivo para rechazar el producto, con una aceptación del 86,7%

ANOVA de las diferencias significativas entre los productos formulados.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
Textura	Entre grupos	0,178	2	0,089	0,167	0,847
	Dentro de grupos	22,400	42	0,533		
	Total	22,578	44			
Olor	Entre grupos	0,311	2	0,156	0,163	0,850
	Dentro de grupos	40,000	42	0,952		
	Total	40,311	44			
Gusto	Entre grupos	15,244	2	7,622	14,552	0,000
	Dentro de grupos	22,000	42	0,524		
	Total	37,244	44			
Digestibilidad	Entre grupos	0,711	2	0,356	0,683	0,511
	Dentro de grupos	21,867	42	0,521		
	Total	22,578	44			

Tratamientos:

Kaki- 1= Caqui, 50%, ciruelas, 50%

Kaki-2 = Choclo, 60%, ciruelas, 40%,

Kaki-3 = Choclo, 70%, ciruelas, 30%

Interpretación:

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

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

Textura : $p = 0,847$ es $>$ que = $0,05$. Se acepta H_0

Olor : $p = 0,850$ es $>$ que = $0,05$. Se acepta H_0

Gusto : $p = 0,000$ es $<$ que = $0,05$. Se acepta H_a

Digestibilidad : $p = 0,511$ es $>$ que = $0,05$. Se acepta H_0

Según los resultados del ANOVA, los promedios de la calificación sensorial en la textura, aroma y digestibilidad, son no significativos. No son atributos que pueden determinar cuál de los tres productos es el preferido.

4.4 Prueba estadística de T_3 de Dunnetts para contrastación de hipótesis para seleccionar el mejor producto.

La Tabla 8, muestra los resultados de la prueba de comparaciones múltiples de T_3 de Dunnetts para determinar el producto, cuya aceptación del producto preferido es significativa sobre las demás.

Tabla 8.
Diferencias significativas de las comparaciones múltiples de T_3 de Dunnetts, entre los productos formulados.

	(I) Producto formulado	(J) Producto formulado	Dif. medias (I-J)	Error típico	Sig.
Textura	Kaki-1	Choc-2	-0,133	0,264	0,942
		Choc-3	0,000	0,271	1,000
	kaki-2	Choc-1	0,133	0,264	0,942
	kaki-3	Choc-3	0,133	0,264	0,942
		Choc-1	0,000	0,271	1,000
		Choc-2	-0,133	0,264	0,942
Olor	Kaki-1	Choc-2	0,133	0,359	0,975
		Choc-3	-0,067	0,354	0,997
	kaki-2	Choc-1	-0,133	0,359	0,975
		Choc-3	-0,200	0,356	0,922
	kaki-3	Choc-1	0,067	0,354	0,997
		Choc-2	0,200	0,356	0,922
Gusto	Kaki-1	Choc-2	-1,267*	0,261	0,000
		Choc-3	-1,267	0,261	0,992
	kaki-2	Choc-1	1,267*	0,261	0,000
		Choc-3	1,200*	0,268	0,000
	kaki-3	Choc-1	0,067	0,264	0,992
		Choc-2	-1,200*	0,268	0,000
Digestibilidad	Kaki-1	Choc-2	-0,267	0,259	0,667
		Choc-3	-0,267	0,259	0,667
	kaki-2	Choc-1	0,267	0,259	0,667
		Choc-3	0,000	0,271	1,000
	kaki-3	Choc-1	0,267	0,259	0,667
		Choc-2	0,000	0,271	1,000

(*) La Diferencia es significativa para el nivel del 5%.

Tratamientos:

Kaki- 1= Caqui, 50%, ciruelas, 50%

Kaki-2 = Choclo, 60%, ciruelas, 40%,

Kaki-3 = Choclo, 70%, ciruelas, 30%

INTERPRETACIÓN:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: Los productos comparados tienen similar aceptación.

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

CONCLUSIÓN:

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

“Kaki-1” y “Kaki-3”, tienen diferente aceptación

“Kaki-2” y “Kaki-3”, tienen diferente aceptabilidad

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

4.4 Análisis químico proximal del producto de mayor aceptación “kaki-2”.

La tabla 9, muestra los resultados promedios del análisis químico de la papilla de caqui y ciruelas, seleccionada en el análisis sensorial y prueba estadística T₃ de Dunnetts.

Tabla 9.

Análisis químico de la papilla de caqui y ciruelas “Kaki-2”.

Componentes	100 g/ 100 g X ± DS
Humedad	33,74 ± 0,825
Proteínas	2,86 ± 0,251
Proteínas digeribles	2,63 ± 0,168
Extracto etereo	2,18 ± 0,012
Fibra dietaria	9,21 ± 0,136
Sólidos solubles	12,78 ± 0,425
Carbohidratos	30,77 ± 0,831
Cenizas	1,24 ± 0,082
pH	3,50 ± 0,080
Hierro (mg)	0,82 ± 0,063
Antioxidantes: α- tocoferol, β- caroteno (mmol/100 g)	0,25 ± 0,864
Compuestos fenólicos (mg ácido gálico GAE/g)	254, 62± 1,485

X = media ; DS = Desviación estandar.

Según los resultados que se indican en la tabla 9, la composición química de la papilla de caqui y ciruelas, El análisis químico muestra que su contenido de proteínas es bajo ($2,86 \pm 0,251\text{g}\%$) y de carbohidratos ($30,77 \pm 0,831$), sin embargo es de importancia nutricional, si se tiene en cuenta que son proteínas de alto valor biológico, de la misma manera, la mayor parte de sus carbohidratos, se encuentran hidrolizados (monosacáridos), no contiene lactosa no caseína, lo que hace al producto más digerible, incrementando su aceptabilidad en las personas que padecen dispepsia senil. Los resultados se encuentran dentro de los reportados por Cordevilla (2011), quién desarrolló un método en la elaboración de la compota de

calabaza, panela y harina de maíz, con características organolépticas similares a las compotas comerciales. El producto tiene un alto contenido de zinc, hierro y calcio, por lo que es un producto netamente para bebés en pleno crecimiento. Troya, A. (2009), realizó el proyecto basado en la elaboración y comercialización de compotas para bebés, utilizando colados de manzana y plátano, que son las frutas preferidas por los bebés. Bustos y Oriondo (2004), elaboraron y evaluaron la aceptabilidad de dos papillas, que aportaron el 30% de los requerimientos nutricionales diarios en energía y macronutrientes para niños de 6 a 36 meses de edad. Ambas papillas tuvieron buena aceptabilidad. Este estudio demostró que es posible cubrir el 30% de los requerimientos diarios en niños de 6 a 36 meses de edad con una papilla en base a trigo, quinua y kiwicha o arroz, quinua y kiwicha reconstituida con leche; así como la factibilidad de elaborar papillas con insumos andinos obteniendo así un producto de elevada densidad energética, con una proteína de alto valor biológico a un costo razonable

La pulpa de caqui y ciruelas aportan mayor cantidad de antioxidantes entre las frutas fresca: sandía (0,04), melón (0,15), higo (0,16), plátano (0,17), manzana (0,29) y mango (0,35), mmol/100 g, respectivamente (Halvorsen. et al. 2002). El componente funcional de la papilla de caqui y ciruelas, es su contenido de antioxidantes (α - tocoferol, β - caroteno y antioxidantes poli-fenólicos), La papilla tiene un alto valor de capacidad antioxidante en polifenoles con $168,72 \pm 1,485$ mg/100 g de muestra y $0,65 \pm 0,036$ mmol/100 g de antioxidantes, lo cual les da la función de antioxidante natural, por su contenido de beta caroteno, ayuda a neutralizar los radicales libres y convertirlo en un alimento funcional, siendo estos componentes responsables de proporcionar propiedades benéficas relacionadas con la salud y pueden jugar un rol importante en la modulación de detoxificación enzimática, estimulación del sistema inmune, disminución de la agregación plaquetaria y modulación del metabolismo hormonal (Carratú y Sanzini 2005).

La capacidad antioxidante de las frutas y vegetales proviene de compuestos como vitamina C, vitamina E, β -caroteno y polifenoles de plantas (flavonoides, antocianinas y fenilpropanoles). Se ha atribuido a estos fitonutrientes un efecto protector en la prevención de procesos degenerativos de enfermedades cancerígenas, cardio y cerebro vasculares, dado que los antioxidantes poseen

capacidad para neutralizar los radicales libres. (Rapisarda et. al. 1998). La papilla de caqui y ciruelas, debido a su elevado contenido de fibra dietética es recomendable para las personas que sufren de hipertensión arterial o afecciones de vasos sanguíneos y corazón (Muñoz 2007).

4.5 Análisis microbiológico de la papilla de caqui y ciruelas “Kaki-2”, seleccionada

La Tabla 10, muestra los resultados de la presencia de coliformes y salmonella que por la naturaleza de su preparación se encuentra expuesto a la contaminación endógena y/o exógena por la inadecuada aplicación de las buenas prácticas de manufactura.

Tabla 10.

Análisis microbiológico de la papilla de caqui y ciruelas “Kaki-2”.

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

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

El pH obtenido en la papilla de caqui y ciruelas, son similares a las papilla comerciales. Un alto potencial de hidrogeno favorece la estabilidad del producto, ya que impide el crecimiento de microorganismos que puedan afectar su calidad. Los resultados muestran que la compota de arroz, calabaza y manzana, fortificada con vitaminas y minerales, con bajo contenido de sacarosa, se encuentran conforme a los criterios microbiológicos para compotas, mermeladas y colados de frutas según normas de la esterilidad comercial (Digesa, 2008).

4.6 Prueba comparativa de papilla de caqui y ciruelas frente a la papilla con leche de soya y leche deslactosada.

En la Tabla 11 figura 7, se muestra las diferencias significativas en la aceptación de la papilla de caqui y ciruelas frente a las papillas con leche de soya y leche deslactosada.

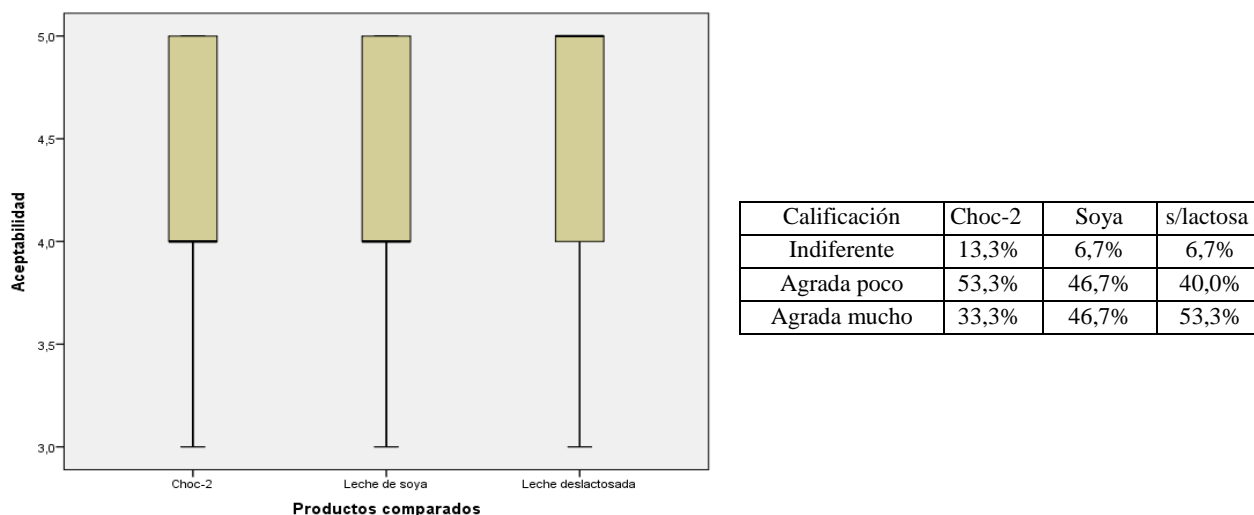


Figura 7: Aceptabilidad de “Kaki-2” (vs) productos comerciales

Interpretación: No existe diferencias significativas en la aceptabilidad de la papilla de caqui y ciruelas “kaki-2” y los productos comerciales de papillas con leche de soya y leche deslactosada. El diagrama de cajas muestra que la mayoría de las personas con dispepsia senil, los toleran bien, con una aceptación del 86,7%, no evidenciándose malestar digestivo, ni características sensoriales que limiten su consumo o que sea motivo para rechazar el producto.

4.7 Análisis estadístico de contrastación de hipótesis para determinar diferencias significativas en la aceptabilidad de “kaki-2” y productos comerciales.

Tabla 11:

ANOVA de las diferencias significativas entre los productos formulados.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	p
	Entre grupos	0,578	2	0,289	0,684	0,510
Aceptabilidad	Dentro de grupos	17,733	42	0,422		
	Total	18,311	44			

Tratamientos:

Kaki-2 = Caqui, 600%, ciruelas, 40%

Controles: papillas comerciales con leche de soya y leche deslactosada

INTERPRETACIÓN:

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

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

En la Tabla 11 se observa que el valor “p” calculado para atributos (0,510) es mayor que 0,05, por lo cual no existe una diferencia significativa entre los puntajes hedónicos promedio, de la aceptabilidad de los productos comparados ($P \geq 0,05$). El análisis de varianza indicó que existe un nivel de confianza del 95% en las respuestas arrojadas por los panelistas. Se evidencia una diferencia no significativa en la aceptación de la papilla de caqui y ciruelas y las muestras comerciales elaboradas con leche de soya y leche deslactosada.

4.10 Efecto de la papilla de caqui y ciruelas en la remisión de malestares digestivos en personas con intolerancia a la lactosa.

En las tablas 12, 13, 14, 15, y figura 6, se muestran los resultados de los malestares digestivos que con mayor frecuencia se manifiestan en las personas con dispepsia senil, como son el dolor (13,33 de los casos), distensión abdominal (13,33%), estreñimiento (20,00%) y dolor + distensión abdominal (53,33%), y asimismo, la remisión de estos malestares digestivos cuando se consume la papilla de caqui y ciruelas.

Tabla 12.

Malestares digestivos antes y después del consumo de papilla de caqui y ciruelas “kaki-2”.

Malestares digestivos	Antes		Después	
	Nº	%	Nº	%
Asintomático	00	0,00	13	86,67
Dolor	02	13,33	00	6,67
Distensión abdominal	02	13,33	02	13,33
Estreñimiento	03	20,00	00	0,00
Dolor + distensión abdominal	8	53,33	00	0,00

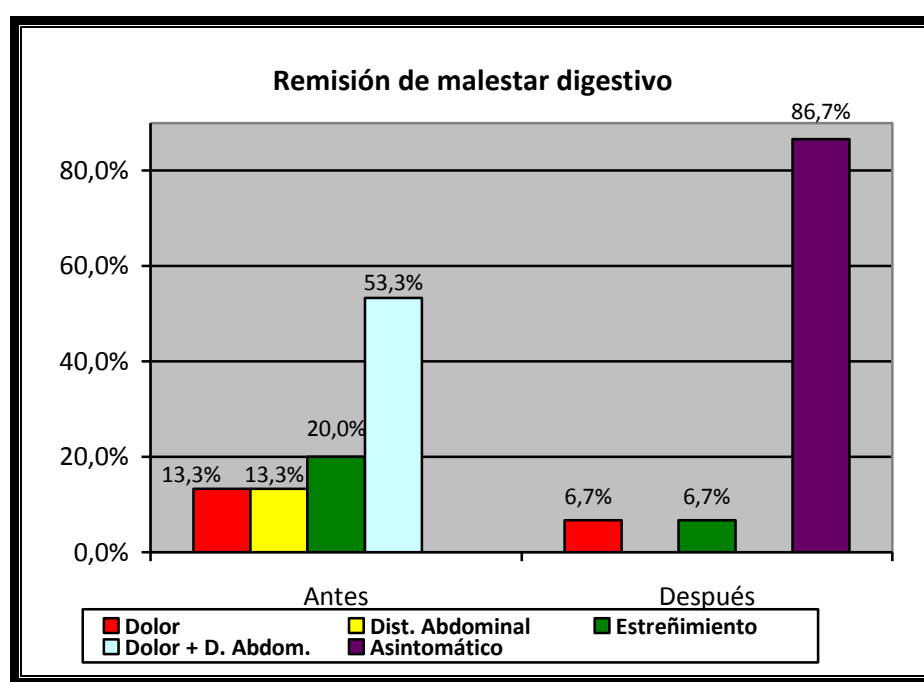


Figura 8: Remisión de malestar digestivo por consumo de bebida (Choc-2)

Contrastación de hipótesis

Hipótesis nula

$H_0 =$ No existe diferencias significativas en la remisión del malestar digestivo después de la alimentación complementaria de papilla de caqui y ciruelas, en personas con dispepsia senil.

Hipótesis alterna

$H_a =$ Si existe diferencias significativas en la remisión del malestar digestivo después de la alimentación complementaria de papilla de caqui y ciruelas, en personas con intolerancia a la lactosa.

Decisión Estadística:

- “p” > = 0,05 Se acepta Ho
 “p” < 0,05 Se rechaza Ho
 Se acepta Ha .

Tabla 13.**Resumen de la prueba de Rangos con signos de Wilcoxon**

	Rangos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Malestar digestivo al final – Malestar digestivo al inicio (Casos)	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	13 ^b	5,50	86,00
	Empates	2 ^c		
	Total	15		

- (a) Malestar digestivo final > Malestar digestivo inicial
 (b) Malestar digestivo final < Malestar digestivo inicial
 (c) Malestar digestivo final = Malestar digestivo inicial

Tabla 14.**Estadístico de contraste**

	Malestar digestivo final - Malestar digestivo inicial
Z	-3,173 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,0023

- a. Prueba de los rangos con signo de wilcoxon
 b. Basado en los rangos negativos
 c. Basado en los rangos positivos

De las Tablas 12, 13, 14 y figura 8, se puede observar que en el 86,67% de los casos, la ingesta de la papilla de caqui y ciruelas en la ración alimentaria se evita o se observa una remisión de la sintomatología de malestar digestivo que sufren las personas con dispepsia senil, disminuyendo la distensión abdominal, dolor, estreñimiento, etc. Estadísticamente en términos globales no existen diferencias significativas en la efectividad observada al comparar la papilla “kaki-2”, con las comerciales elaboradas con leche de soya y leche deslactosada, sin embargo, al observar los resultados en forma individualizada se puede observar que la

asociación del apoyo nutricional con la papilla de caqui y ciruelas, tiene mayores ventajas nutricionales, por su contenido de antioxidantes naturales y proteínas de elevada digestibilidad. La prueba de contraste según rangos de Wilcoxon muestra que existe un 2,3% ($p= 0,023$) de error que el efecto de la ingesta de la papilla de caqui y ciruelas, no sea significativo.

La alimentación no sólo influye sobre la salud, sino que tiene un papel activo en la prevención de muchas enfermedades y en el tratamiento de otras. La complejidad del organismo humano hace que en muchas situaciones fisiológicas, se tengan requerimientos nutricionales específicos para un adecuado funcionamiento y desarrollo funcional, así como en situaciones no fisiológicas (enfermedades, desequilibrios nutricionales y metabólicos) pero totalmente frecuentes. Actualmente, existe una conciencia generalizada de la necesidad de tener una alimentación sana y equilibrada para vivir bien y estar en buena forma. Sin embargo nuestra forma de vivir ha evolucionado mucho en las últimas décadas y con ello nuestra alimentación. La forma y tipo de trabajo cada vez con menos gasto energético y más sedentario, las comidas rápidas y factores como el estrés, las numerosas dietas adelgazantes que se ponen de moda y la contaminación pueden alterar el equilibrio nutricional y hace que comer de manera equilibrada llegue a ser un objetivo difícil de alcanzar en muchos casos. De estas circunstancias y necesidades nace el uso de los complementos o suplementos alimenticios. En situaciones de deficiencias nutricionales los complementos específicos pueden ayudar a mejorar la salud, aportando aquellos nutrientes y micronutrientes de los que se carece en dicha situación. De todos son conocidos los suplementos de vitaminas, minerales, proteínas, aminoácidos, ácidos grasos omega-3, ácidos grasos poliinsaturados, fibra, antioxidantes, etc., y los beneficios que proporcionan para proteger al cuerpo de las deficiencias, y como método para prevenir ciertas enfermedades, y recuperarse de otras. Un complemento puede trabajar por tanto en varios frentes: la prevención de deficiencias y enfermedades, la corrección de la deficiencia de algún nutriente, o la provisión de niveles óptimos de algún nutriente o sustancia necesaria para el buen funcionamiento de células, tejidos órganos y sistemas de organismo. Sin embargo, a pesar de estos beneficios hay que recalcar que los complementos alimenticios nunca deben sustituir una dieta equilibrada, ya que son, como su nombre indica, complementos a esta en ciertas situaciones.

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES

1. El alimento prebiótico elaborado con pulpa de caqui y ciruela presentan buenas características sensoriales, cuyo sabor del producto determinó su buena aceptabilidad, según la prueba Anova ($p < 0,05$) y prueba no paramétrica T_3 de Dunnetts ($p < 0,05$). El diagrama de cajas muestra que el producto “kaki”-2 presenta el mayor valor promedio con una aceptación del 86,7%.
2. El alimento prebiótico “kaki-2”, es un producto bien tolerado por personas con dispepsia funcional. Aporta $2,86 \pm 0,251\text{g\%}$ de proteínas de buena digestibilidad, $30,77 \pm 0,831 \text{ g\%}$ de carbohidratos hidrolizados, no contiene lactosa ni caseína, lo que hace al producto más digerible en las personas que padecen dispepsia funcional.
3. El componente funcional del producto kaki-2, es su contenido de antioxidantes (α - tocoferol, β - caroteno, antocianinas y antioxidantes poli-fenólicos). El alimento , tiene un alto valor en polifenoles con $254,62 \pm 1,485 \text{ mg/100 g}$ de muestra y $038 \pm 0,024 \text{ mmol/100 g}$ de antioxidantes, lo cual les da la función de antioxidante natural, siendo estos componentes responsables de proporcionar propiedades benéficas relacionadas con la dispepsia funcional.
4. Según la prueba de wilcoxon la ingesta del alimento prebiótico y antioxidante de pulpa de caqui y ciruela “kaki-2” en la ración alimentaria tiene efectos significativos en el 86,67% sobre la sintomatología de malestar digestivo que sufren las personas con dispepsia funcional, disminuyendo la distensión abdominal, dolor y, diarreas.
5. El alimento prebiótico elaborado con pulpa de caqui y ciruela tiene buena estabilidad química y microbiológica, recomendable para consumo directo de personas en general.

CAPÍTULO VI:

RECOMENDACIONES

1. Difundir la preparación artesanal de productos elaborados con pulpa de caqui y ciruela en el hogar, y como apoyo nutricional en personas sanas y con dispepsia funcional.
2. Promover el uso de pulpa de frutos de la Amazonía peruana de elevado contenido de antioxidantes naturales, fibra alimentaria y ácidos grasos omegas en la diversificación de productos alternativos para la prevención de las enfermedades degenerativas del sistema gastrointestinal y cardiovasculares.
3. Realizar estudio de costos y pre-factibilidad productos a base de pulpa de caqui y ciruela para la producción industrial.

Referencias Bibliográficas

- Agricultural Research Magazine. U.S. Department of Agriculture: Agricultural Research Service. Nutrition and Brain Function: Food for the Aging Mind. Aug. 2007.
- Alqurashi, RM, et al. "Consumption of a flavonoid-rich açai meal is associated with acute improvements in vascular function and a reduction in total oxidative status in healthy overweight men." *Am J Clin Nutr.* 2016;104(5),1227-35.
- Bobbio, F.O., J.I. Druzian, P.A. Abrao, P.A. Bobbio and S. Fadelli. 2000. Identification and quantification of anthocyanins from the açai fruit (*Euterpe oleracea* Mart.). *Ciencia y Tecnología Alimentaria* 20(3): 388-390.
- Cabrera Julio. Buenas prácticas agrícolas en mora orgánica. Guatemala 2003. 2009-10-29.
- Carey, AN, et al. "Dietary supplementation with the polyphenol-rich açai pulps (*Euterpe oleracea* Mart.) improves cognition in aged rats and attenuates inflammatory signaling in BV-2 microglial cells." *Nutr Neurosci.* 2017;20(4),238-245.
- Cardona P., López, J.A., Bueso, J., Duarte, J. Talcott, O. (2005). Extracción enzimática y análisis cualitativo del jugo de açai (*Euterpe oleracea* Mart.) Tesis de grado en ingeniería industrial plan de negocios para la comercialización de productos preparados en base a açai autor: alejandro José haro. 2007
- Carvalho-Peixoto, J, et al. "Consumption of açai (*Euterpe Oleracea* Mart.) functional beverage reduces muscle stress and improves effort tolerance in elite athletes: a randomized controlled intervention study." *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015;40(7),725-33.
- Curioso, N. Donaires Mendoza, C. Bacilio Zerpa, *et al.* Prevalencia y asociación de la dispepsia y el síndrome de intestino irritable en una comunidad de la Selva Peruana *Rev Gastroenterol Peru*, 22 (2002), pp. 129-140
- Chin, YW, et al. "Lignans and Other Constituents of the Fruits of *Euterpe Oleracea* (Açai) with Antioxidant and Cytoprotective Activities." *J Agric Food Chem.* 2008;56(17),7759-64.
- De Moura, RS, et al. "Effects of *Euterpe oleracea* Mart. (AÇAÍ) extract in acute lung Inflammation induced by cigarette smoke in the mouse." *Phytomedicine.* 2012;19(3-4),262-269.

- Del Pozo, D., S. Percival and S. Talcott. 2006. Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) polyphenolics in their glycoside and aglycone forms induce apoptosis of HL-60 leukemia cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54(4): 1222-1229.
- Del Pozo-Insfran D, et al. "Acai (*Euterpe oleracea* Mart.) polyphenolics in their glycosidic and alycone forms induce apopotsis of HL-60 luekemia cells." *J Agric Food Chem.* 2006;54(4),1222-1229.
- De Rosso, VV, et al. "Determination of anthocyanins from Acerola (DC.) and Açai (Mart.) by HPLC–PDA–MS/MS." *J Food Composit Anal.* 2008;21(4),291-9.
- De Souza Lima, C et al. "Preparation and characterization of the nutritive value of flour made from Acai (*Euterpe oleracea*, Mart.) seeds." *Nat Prod J.* 2014;4(3),224-28.
- De Souza, MO, et al. "The hypocholesterolemic activity of Açai (Mart.) is mediated by the enhanced expression of the ATP-binding cassette, subfamily G transporters 5 and 8 and low-density lipoprotein receptor genes in the rat." *Nutr Res.* 2012;32(12),976-84.
- Drossman DA Funcional abdominal pain syndrome. *Clinical Gasterolog. Hepatology* 2004,2:353-365. Perri E clemente R Festa V
- Donovan J, Meyer A, Waterhouse A. Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prunejuice (*Prunus domestica*). *J Agric Food Chem.* 1998;46: 1247–52.
- Faria A, Oliveira J, Neves P, et al. Antioxidant properties of prepared blueberry (*Vaccinium myrtillus*) extracts. *J Agric Food Chem.* 2005 Aug 24;53(17):6896-902.
- Feio, CA, et al. "Euterpe Oleracea (Açai) Modifies sterol metabolism and attenuates experimentally-induced atherosclerosis." *J Atheroscler Thromb.* 2012;19(3);237–45.
- Girones, A. /2014). Diseño de nuevas bebidas funcionales enriquecidas en fitoquímicos bioactivos = Design of new functional beverages rich in bioactive phytochemicals DIALNet (España)
- Heinrich, M, et al. "Açai (Mart.)—A phytochemical and pharmacological assessment of the species' health claims." *Phytochem Lett.* 2011;4(1),10-21.
- Hogan, S., H. Chung, L. Zhang, J. Li, Y. Lee, Y. Dai and K. Zhou. 2010. Antiproliferative and antioxidant properties of anthocyanin-rich extract from açai. *Food Chemistry* 118(2): 208-214.

- Hogan S, et al. "Antiproliferative and antioxidant properties of anthocyanin-rich extract from açai." *Food Chem.* 2010;118(2),208-214.
- Holderness J, et al. "Polysaccharides isolated from açai fruit induce innate immune responses." *PLoSOne.* 2011;6(2):e17301.
- Kang, J. Ch. Xie, Z. Li, S. Nagarajan, A. Schauss, T. Wub and X. Wu. 2011. Flavonoids from acai (*Euterpe oleracea* Mart.) pulp and their antioxidant and anti-inflammatory activities. *Food Chemistry* 128(1): 152-157.
- Laslo, Mara, et al. "A botanical containing freeze dried açai pulp promotes healthy aging and reduces oxidative damage in sod1 knockdown flies." *Age.* 2013; 35(4),1117-1132.
- Lau, et al., "The beneficial effects of fruit polyphenols on brain aging." Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging at Tufts University. *Neurobiology of Aging.* 26S (2005) S128–S132.
(<http://ddr.nal.usda.gov/dspace/bitstream/10113/22215/1/IND44142606.pdf>).
- Mahadeva, K.L. Goh Epidemiology of functional dyspepsia: A global perspective *World J Gastroenterol*, 12 (2006), pp. 2661-2666
- Molina, Diana. Análisis de competitividad de la cadena agroalimentaria de la mora en el ecuador. Periodo 1990-1999. 2003-01-01. 2008-03-18.
<<http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/mora/abstract.htm>>
- Nacz M, Nichols T, Pink D, Sosulski F. Condensed tannin in canolla hulls. *J Agric Food Chem.* 1994;42:2196-200
- Nwokediuko, U. Ijoma, O. Obieniu Functional dyspepsia: Subtypes, risk factors, and overlap with irritable bowel syndrome in a population of African patients *Gastroenterol Res Pract*, 2012 (2012), p. 562393
- Pacheco-Palencia LA, et al. "Absorption and Biological Activity of Phytochemical-Rich Extracts from Açai (*Euterpe oleracea* Mart.) Pulp and Oil in Vitro." *Food Chem.* 2010;119(3), 1071-1078.
- Pacheco, L.A., P. Hawken and S.T. Talcott. 2007. Phytochemical, antioxidant and pigment stability of açai (*Euterpe oleracea* Mart.) as affected by clarification, ascorbic acid fortification and storage. *Food Research International* 40(5): 620-628.
- Haro, A. J. (2014). Plan de negocios para la comercialización de productos preparados en base a açai (*Euterpe oleracea*).

- Poulose, SM, Shukitt-Hale, B. "Functional role of walnuts and açai fruits on brain health." In: Patil, BS, et al. Tropical and Subtropical Fruits: Flavors, Color, and Health Benefits. Washington, DC: American Chemical Society (ACS), 2013:171-87.
- Rocha, APM, et al. "Endothelium-dependent vasodilator effect of Mart. (Açai) extracts in mesenteric vascular bed of the rat." *Vascul Pharmacol.* 2007;46(2),97-104.
- Rojano, B. et al (2011). Polifenoles y actividad antioxidante del fruto liofilizado de palma naidi (açai colombiano) (*Euterpe oleracea* mart). *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín*, 64(2). ISSN electrónico 2248-7026. ISSN impreso 0304-2847. 2011.
- Rufino, M., J. Pérez, S. Arranz, R.E. Alves, E. De Brito, M. Oliveira and F. Saura. 2011. Açai (*Euterpe oleracea*) 'BRS Pará': A tropical fruit source of antioxidant dietary fiber and high antioxidant capacity oil. *Food Research International* 44(7): 2100-2106.
- Serag, N.J. Talley Systemic review: The prevalence and clinical course of functional dyspepsia. *Aliment Pharmacol Ther*, 19 (2004), pp. 643-654
- Siró, I., E. Kápolna, B. Kápolna and A. Lugasi. 2008. Functional food product development, marketing and consumer. A review. *Appetite* 51(3): 456-467.
- Sousa Pereira, Izabelle de, et al. "The consumption of acai pulp changes the concentrations of plasminogen activator inhibitor-1 and epidermal growth factor (EGF) in apparently healthy women." *Nutr Hosp* (2015);32(2):931-45.
- Sanabria, N. y E. Sangronis. 2007. Caracterización del açai o manaca (*Euterpe olerácea* Mart.): un fruto del Amazonas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 57(1): 94-98.

JURADO DE TESIS

Dr. EDDY GILBERTO RODRIGUEZ VIGIL

Presidente

Lic. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

Secretario

Lic. RUBEN GUERRERO ROMERO

Vocal

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA

Asesor