

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Agroindustria Alimentaria
Ingeniería en Agroindustria Alimentaria



Proyecto Especial de Graduación
**Desarrollo de compota alta en proteína como alimento
complementario para adultos mayores**

Estudiante

María Fe Bendezú Lobatón

Asesores

Sandra Espinoza, M.Sc.

Adriana Hernández, D.Sc.

Honduras, agosto 2022

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

ADELA M. ACOSTA MARCHETTI

Directora Departamento de Agroindustria Alimentaria

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Agradecimientos

Este proyecto ha recibido una subvención del Institute for Technology in HealthCare, una organización sin ánimo de lucro 501-c(3), con sede en Washington, DC. El Institute for Technology in HealthCare se ocupa del uso de la tecnología en beneficio de la atención sanitaria. Si desea más información sobre el Institute for Technology in HealthCare, visite la página web www.ithcwards.org.

Agradezco al Centro Integral de Salud del Jicarito por brindarme el espacio y ayudarme con la convocatoria de los adultos mayores para la realización de la evaluación sensorial de la presente investigación.

Contenido

Resumen	10
Abstract	11
Introducción.....	12
Materiales y Métodos.....	15
Ubicación del Estudio.....	15
Materias Primas.....	15
Fases del Proyecto	15
Fase I. Formulación y Elaboración de la Compota	15
Fase II. Calidad Microbiológica y Análisis Sensorial.....	20
Fase III. Caracterización fisicoquímica.....	21
Fase IV. Estimación del Contenido de Proteína y Descripción de Costos de Formulación.	26
Diseño Experimental y Análisis Estadístico	26
Resultados y Discusión.....	27
Formulación de la Compota.....	27
Análisis Microbiológicos.....	27
Análisis Sensorial	28
Apariencia.....	28
Color	29
Olor.....	30
Sabor.....	30
Dulzura.....	31
Consistencia.....	31
Aceptación General	32
Análisis Fisicoquímicos.....	33

	5
Análisis Físicos.....	33
Análisis Químicos	36
Estimación del Contenido de Proteína en la Etiqueta Nutricional	41
Descripción de Costos de Formulación	44
Conclusiones.....	46
Recomendaciones.....	47
Referencias	48
Anexos	55

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Aporte energético y composición nutricional en 100 g de los ingredientes seleccionados para las formulaciones para compotas.	16
Cuadro 2 Recomendaciones dietéticas diarias para adultos mayores.	16
Cuadro 3 Límites microbiológicos para alimentos procesados.	21
Cuadro 4 Formulaciones de tratamientos para compotas como alimento complementario para adultos mayores (Tamaño de porción 200 g).	27
Cuadro 5 Resultados de análisis microbiológico de los tres tratamientos de compota como alimento complementario para adultos mayores.	28
Cuadro 6 Resultados del análisis sensorial de aceptación de los tres tratamientos de compota como alimento complementario para adultos mayores.	32
Cuadro 7 Análisis de correlación de los atributos del análisis sensorial de la compota como alimento complementario para adultos mayores.	33
Cuadro 8 Resultados de color en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.	35
Cuadro 9 Resultados de viscosidad en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.	36
Cuadro 10 Resultados de proteína y humedad en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.	37
Cuadro 11 Resultados de cenizas y minerales por porción (200 g) en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.	40
Cuadro 12 Resultados de carotenoides por porción (200 g) en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.	41
Cuadro 13 Comparación de los nutrientes proteína, calcio y hierro para 100 g de la formulación dos de compota como alimento complementario para adultos mayores y productos comerciales.	44

Cuadro 14 Costos variables de formulación con 15% Quinoa + 10% Camote para una porción (200 g) del tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores..... 45

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de flujo para la elaboración de la compota.....	19
Figura 2 Etiqueta nutricional de compota como alimento complementario para adultos mayores... 42	

Índice de Anexos

Anexo A. Escala de estado de madurez para mango variedad Tommy Atkins.	55
Anexo B. Aporte nutricional teórico por porción (200 g) de la formulación uno de compota como alimento complementario para adultos mayores.	56
Anexo C. Aporte nutricional teórico por porción de la formulación dos de compota como alimento complementario para adultos mayores.	57
Anexo D. Aporte nutricional teórico por porción de la formulación tres de compota como alimento complementario para adultos mayores.	58
Anexo E. Niveles de viscosidad para alimentos modificados.	59
Anexo F. Etiqueta nutricional del producto Meritene® Puré Tarro variedad Panaché de verduras...	60
Anexo G. Etiqueta nutricional del producto Meritene® Puré Tarro variedad Lomo con patatas.	61

Resumen

El adulto mayor tiende a consumir menor cantidad de alimentos por condiciones como la disfagia, lo que secunda a una deficiencia de proteína. Este estudio tiene el propósito de desarrollar un alimento a base de cultivos de Latinoamérica (quinua, camote, mango y ajonjolí) que brinde un aporte proteico y energético adecuado para los adultos mayores. Los objetivos de este estudio fueron, determinar la aceptación sensorial, las características fisicoquímicas y el aporte proteico en la alimentación. Se establecieron las formulaciones con base a los requerimientos nutricionales y se utilizaron las que presentaron mayor aporte nutricional teórico. Se efectuó un análisis sensorial de aceptación con un diseño de Bloques Completos al Azar, un análisis de varianza y una prueba Duncan para el análisis de los datos. Al tratamiento de mayor aporte protéico teórico se le realizó análisis de color, viscosidad, proteína, humedad, cenizas, contenido de calcio, hierro y carotenoides, y para el análisis de los datos se usó un procedimiento univarido. La etiqueta nutricional se elaboró en función al requerimiento calórico de la población. Todas las formulaciones de compota fueron aceptadas. La formulación de compota con 10% de quinua y 15% de camote presentó ser alta en viscosidad, humedad, contenido de proteína y carotenoides, también presenta un adecuado porcentaje de cenizas y es fuente de hierro, pero baja en calcio; siendo un alimento que aporta a la dieta un alto contenido de proteína. Se recomienda añadir ingredientes que aporten una mayor cantidad de calcio a la formulación.

Palabras clave: cultivos nativos, disfagia, nutrición geriátrica, requerimientos nutricionales.

Abstract

Elderly people tend to consume less food due to conditions such as dysphagia, which is linked to protein deficiency. The purpose of this study is to develop a food based on native Latin American crops (quinoa, sweet potato, mango and sesame seeds) that provides an adequate protein and energetic contribution to the nutritional balance of elderly people. The objectives of this study are to determine the sensory acceptance, physical-chemical characteristics and protein contribution in the diet. The formulations were established based on nutritional requirements and those with the highest theoretical nutritional contribution were used. A sensory acceptance analysis was carried out with a Randomized Complete Block design, an analysis of variance and a Duncan test for the analysis of the data. The treatment with the highest theoretical protein content was analyzed for color, viscosity, protein, moisture, ash, calcium, iron and carotenoids, and a univariate analysis was used for the data. The nutritional label was elaborated according to the caloric requirement of the population. All compote formulations were accepted. The compote formulation with 10% quinoa and 15% sweet potato presented high viscosity, moisture, protein, and carotenoid content, also presents an adequate percentage of ash and is a source of iron, but low in calcium; furthermore, it is a food that provides a high protein content to the diet. It is recommended to add ingredients that provide a greater amount of calcium to the formulation.

Keywords: dysphagia, geriatric nutrition, native crops, nutritional requirements.

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2018), los adultos mayores son todas las personas que sobrepasan los 60 años de vida. Durante esta etapa, las personas de tercera edad son consideradas como población vulnerable, principalmente, por su delicado estado nutricional (Contreras et al. 2013). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2014), define la malnutrición como una condición fisiológica anormal causada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de los macronutrientes y micronutrientes.

Estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015), muestran que la alimentación durante la infancia conlleva un factor influyente del envejecimiento, pues mientras menor sea la calidad de los alimentos consumidos en esa etapa, aumenta la probabilidad de presentar problemas de salud en la tercera edad.

El adulto mayor tiende a consumir menor cantidad de alimentos debido a la disminución de la fuerza de contracción de los músculos de masticación, reducción progresiva de piezas dentales, la alteración de la percepción sensorial y los cambios en las funciones gastrointestinales (Tarqui Mamani et al. 2014). Además, de distintas condiciones, como la disfagia; esta se define como la dificultad para deglutir alimentos sólidos o líquidos, pudiendo afectar en diferentes grados dependiendo de la enfermedad del paciente (García Romero et al. 2018).

En el caso de la disfagia es necesario proporcionar al adulto mayor un alimento que posea la consistencia adecuada para su consumo. Este tipo de alimento se denomina compota, el cual es un producto pastoso o viscoso preparado a base de frutas, legumbres, verduras, cereales, entre otros (Cardona y López 2020). El utilizar un alimento con alta viscosidad asegura la deglución y disminuye el riesgo de aspiración (Martín et al. 2018).

Los requerimientos nutricionales de los adultos mayores se basan en una dieta de 2100 Kcal por día repartidos entre los macronutrientes proteínas (66 g), carbohidratos (289-368 g), y grasas (100-163 g), y los micronutrientes, vitaminas y minerales (INCAP 2012). El envejecimiento se asocia

con una reducción en la ingesta de proteínas en la dieta, lo que secunda a una baja ingesta de aminoácidos esenciales (García González et al. 2018). La deficiencia de este macronutriente se observa con frecuencia en esta población y conduce a la sarcopenia, que se define como la pérdida progresiva de masa muscular asociada al envejecimiento (Sieber 2019).

El ajonjolí (*Sesamum indicum*), es un fruto desecado de una planta oleaginosa y proviene de los países del Oriente Medio, la India y África. Esta semilla, es una gran fuente de proteína (17 al 23%), y dispone de un 80% de omega 6 y 3. Asimismo, contiene calcio biodisponible y hierro que participan en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y grasas. Entre las vitaminas, están presentes el complejo B y E (De Mera Herrera 2017; Hernández Monozon et al. 2019).

En el caso del camote (*Ipomoea batatas*), este es un cultivo importante en países en vías de desarrollo por su adaptabilidad al medio, su ciclo corto y bajos costos de producción (Rodríguez-Delfín et al. 2014). Este tubérculo es considerado un alimento funcional debido a su alto contenido de componentes activos, como vitamina A, C, E, tiamina, riboflavina, y niacina. Además, de contener una gran cantidad de minerales y aminoácidos esenciales (Ibrahium y Hegazy 2014).

El mango (*Mangífera indica*) es una planta originaria del sur de Asia, cuyo fruto tropical ocupa el tercer lugar con mayor producción y el quinto lugar en consumo (Galán Saúco 2013). La pulpa del mango presenta una concentración significativa de compuestos bioactivos como la vitamina A, C, E, polifenoles, carotenos, entre otros. Asimismo, presenta una importante concentración de minerales como potasio y magnesio, y pequeñas cantidades de hierro, fósforo y calcio. Además, posee fibra soluble, ácidos orgánicos y taninos (Sumaya Martinez et al. 2012).

Por otro lado, la quinua (*Chenopodium quinoa*) es un cultivo andino domesticado hace miles de años por las antiguas culturas de la Región Andina de Sudamérica (Gómez Pando y Aguilar Castellanos 2016). La quinua es apta para crecer en una gran variedad de sistemas agrícolas y es tolerante a varios tipos de estrés abiótico (Serna et al. 2020). En 1996, fue catalogada por la FAO como un cultivo promisorio para la humanidad por sus cualidades nutricionales, que consisten en un

contenido entre 13.81 a 21.9% de proteína; es el único alimento vegetal que contiene todos los aminoácidos esenciales, además, es rica en vitaminas B, C y E; minerales, como el fósforo, potasio, magnesio y calcio; ácidos grasos, como Omega 6; y fibra (Avalos Huamani 2018; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) et al. 2018).

En un estudio realizado en comunidades cercanas a la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano se evidenció que los adultos mayores tuvieron una dieta deficiente en calorías, grasas, proteína, vitamina A, calcio y hierro. Además de presentar un exceso en consumo de sodio. Esto se debió principalmente por un descenso en el consumo de alimentos, lo que secuenció a una ingesta de nutrientes más baja que las recomendaciones nutricionales propuesta por INCAP (Fuentes 2020). En Latinoamérica existe una reducida oferta de complementos o alimentos enriquecidos específicamente para adultos mayores y no están disponibles para la mayoría de la población, pues sus costos son elevados (Bejarano Roncancio et al. 2015). Este estudio tiene el propósito de desarrollar un alimento a base de cultivos nativos de Latinoamérica que brinde un aporte proteico y energético adecuado para el balance nutricional de los adultos mayores. Además, contribuye con los objetivos de desarrollo sostenible “Hambre cero” (ODS 2), puesto que el desarrollo de este estudio busca proveer un alimento accesible que reduzca la desnutrición en los adultos mayores; y “acción por el clima” (ODS 13), ya que, se utilizan productos nativos, lo que reduce el uso de combustibles fosiles para la importación de la materia prima. Los objetivos que fundamentan el proyecto son:

Determinar la aceptación sensorial de las formulaciones, evaluar las características físicoquímicas de la compota de mayor aceptación sensorial y valorar el aporte proteico de la formulación de la compota de mayor aceptación sensorial en la alimentación del adulto mayor.

Materiales y Métodos

Ubicación del Estudio

La compota se elaboró en la Planta de Innovación de Alimentos (PIA). Los análisis microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de Zamorano (LMAZ). Los análisis físicos y químicos se evaluaron en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de Zamorano (LAAZ) y la etiqueta nutricional se elaboró en el Laboratorio de Nutrición Humana (LNHZ). Todas las instalaciones mencionadas están ubicadas en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, km 30 carretera de Tegucigalpa a Danlí, Valle del Yeguaré, Municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras.

Materias Primas

Las materias primas utilizadas para la elaboración de los tres tratamientos fueron: quinua blanca, camote variedad beauregard, ajonjolí, mango variedad Tommy Atkins y agua. El mango y el camote fueron adquiridos por medio de la planta de post cosecha de Zamorano, el ajonjolí se adquirió en el puesto de ventas Zamorano, y la quinua se compró fuera del campus en un supermercado en Tegucigalpa.

Fases del Proyecto

La investigación se dividió en cuatro fases:

Fase I. Formulación y Elaboración de la Compota

Para definir el proceso de formulación y elaboración de los tratamientos primero se definió la materia prima a usar tomando en cuenta el aporte energético y la composición nutricional teórica de cada ingrediente según la tabla de composición de alimentos (INCAP 2018), lo cual se muestra en el Cuadro 1. Luego, se realizaron varias formulaciones hasta obtener los tratamientos del estudio con mejor aporte nutricional teórico para cada compota y comparando los resultados con las recomendaciones dietéticas diarias (INCAP 2012) de la población objetivo (Cuadro 2). Después, se

procedió a efectuar una serie de pruebas preliminares, que consistieron en prueba y error evaluando diferentes cantidades de cada materia prima y ajustándolas para hacerlas atractivas sensorialmente. El tamaño por porción (200 g) se escogió con base al requerimiento calórico de la población meta y los tiempos de comida que consumen.

Cuadro 1

Aporte energético y composición nutricional en 100 g de los ingredientes seleccionados para las formulaciones para compotas.

Ingredientes	Energía (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Fibra dietética (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit. A (µg)
Quinoa	368	14.2	6.07	7	47	4.57	4.2
Ajonjolí	573	17.73	49.67	11.8	975	14.55	5
Pulpa de mango	60	0.82	0.38	1.6	11	0.16	640
Camote	76	1.37	0.14	2.5	27	0.72	9444

Nota. Adaptado de INCAP (2018)

Cuadro 2

Recomendaciones dietéticas diarias para adultos mayores.

Nutriente	Cantidad	Unidad
Energía	2100	Kilocalorías
Proteína	66	Gramos
Carbohidratos	289-368	Gramos
Fibra dietética	12-24	Gramos
Grasa total	100-163	Gramos
Vitamina A (EAR)	700	Microgramos
Calcio	1200	Miligramos
Hierro	10	Miligramos

Nota. Tomado de INCAP (2012)

Descripción del Proceso.

En la Figura 1 se muestra el flujo de proceso para la elaboración del alimento complementario para adultos mayores. Este inicia con la recepción de las materias primas, las cuales deben cumplir los estándares de calidad descritos para cada ingrediente. Después, se procedió a preparar cada ingrediente de manera individual para mezclarlos y posteriormente pasar a la pasteurización, el cual es el primer punto crítico de control. Seguido, se enfría la mezcla de inmediato para provocar un choque térmico, que sería el segundo punto crítico de control. Para finalizar, se envasa y almacena.

Recepción de Materias Primas. Se recibirán las materias primas (quinua, camote, ajonjolí y mango), tomando en consideración los parámetros de calidad establecidos para cada una:

Quinua. La quinua debe cumplir con las especificaciones establecidas por el Codex Alimentarius: inocua, de un color blanco (perlado, pálido, grisáceo), exenta de sabores u olores anormales, exenta de insectos y ácaros vivos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2019).

Ajonjolí. Estas semillas deben de presentarse con un color blanco de tamaño pequeño, planas, alargadas en forma de espátula (ANMAT 2016).

Mango. Este debe presentarse entero, limpio, de consistencia firme, suficientemente desarrollado y en un estado cuatro en la escala de estado de madurez para mango (Báez M et al. 2018) (Anexo A), exentos de materia extraña visible, daños de plagas, olores y/o sabores extraños, manchas necróticas negras o estrías, y magulladuras marcadas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2005).

Camote Anaranjado. El camote debe presentarse con un color uniforme de la epidermis y/o pulpa típica de la variedad, ausencia de deformaciones, daños fisiológicos o mecánicos, como la presencia de cortaduras o quebraduras, entre otros (Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF) 2011).

Proceso de la Quinua. La quinua fue limpiada por selección manual para separar el grano de las partículas que no formaban parte de este. Luego, se procedió a lavar la quinua con agua a temperatura ambiente hasta que el agua salió clara. Por último, se realizó una cocción durante 12 minutos a una temperatura de 80 °C (Ramírez García 2015).

Proceso del Ajonjolí. Las semillas de ajonjolí se sometieron a un proceso de molienda para obtener un tamaño de partícula fino de 0.30 a 0.40 mm (Cuba Vilca y Lovon Castilla 2018).

Proceso del Camote. El camote se sometió a un proceso de eliminación de materia orgánica, polvo u otros contaminantes presentes haciendo uso de agua potable. Después, se procedió al pelado,

seguido se cocinó en agua a 100 °C durante 35 a 40 minutos (Carpio R. et al. 2017) hasta que este obtuvo una consistencia suave. Por último, se trituroó hasta que se obtuvo un puré.

Mezclado. Se pesó la cantidad necesaria de cada ingrediente de acuerdo con las formulaciones ya establecidas en las pruebas preliminares. A continuación, se mezclaron los ingredientes.

Pasteurización. Cada compota se sometió a un tratamiento térmico de 70 °C durante 12 minutos, ya que, a temperaturas mayores a 70 °C se provoca la pérdida de la estabilidad de los β -Carotenos (Poveda González y Granados Romero 2016), con este tratamiento se aseguró la inocuidad y se mantuvieron las características sensoriales de las compotas.

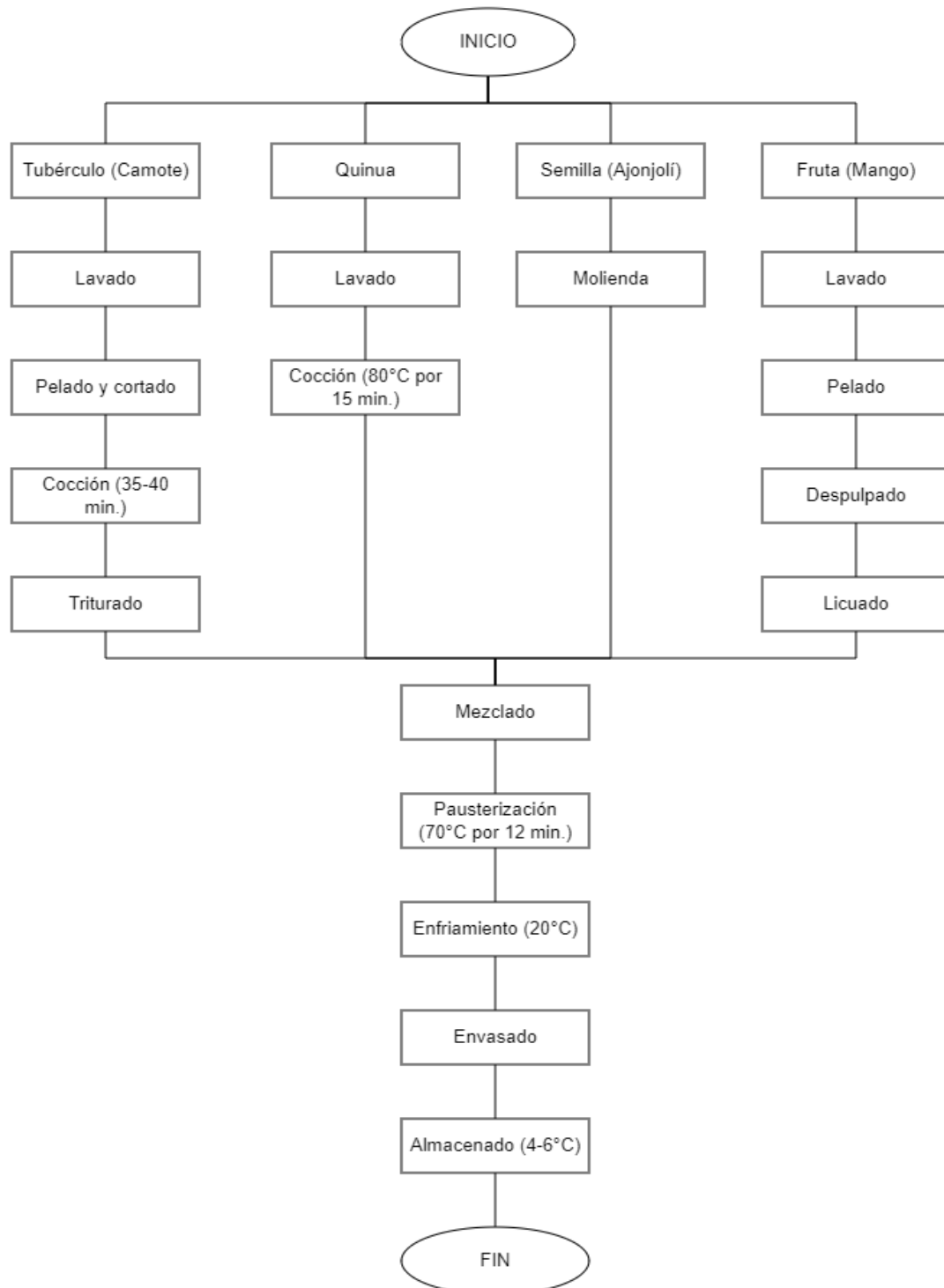
Enfriamiento. Se sometieron las compotas a un choque térmico inmediatamente después de la pasteurización, introduciendo el recipiente con el contenido a un baño de agua con hielo hasta bajar la temperatura a 20 °C.

Envasado. Al obtener la temperatura adecuada se procedió a envasar la compota en copas soufflé de 5 onzas, las cuales presentan una tapa hecha a base de tereftalato de polietileno (PET) y una copa hecha a base de poliestireno (PS). Estos envases fueron previamente lavados y desinfectados.

Almacenado. Finalmente, cada compota se almacenó en cuartos de refrigeración a una temperatura de 4 - 6 °C.

Figura 1

Diagrama de flujo para la elaboración de la compota.



Fase II. Calidad Microbiológica y Análisis Sensorial

Análisis Microbiológicos.

Para todos los tratamientos se realizaron análisis de mesófilos aerobios, enterobacterias y *E. coli*. Estos son microorganismos indicadores, cuya presencia permite determinar la existencia de algún patógeno. Se realizaron estos análisis con el propósito de evaluar la manufactura del producto y garantizar la inocuidad previa a la evaluación sensorial. Se ejecutaron tres repeticiones de cada análisis para cada tratamiento manteniendo las compotas a temperatura de refrigeración (4 °C) previo a la realización del análisis.

Se rotularon platos Petri con etiquetas indicando el tratamiento, el medio a utilizar, fecha, patógenos a determinar e iniciales de quién lo inoculó para la identificación de los platos Petri. Para las muestras se pesó 10 g de cada tratamiento, se le agregó 90 mL de buffer fosfato en bolsas estériles y se llevó al STOMACHER 400 por 40 s, al terminar la homogenización se retiraron las bolsas y se procedió a inocular. Todos los análisis se realizaron mediante el método de vaciado en placa. Para el análisis de enterobacteria se llevó a cabo en dos diluciones (10^1 y 10^2) y se usó el medio de cultivo Agar bilis rojo violeta glucosa (ABRVG); para mesófilos aerobios se usó el medio de cultivo Agar Cuenta Estándar (ACE) y para los análisis de *E. coli* se usó el medio de cultivo Agar bilis rojo violeta con MUG (ABRV-MUG). Todas las placas se incubaron en posición invertida a 35 ± 1 °C. Los platos inoculados con *E. coli* y enterobacterias se dejaron en la incubadora por 24 horas y la placas con mesófilos aerobios por 48 horas.

En el Cuadro 3 se pueden observar los parámetros de calidad microbiológicos establecidos en los criterios microbiológicos del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (IFST, por sus siglas en inglés) (2020).

Cuadro 3

Limites microbiológicos para alimentos procesados.

Organismos	Límites máximos microbiológicos
Mesófilos Aerobios	<10 ⁴ UFC/g
Enterobacterias	<10 ² UFC/g
<i>E. coli</i>	<10 UFC/g

Nota. Tomado de Institute of Food Science & Technology (2020). UFC: Unidades Formadoras de Colonias. g: gramos.

Análisis Sensorial.

Se realizó una evaluación sensorial con personas mayores de 60 años que asistieron al centro integral de salud de El Jicarito y aquellas que se encontraron dentro del campus Zamorano. En el primero, las personas que participaron fueron aquellas que asistieron a su visita rutinaria, y en general convocados por el personal del centro de salud. Todos los participantes fueron panelistas no entrenados a quienes se les explicó mediante una charla detallada previa al análisis en qué consistía este. Además, se les ayudó a aquellos panelistas que presentaron dificultades de visión o escritura para llenar la boleta. El análisis realizado para ambos grupos fue un análisis afectivo con una prueba de aceptación con escala hedónica de tres puntos, siendo 1 el valor para indicar me disgusta, 2 no me gusta ni me disgusta y 3 me gusta. A través de este análisis se evaluaron los atributos de apariencia, color, olor, sabor, dulzura, consistencia y aceptación general.

Fase III. Caracterización fisicoquímica

Al tratamiento mejor evaluado sensorialmente se le realizaron tres repeticiones para los análisis de caracterización fisicoquímica.

Análisis Físicos.

Análisis de Color. Se realizó este análisis con el método AN 1018.00 haciendo uso del equipo Hunterlab, ColorFlex, el cual determina este atributo por medio de espectrofotometría. Se utilizó la escala CIELab, donde el valor L es la luminosidad que va de 0 (negro) a 100 (blanco); la coordenada a que va de valores positivos (rojo) a negativos (verde); y la coordenada b que va de valores positivos (amarillo) a negativos (azul).

Para tomar los datos, antes de cada repetición se calibró el equipo. Primero, el programa leyó un estándar negro, luego un estándar blanco, y por último el estándar, que es color verde. Seguidamente, se procedió a realizar la toma de datos.

Análisis de Viscosidad. Se realizó este análisis con el método ISO 1652:2004 haciendo uso del reómetro Brookfield LVDV-III Ultra, el cual determina la viscosidad por medio de la tasa de cizalla.

Para la toma de datos se vertió la muestra en un BEAKER de 500 mL y se procedió a instalar el acople #64 y el termómetro. Se tomaron los datos a 10 revoluciones por minuto (RPM) y al tener un valor estable se incrementó la velocidad a 20, 30, 40 y 50 RPM a una temperatura de 21 ± 1 °C.

Análisis Químicos.

Análisis de Proteína. Se realizó este análisis con el método AOAC 2001.11 por medio del equipo FOSS Kjeltec 8200. Este método determina la cantidad de nitrógeno orgánico presente en la muestra y lo asocia con la proteína.

Para la toma de datos se pesó 1.2 g de la muestra y se vació en los tubos Kjeltec, luego se le añadió 20 mL de agua desionizada. Después, se comenzó el proceso de digestión introduciendo dos tabletas de catálisis en cada tubo Kjeltec, se le añadió 12 mL de ácido sulfúrico y se llevó al digestor por 60 minutos. Seguidamente, se realizó el proceso de destilación utilizando el equipo FOSS Kjeltec 8200 y se corrió el programa cuatro, cinco y uno en ese orden y se utilizó 80 mL de agua, 50 mL de hidróxido de sodio al 40% y 30 mL de ácido bórico al 4%. Por último, se procedió a realizar la titulación de la muestra destilada con ácido clorhídrico a 0.1 M hasta que esta cambió a un color violeta. Y se anotó el volumen gastado. Para el cálculo del porcentaje de nitrógeno se utilizó la Ecuación 1.

$$\text{Nitrogeno (\%)} = \frac{(V_S - V_B) \times M \times 14.01}{W \times 10} \quad [1]$$

Donde:

V_S = Volumen (ml) de HCl gastado en la muestra

V_B = Volumen (ml) de HCl gastado en el blanco

M= Molaridad de HCl

W= Peso (g) de la muestra

Para el cálculo del porcentaje de proteína se usó la Ecuación 2.

$$\text{Proteína (\%)} = \text{Nitrogeno (\%)} \times 6.25 \quad [2]$$

Para calcular la cantidad de gramos por porción que se obtiene a partir del porcentaje de proteína se usó la Ecuación 3.

$$\text{Gramos de proteína} = \frac{\text{Proteína (\%)} \times \text{tamaño de porción}}{100} \quad [3]$$

Análisis de Humedad. Se realizó este análisis con el método AOAC 950.46B haciendo uso del horno de convección Fisher Scientific Isotemp Oven 6921. Este método determina la cantidad de humedad del alimento por medio del secado por convección.

Para la toma de datos, primero se limpió los crisoles de porcelana con ácido nítrico al 20% por inmersión durante cinco horas y se enjuagó tres veces con agua desionizada. Después, se pre secaron los crisoles dejándolos en el horno a una temperatura de 102 °C, cuando estos se secaron se procedió a dejarlos enfriar por una hora en un desecador. Luego, se pasó a registrar el peso y número de los crisoles y seguidamente se pesó 3 g de la muestra en cada crisol. Posteriormente, se dejaron las muestras en el horno de convección por 17 horas a una temperatura de 105 °C. Por último, se dejó enfriar las muestras en un desecador y se registró el peso. Para el cálculo del porcentaje de humedad se usó la Ecuación 4.

$$\text{Humedad (\%)} = \frac{(C+MH)-(C+MS)}{MH} \times 100 \quad [4]$$

Donde:

C: Peso de crisol.

MH: Peso de muestra húmeda.

MS: Peso de muestra seca.

Análisis de Cenizas. Se realizó este análisis con el método AOAC 923.03 haciendo uso de una mufla. Este método determina la cantidad de cenizas del alimento por medio de la calcinación de este.

Para la toma de datos, se comenzó pre secando los crisoles en una mufla a 550 °C por cinco horas. Luego, se enfrió en un desecador por una hora y se registró el número y peso de cada crisol. Después, se pesó 3 g de la muestra homogenizada y se incineró en la mufla a aproximadamente 550 °C, hasta que el color de ceniza fue gris claro. Posteriormente, se enfriaron los crisoles en un desecador y cuando los crisoles llegaron a estar a temperatura ambiente se pesaron. Para el cálculo del porcentaje de cenizas se usó la Ecuación 5.

$$\text{Cenizas (\%)} = \frac{\text{peso de cenizas}}{\text{peso de muestra humeda}} \times 100 \quad [5]$$

Análisis de Minerales. Se realizó este análisis con el método AOAC 985.35 por medio del espectrofotómetro de absorción atómica Thermo Scientific ICE 3000 series. Este método determina la cantidad de minerales según la cantidad de átomos excitados del elemento que son absorbidos a una longitud de onda característica.

Para la toma de datos, primero se limpiaron los crisoles de porcelana con ácido nítrico al 20% por inmersión durante cinco horas y se enjuagó tres veces con agua desionizada. Después, se realizó el método AOAC 923.03 para obtener cenizas.

A continuación, se le agregó a las cenizas contenidas en el crisol 5 mL de ácido nítrico a 1 M y se calentó en un baño de vapor a 95 °C por tres minutos para disolverlo. Luego, se añadió la solución a un matraz volumétrico de 50 mL y se realizaron lavados al crisol con dos porciones de 5 mL de ácido nítrico a 1 M añadiéndolo al mismo matraz y aforándolo con el mismo ácido hasta llenar el matraz.

Seguidamente, se prepararon las concentraciones de cada muestra dentro del rango lineal del instrumento, en el caso de hierro la concentración debe estar en un rango de 0.06 – 1.5 ppm y para calcio el rango debe ser 0.01 – 3 ppm. Luego, se diluyó con ácido nítrico a 1 M y se preparó la curva

de calibración para cada mineral. Después, se determinó las soluciones de ensayo de forma similar en el espectrofotómetro de absorción atómica, y se realizó el cálculo con la Ecuación 6 tomando en cuenta el peso de la muestra y las diluciones realizadas.

$$\text{Concentración} = ((L \times Fd) - B)/P \quad [6]$$

Donde:

L: Concentración detectada.

Fd: Factor de dilución.

B: Promedio de los blancos.

P: Peso de la muestra.

Análisis de Carotenoides. Se realizó este análisis por medio de la metodología propuesta por Nellis et al. (2017), quienes realizaron la extracción de los carotenoides, seguido de separación cromatográfica, e identificación y cuantificación en espectrofotómetro; para lo cual se hizo uso del equipo Agilent Technology Cary 8454 UV-Visible, el cual determina la absorbancia por medio de espectrofotometría.

Para la toma de datos, se realizó una solución de hexano y acetona con una relación de 1.5:1 respectivamente. Después, se pesó 1 g de muestra en un BEAKER y se añadió 20 mL de la solución anterior. Se tapó el BEAKER con PARAFILM y aluminio, para evitar que se evapore la solución, y se agitó por 15 minutos. Luego, se procedió a leer el sobrenadante a 453 nm en el espectrofotómetro UV-Visible y se registró la absorbancia. Por último, se utilizó la Ecuación 7 para hallar la concentración de carotenoides y el resultado se expresó en μg .

$$\text{Concentración} = \frac{\text{Absorbancia}}{\epsilon \times L} \quad [7]$$

Donde:

ϵ = Coeficiente de extinción molar

L= Paso de la luz a la cubeta (1 cm)

Fase IV. Estimación del Contenido de Proteína y Descripción de Costos de Formulación.

Estimación del Contenido de Proteína.

Se elaboró la etiqueta nutricional de la compota con mayor aceptación sensorial para indicar el contenido nutricional de acuerdo con los requerimientos nutricionales de los adultos mayores. Para la elaboración de esta se realizó en función a 2100 Kcal al ser este el requerimiento calórico de la población meta. Además, se usaron los datos obtenidos en los análisis fisicoquímicos de proteína, calcio y hierro; y para completar el resto de los valores que no fueron analizados se hizo uso de la tabla de composición de alimentos INCAP (2018).

Descripción de Costos de Formulación.

Se realizó esta descripción con base a la formulación de mayor aceptación sensorial. Se tomó en cuenta los costos de los ingredientes utilizados para una porción de compota.

Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Para el análisis sensorial se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA). Se realizaron tres repeticiones por tres tratamientos, para un total de nueve unidades experimentales. Para la determinación del tratamiento con mayor aceptación se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) con nivel de probabilidad del 95% ($\alpha < 0.05$) y separación de medias con una prueba DUNCAN, utilizando el programa Statistical Analysis System (SAS) versión 9.4.

Para las pruebas fisicoquímicas se utilizó un Análisis Univariado del tratamiento de mayor aceptación en la prueba sensorial. Se realizaron tres repeticiones para un total de tres unidades experimentales, utilizando el programa SAS 9.4.

Resultados y Discusión

Formulación de la Compota

Se formularon tres tratamientos, los cuales se pueden observar en el Cuadro 4. Se determinaron de acuerdo con los requerimientos nutricionales de la población meta (INCAP 2012), la tabla de composición de alimentos (INCAP 2018) y el tamaño de porción requerido (Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional 2012).

Cuadro 4

Formulaciones de tratamientos para compotas como alimento complementario para adultos mayores (Tamaño de porción 200 g).

Ingredientes	Tratamiento 1 (%)	Tratamiento 2 (%)	Tratamiento 3 (%)
Agua	7	7	7
Quinoa	20	15	10
Ajonjolí	13	13	13
Pulpa de mango	45	55	50
Camote	15	10	20
Total	100	100	100

Análisis Microbiológicos

Las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs) son provocadas por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas y representan una importante carga de mortalidad y morbilidad (Fernández et al. 2021). Es por lo que es necesario mantener la inocuidad microbiana de los alimentos, sobre todo en aquellos que son elaborados para los adultos mayores. Esto debido a que esta población es más vulnerable a sufrir enfermedades al encontrarse en un proceso de inmunosenescencia, que es la alteración del sistema inmunológico en relación con el envejecimiento natural (Ostolaza Ibáñez et al. 2020).

Como se muestra en el Cuadro 5 los tratamientos cumplieron con los parámetros de calidad microbiológicos establecidos por el Institute of Food Science & Technology (2020), para alimentos procesados. Se reportaron conteos finales inferiores al límite máximo permitido para los microorganismos indicadores mesófilos aerobios, enterobacterias y *E. coli*.

Cuadro 5

Resultados de análisis microbiológico de los tres tratamientos de compota como alimento

complementario para adultos mayores.

Tratamiento	Enterobacterias (UFC/g)	Mesófilos aerobios (UFC/g)	<i>E. coli</i> (UFC/g)
20 % Quinoa + 15% Camote	<10	<10	<10
15% Quinoa + 10% Camote	<10	<10	<10
10% Quinoa + 20% Camote	<10	<10	<10
Límites máximos microbiológicos	<10 ²	<10 ⁴	<10

Nota. UFC: Unidades formadoras de colonia. g: gramos.

Análisis Sensorial

Se realizó la evaluación sensorial con un total de 42 adultos mayores con una distribución de género de 28 mujeres y 14 hombres, con una media de 67 ± 6.1 años en las mujeres y 68 ± 4.6 años en los hombres. Los atributos fueron evaluados con una escala hedónica de tres puntos, siendo 1 “no me gusta”, 2 “no me gusta ni me disgusta”, 3 “me gusta”.

En el Cuadro 6 se pueden observar los datos obtenidos de los diferentes atributos sensoriales evaluados para cada tratamiento. De acuerdo con la separación de medias no existió una diferencia significativa en los atributos y la aceptación de estos. Por otro lado, el coeficiente de variación resultó alto, pero por debajo del 30%; lo que quiere decir que se obtuvo un buen control del experimento. Como mencionan Giacalone et al. (2014), en la sexta conferencia europea de investigación sensorial y del consumidor (EuroSense) llevada a cabo en septiembre del 2014, con el progreso de la vejez la disminución de la coordinación de los movimientos orales y cambios en la agudeza visual y olfativa afecta la palatabilidad de los alimentos, alteran la percepción que tiene el consumidor con respecto a estos y modifica el comportamiento alimentario. Lo que representa una de las principales razones que pudo influir en los resultados.

Apariencia

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), lo que quiere decir que los panelistas aceptaron los tres tratamientos. Todos los tratamientos fueron evaluados como “me gusta”. Esto

pudo deberse a una serie de alteraciones que se dan en el órgano de la vista, lo que disminuye la agudeza visual al llegar a la etapa de adulto mayor. Acorde con Roselló Leyva et al. (2015), la visión es responsable alrededor de 80% del total de las sensaciones que se perciben. Durante la evaluación algunos panelistas comentaron que no les agradó que la apariencia de las muestras tuviese tantos componentes visualmente, resaltando la quinua como lo que menos les gustó; mientras que otro grupo comentó que les gustó que se visualizaran los granos de quinua. La principal característica de la apariencia de la compota son los granos de la quinua, las cuales crean un contraste entre la tonalidad naranja de la compota y el blanquecino color del grano. Resultados diferentes fueron presentados en el estudio realizado por Vicuña Carrasco (2015), quien desarrolló una compota a base de frutas y quinua. En esta investigación se reportó que el tratamiento que contenía 0% de quinua fue elegido como el mejor, atribuyendo el resultado a las costumbres y hábitos alimenticios específicos de los consumidores, quienes no consumen la quinua.

Color

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), lo que quiere decir que los tres tratamientos fueron aceptados. Para todos los tratamientos presentaron el mismo nivel de agrado y estos fueron evaluados como “me gusta”. Asimismo, todos los tratamientos presentaron un color similar, siendo la tonalidad predominante el naranja. Esto fue debido a las materias primas utilizadas en el desarrollo de la compota, como mango y camote, los cuales presentan un color predominante. De acuerdo a Moreno Cuervo y Parra Coutin (2016), los adultos mayores van perdiendo la capacidad de distinguir las gamas de colores, siendo los colores morado, verde y naranja en los que presentan más dificultad. Esto pudo principalmente influenciar en los resultados. Según García Flores et al. (2017), en un estudio sobre la percepción de un grupo de adultos mayores sobre la alimentación y las propiedades organolépticas, un color más intenso, como los colores de la gama rojo, naranja y amarillo hacen más llamativo y deseable el alimento, razón que puede justificar los resultados de la presente investigación.

Olor

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), lo que quiere decir que la aceptación de los tres tratamientos es similar. Todos los tratamientos fueron evaluados como “no me gusta ni me disgusta”. Esto se le puede atribuir a que con el avance de la edad la disminución de la capacidad olfativa altera la sensibilidad de diferenciar olores e inclusive el adulto mayor puede llegar a tener una percepción errónea de un olor (Nordin 2017). Durante la evaluación varios panelistas indicaron que no sentían un olor característico. Los resultados concuerdan con los obtenidos por Sabillón Leiva y Sánchez Vásquez (2018), quienes desarrollaron una bebida fuente en hierro y proteína para adultos mayores. En este estudio se reportó que no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para este atributo, lo cual lo atribuyeron al descenso de la sensibilidad olfativa en los adultos mayores.

Sabor

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$). Todos los tratamientos presentaron el mismo nivel de agrado y estos fueron evaluados como “me gusta”. Esto pudo ser a causa de que en los adultos mayores la sensibilidad gustativa disminuye debido a la reducción del número de botones gustativos por papila, el número de papilas de la lengua y el número de terminaciones nerviosas gustativas (Ogawa et al. 2017), lo que hace que se le dificulte al panelista poder diferenciar entre las compotas. Sin embargo, la mayoría de los panelistas mostraron estar satisfechos con el sabor de la compota, lo que concuerda con lo reportado por Getu et al. (2017) en su investigación sobre la optimización de la mezcla de leche de soya, néctar de mango, y solución de sacarosa para obtener una bebida de mejor calidad a base de leche de soya. En este estudio señalan que al añadir fruta al producto se incrementó la calidad sensorial en relación con el sabor en comparación con su control, el cual no presentaba adición de frutas. Por tanto, la adición de frutas (mango) a la compota pudo influir en la aceptación de los productos.

Dulzura

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), lo que quiere decir que los panelistas aceptaron los tres tratamientos. Todos los tratamientos fueron evaluados como “no me gusta ni me disgusta”. La causa de esto se pudo atribuir a que durante el envejecimiento se deterioran y distorsionan la intensidad de los estímulos y la percepción del sabor disminuye (García Flores et al. 2017). A las formulaciones no se le adicionó azúcar ni otros edulcorantes, siendo las mismas materias primas las que le aportaron el dulzor. Durante la evaluación la mayoría de los panelistas comentó que percibían que las compotas estaban muy “simples” o que tenían poco dulzor, sin embargo, agregaron al comentario que era mejor que fuera simple porque de esa manera evitaban consumir mucha azúcar. Esto coincide con los resultados del estudio de Wendin et al. (2021), quienes realizaron una investigación sobre el gusto, preferencia e implicaciones prácticas de los refrigerios enriquecidos con proteínas y energía diseñadas para personas mayores. En este estudio se concluyó que la comida no debería ser muy dulce, puesto a que los panelistas indicaron que prefirieron comer alimentos que no fueran muy dulces.

Consistencia

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$), lo que quiere decir que los panelistas aceptaron los tres tratamientos. Todos los tratamientos fueron evaluados como “me gusta”. El principal motivo de esto puede ser por la fisiología oral, puesto a que esta se va menoscabando con el avance de la edad, ya sea por el deterioro de la salud dental y oral, la reducción de la eficiencia de masticación o el incremento en la dificultad de tragar (Song et al. 2016). Las muestras presentaron una consistencia semisólida, lo que resulta ser una intervención adecuada para el caso de la disfagia (Abdelhamid et al. 2016). Acorde con la investigación de García Flores et al. (2017), sobre la percepción de los alimentos, los adultos mayores se inclinan más por las comidas con consistencias semisólidas, ya que, esto les ayuda a compensar las dificultades para la ingesta de alimentos.

Aceptación General

No se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$). Todos los tratamientos presentaron el mismo nivel de agrado y estos fueron evaluados como "me gusta". Esto contrasta con la investigación de Cichero (2015), sobre la percepción de alimentos de textura modificada en adultos mayores hospitalizados. En este estudio se menciona que, para un segmento de la población de personas de la tercera edad, las comidas con consistencias semisólidas y de bajo dulzor son una dieta necesaria y no una dieta por elección.

Cuadro 6

Resultados del análisis sensorial de aceptación de los tres tratamientos de compota como alimento complementario para adultos mayores.

Tratamiento	Apariencia Media \pm D.E. (NS)	Color Media \pm D.E. (NS)	Olor Media \pm D.E. (NS)	Sabor Media \pm D.E. (NS)	Dulzura Media \pm D.E. (NS)	Consistencia Media \pm D.E. (NS)	Aceptación general Media \pm D.E. (NS)
20% Quinoa + 15% Camote	2.57 \pm 0.74	2.69 \pm 0.64	2.40 \pm 0.89	2.55 \pm 0.74	2.21 \pm 0.87	2.48 \pm 0.80	2.45 \pm 0.80
15% Quinoa + 10% Camote	2.52 \pm 0.74	2.69 \pm 0.64	2.38 \pm 0.82	2.50 \pm 0.74	2.10 \pm 0.82	2.50 \pm 0.80	2.55 \pm 0.74
10% Quinoa + 20% Camote	2.71 \pm 0.60	2.71 \pm 0.55	2.40 \pm 0.83	2.43 \pm 0.77	2.29 \pm 0.74	2.52 \pm 0.74	2.52 \pm 0.67
CV (%)	22.79	17.74	27.08	22.59	26.77	22.25	19.19

Nota. NS: No hubo diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0.05$). CV (%): Coeficiente de Variación. D.E.: Desviación Estándar.

Escala hedónica (1-3) en donde, 1: Me disgusta, 2: No me gusta ni me disgusta, 3: Me gusta.

El análisis de correlación que se observa en el Cuadro 7 muestra que los atributos de apariencia (0.60259), sabor (0.69370) dulzura (0.64912) y consistencia (0.68643) presentaron una relación positiva ($r \geq 0.6$) con la aceptación general de la compota como alimento complementario para adultos mayores. Por otro lado, los atributos de color (0.72110) y olor (0.83557) presentaron una relación positiva alta ($r \geq 0.7$). A partir de los resultados expuestos se puede afirmar que los atributos mencionados (color y olor) tienen una mayor influencia en la aceptación general del producto. Esto contrasta con los resultados de Cuadros Pillaca (2018), quien realizó una formulación de un puré a base de zapallo avinca y manzana, obteniendo como resultado que la correlación de consistencia es

negativa ($r \leq 0.5$) con la aceptación general. Por otro lado, los resultados del estudio de una formulación de una compota a base de camote y zanahoria realizada por Caldas Cervantes (2020), reporta que la correlación de sabor es positiva alta ($r \geq 0.7$) con la aceptación general. Este resultado es diferente al obtenido en la presente investigación, siendo el sabor uno de los atributos que, en comparación con el color y olor, influye en menor medida a la aceptación general del producto.

Cuadro 7

Análisis de correlación de los atributos del análisis sensorial de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

		Coeficiente de correlación de Pearson, N = 126				
Aceptación General	Apariencia	Color	Olor	Sabor	Dulzura	Consistencia
	0.60259	0.71909	0.83752	0.69370	0.64912	0.68643
	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001

Análisis Físicoquímicos

Debido a que los tres tratamientos de compotas fueron aceptados por igual en la evaluación sensorial, se decidió analizar el tratamiento que presentó teóricamente mayor aporte proteico (Anexo B, C, D), el cual fue evaluado según la tabla de composición de alimentos (INCAP 2018). Siendo este el segundo tratamiento del alimento complementario para adultos mayores que contenía 20% de quinua y 15% de camote en su formulación.

Análisis Físicos

Análisis de Color.

Este atributo es uno de los primeros que el consumidor percibe en un alimento, por lo que también es el primero en ser juzgado para determinar si es un producto adecuado (Mathias-Rettig y Ah-Hen 2014). La coloración del tratamiento evaluado fue dado por los pigmentos carotenoides contenidos principalmente en el mango y el camote, ya que, su coloración fue predominante entre las materias primas. En el cuadro 8 se puede observar los resultados del análisis de color.

Luminosidad. El valor resultante 53.71 indica que la luminosidad es intermedia. Esto puede ser atribuido a que se dio una degradación de los pigmentos carotenoides durante la cocción, la cual se realizó a una temperatura de 70 °C. Esto concuerda con lo indicado por Urrea et al. (2012), quienes reportaron la disminución de la concentración de carotenoides durante el proceso de secado de zanahorias, comenzando esta degradación a los 40 °C y obteniendo a la par la disminución de la intensidad del color naranja. El valor obtenido coincide con los resultados de Campaña Espinoza (2012), quien desarrolló una compota a base de camote y quinua, y en donde se reportó que la baja luminosidad fue causada, de igual manera, por la degradación de carotenoides al ser expuestos los tratamientos a un proceso térmico de 75 – 80 °C.

Valor a. El valor resultante 9.33 fue positivo, lo que indica que la gama de colores de la compota se aleja del verde y se acerca al rojo. Esto se le puede atribuir al mango y al camote, los cuales presentan un alto contenido de carotenos que son pigmentos orgánicos que proporciona a los alimentos colores que van desde el amarillo al rojo, y gran variedad de tonos naranja (Martínez Cruz 2020). En la investigación de Beitia Samudio (2013), donde se realizaron dos formulaciones de alimento complementario a base de materia prima local, siendo la diferencia entre las formulaciones la presencia de camote y zanahoria. Se presentaron resultados menores a los obtenidos en el presente estudio, donde el alimento complementario con camote obtuvo un valor de 1.38 y el de zanahoria 6.06. Por otro lado, el mango pudo ser uno de los factores que influenció el valor a, puesto a que la pulpa de este fruto presenta un valor de 11.45 (García-Paternina et al. 2015).

Valor b. El valor resultante 35.44 fue positivo, lo que indica que la gama de colores de la compota se aleja del azul y se acerca al amarillo. Nuevamente, el resultado se debe principalmente a la alta cantidad de carotenoides que presenta el mango y el camote en conjunto. Un resultado menor al presentado se dio en el estudio de Córdova Fuentes (2018), quien desarrolló una bebida a base de horchata y pulpas de fresas guayaba y mango. En este estudio se reportó que el tratamiento que poseía 25% de pulpa de mango obtuvo un valor de 24.4. Según García-Paternina et al. (2015), la pulpa

del mango presenta un valor b de 57.02, lo cual representa un factor influyente para la coloración de la compota.

Cuadro 8

Resultados de color en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

Tratamiento	L Media ± D.E.	a Media ± D.E.	b Media ± D.E.
15% Quinoa + 10% Camote	53.71 ± 0.26	9.33 ± 0.33	35.44 ± 0.59
CV (%)	0.20	0.85	0.50

Nota. L: Luminosidad. a: rojo-verde. b: amarillo-azul. D.E.: Desviación Estándar. CV (%): Coeficiente de Variación.

Análisis de Viscosidad. El 15% de la población de ancianos presentan disfagia (Roglic 2016), por lo que es necesario proveer un alimento que tenga un volumen y una viscosidad concreta para evitar riesgos para la salud del adulto mayor (Lorenzo Sánchez 2021). Los resultados obtenidos se presentan en un intervalo de 7.49 – 18.33 Pa.s, los cuales se pueden observar en el Cuadro 9. Según la Iniciativa Internacional de Estandarización de la Dieta para la Disfagia (IDDSI, por sus siglas en inglés), estos valores muestran que el nivel de viscosidad es de “espesor de cuchara” (Anexo B), lo que quiere decir que la consistencia de la compota es muy espesa, y por tanto adecuada para ser consumida por una persona de la tercera edad (Cichero et al. 2017). Se puede observar que a mayor revoluciones por minuto, la viscosidad se reduce. Este comportamiento es similar al reportado por Corilla Flores et al. (2022), quienes realizaron una caracterización reológica de una compota de níspero utilizando agar a partir del alga cochayuyo, y en el cual reportaron que la viscosidad aparente disminuye al aumentar la velocidad de deformación. Esto quiere decir que la compota es un fluido no newtoniano de tipo pseudoplástico. Por otro lado, los resultados coinciden con el estudio sobre el desarrollo de una compota de frutas y quinoa realizado por Vicuña Carrasco (2015), quien obtuvo un intervalo de viscosidad de 3 a 10.5 (Pa.s). Estos valores se encuentran dentro del rango de viscosidad (0.051 - >1.75 Pa.s) para ser considerado como un alimento adecuado para personas con disfagia según IDDSI (Cichero et al. 2017).

Cuadro 9

Resultados de viscosidad en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

Velocidad (rpm)	Viscosidad (Pa.s)
	Media \pm D.E.
10	18.33 \pm 3.96
20	10.98 \pm 2.27
30	8.83 \pm 1.86
40	7.34 \pm 1.60
50	7.49 \pm 2.62

Nota. rpm: Revoluciones por Minuto. D.E.: Desviación Estándar. Pa.s: Pascales \times segundo.

Análisis Químicos

Análisis de Proteína.

Este nutriente está involucrado en muchas funciones vitales como el reparo, mantenimiento y buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de ser un componente estructural y funcional en todas las células (Dahl et al. 2018). Sin embargo, a medida que el envejecimiento progresa se va disminuyendo la absorción de aminoácidos, lo que puede llegar a resultar en sarcopenia (Baum et al. 2016). El Cuadro 10 reporta que la compota contiene 5.55% (11 g) de proteína por porción, lo que equivale al 22% Valor de Referencia del Nutriente (VRN). Acorde con el Anexo E del Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional (2012), la compota entra en la categoría de alimento “alto” en proteína. Esto es debido a que el producto contiene no menos del 20% del VRN por porción del alimento, lo que lo hace adecuado para complementar las dietas de los adultos mayores, ya que, una significativa porción de esta población están consumiendo niveles muy bajos de proteína con relación a las recomendaciones dietéticas diarias (Volpi et al. 2013). Con respecto al valor resultante, un estudio elaborado por Pérez Merino y Mera Vásquez (2020), en el cual desarrollaron una compota a base de quinua y mango, presentó resultados semejantes, el cual fue de 4.85%. Por otro lado, Pérez Cosavalente et al. (2016) presentaron un contenido mayor de proteína en su investigación sobre una compota a base de quinua, leche de soya, pure de mango y durazno, la cual muestra un valor de 10.29%, esto se lo atribuyen principalmente a la combinación de quinua y leche

de soya, ya que estos son ricos en proteína. La diferencia del contenido de proteína entre el producto desarrollado en el presente estudio y el producto comparado se pudo deber a la adición de leche de soya en la formulación.

Análisis de Humedad.

Por lo general las personas de la tercera edad eligen alimentos de textura blanda, lo cual implica alimentos con humedades altas y texturas suaves. Los alimentos de alto contenido de humedad y agua necesitan poca saliva añadida, lo que hace más fácil la deglución (Cichero 2016). Según Morillas Ruiz y Delgado Alarcón (2012) un alimento para ser considerado de alta humedad debe contener de 60 a 95%. La compota presentó un contenido de humedad de 76.25%, (Cuadro 10), ubicándolo como un alimento de alta humedad. El producto al poseer una alta humedad cumple con uno de los requerimientos para ser un alimento seguro para tragar (Cichero 2016). Valores cercanos al presentado se encontraron en un estudio elaborado por Dorantes Aspeitia y Contreras Padilla (2019), quienes evaluaron los parámetros de textura sensoriales e instrumentales durante el desarrollo de un prototipo de alimento para personas mayores, obteniendo un valor de 75.80%. En otro estudio realizado por Camayo-Lapa et al. (2020), en el cual evaluaron una compota de zapallo, se obtuvo un valor más lejano, el cual fue de 82.45%. La diferencia entre los porcentajes de humedad de los distintos estudios se pudo dar debido a la diferencia de materias primas, ya que, estas presentan contenidos variados de humedad (Hernández Rodríguez et al. 2017).

Cuadro 10

Resultados de proteína y humedad en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

Tratamiento	Proteína (%) Media ± D.E.	Humedad (%) Media ± D.E.
15% Quinoa + 10% Camote	5.55 ± 0.34	76.25 ± 0.44
CV (%)	4.64	0.72

Nota. D.E.: Desviación Estándar. CV (%): Coeficiente de Variación.

Análisis de Cenizas.

Las cenizas de un alimento es el residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica (Rea Páez 2017). Asimismo, el contenido total de cenizas representa el total de minerales en el alimento (Nielsen 2017). En el Cuadro 11 se puede observar el resultado para cenizas, el cual fue de 4.08 g (2.04%). Monterroso Flores (2018) señala que el contenido mineral para muestras vegetales debe presentarse en un rango de 2 - 3.5%. Por lo tanto, el contenido mineral que presenta la compota es el adecuado debido a que se encuentra dentro del rango. Por otro lado, el valor reportado es mayor al resultado obtenido en la investigación realizada por Morón Jiménez et al. (2016), sobre una compota de vegetales y carne, que presentó un valor de 0.63% de cenizas, la diferencia entre el contenido de cenizas de los productos se le atribuye a las materias primas utilizadas, ya que, existe un mayor contenido de minerales en los ingredientes usados en el producto desarrollado en la presente investigación. En otro estudio realizado por Cardona y López (2020), se obtuvieron valores más cercanos siendo el tratamiento más similar el que fue elaborado a base de ahuyama, con un resultado de 2.45%. Este resultado se le atribuye al uso de ahuyama en la formulación, ya que, Cardona y López reportan que este ingrediente presenta un alto contenido de minerales, en comparación con el resto de las materias primas que se usaron.

Análisis de Minerales.

Un problema frecuente en grupos de adultos mayores es lo inadecuado que resulta el consumo de algunos micronutrientes por la disminución de la ingesta de alimentos que trae como consecuencia un descenso de micronutrientes como el calcio y hierro (Bernstein y Munoz 2012; Barrón et al. 2018).

El calcio es reconocido principalmente por su función en los huesos, una insuficiencia de este mineral conlleva a una baja mineralización del hueso y un descenso del pico de masa ósea, siendo este uno de los factores clave para la aparición de osteoporosis (Sosa Henríquez y Gómez de Tejada

Romero 2021). Esto se debe a que al avanzar el envejecimiento la eficiencia de absorción del calcio en el tracto gastrointestinal disminuye significativamente después de los 60 años (Watson et al. 2018). En el Cuadro 11 se presenta el resultado para calcio, el cual fue de 34.25 mg por porción, lo que equivale a 4% VRN. Este valor indica que la compota presenta un bajo contenido de calcio, pues según el Anexo E del Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional (2012), el producto debe contener no menos del 10% del VRN por porción del alimento para que el producto sea categorizado como “fuente” de calcio. En consecuencia, la compota podría contribuir a suplir en baja proporción los requerimientos de la población. Esto se le puede atribuir a que la formulación no fue la adecuada para presentar un mejor contenido de este mineral, puesto que solo se utilizó un 14% de ajonjolí. Este fue el ingrediente que presentó el mayor aporte de calcio en comparación con el resto de materias primas, ya que, según la tabla de composición de alimentos (INCAP 2018) esta presenta 975 mg por 100 g. Por tanto si este no hubiese estado presente en la formulación se hubiese obtenido un valor aún más bajo. Kaur D et al. (2019), menciona en el estudio sobre intervenciones nutricionales para adultos mayores y consideraciones para el desarrollo de alimentos geriátricos, que es importante implementar productos lácteos en los alimentos geriátricos para suplir este requerimiento. Comparando el valor resultante con los reportados por Cevallos Culqui (2020), quien evaluó una compota a base de pepino dulce y quinua, obtuvo un valor más alto, el cual fue de 54.46 mg de calcio. Las diferencias reportadas pueden ser atribuidas al uso de distintas materias primas, siendo el pepino dulce el ingrediente que aportó un alto valor para este micronutriente.

Por otro lado, el hierro es esencial para mantener la inmunidad y la función antioxidante durante la vejez (Mocchegiani et al. 2012), pues durante esta etapa se incrementa el riesgo de su deficiencia debido a la disminución de la absorción por la reducción de la secreción de ácido, al uso de medicamentos como los antiácidos o a una dieta baja en hierro (Mason y Tang 2017). El Cuadro 11 reporta que el contenido de hierro es de 2.32 mg por porción, lo que equivale a 16% VRN. De acuerdo con el Anexo E del Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional (2012), la compota

entra en la categoría de alimento “fuente” de hierro. Esto es debido a que el producto contiene no menos del 10% del VRN por porción del alimento, lo que lo hace adecuado para complementar las dietas de los adultos mayores, puesto a que debido al bajo consumo de alimentos fuente de hierro las personas de la tercera edad presentan malnutrición (Cappellini et al. 2020). El contenido de hierro fue aportado en mayor medida por el ajonjolí, pues según la tabla de composición de alimentos (INCAP 2018) este ingrediente presenta una cantidad de 14.55 mg por 100 g, que, en comparación con las otras materias primas, este es el que presenta una mayor cantidad. Por otro lado, al comparar el resultado con el estudio realizado por Cevallos Culqui (2020), sobre una compota a base de pepino dulce y quinua, se obtuvo un resultado mayor al presentado en la presente investigación, el cual fue de 2.22 mg de hierro, y las diferencias se atribuyen a la materia prima utilizada, pues en el caso de la formulación propuesta por Cevallos, se emplea la canela que aporta 7.62 mg de hierro a la compota.

Cuadro 11

Resultados de cenizas y minerales por porción (200 g) en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

Tratamiento	Cenizas (g) Media ± D.E.	Calcio (mg) Media ± D.E.	Hierro (mg) Media ± D.E.
15% Quinoa + 10% Camote	4.08 ± 0.12	34.25 ± 1.97	2.32 ± 0.17
CV (%)	5.81	5.76	7.24

Nota. D.E.: Desviación Estándar. CV (%): Coeficiente de Variación.

Análisis de Carotenoides.

La vitamina A tiene varios roles importantes en el proceso de envejecimiento: principalmente en los procesos de la función inmune y oxidativa (Watson et al. 2018). La mayor parte de la vitamina A de la dieta proviene de los carotenoides pro-vitamina A, como el α -caroteno y β -caroteno, los cuales se pueden encontrar en las frutas y verduras (Amorim et al. 2012). En el Cuadro 12 se presentan los resultados del contenido de carotenoides, el cual fue de 599.12 μ g por porción, lo que equivale a 74% VRN. Acorde con el Anexo E del Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional

(2012), la compota entra en la categoría de alimento “alto” en vitamina A. Esto es debido a que el producto contiene no menos de 20% VRN por porción del alimento, lo que cumple con la mayor parte de los requerimientos para vitamina A del adulto mayor. Este aporte puede ser atribuido a las materias primas usadas en el desarrollo de la compota, como el mango y el camote, las cuales presentan un alto contenido de carotenoides. Acorde con la tabla de composición de alimentos (INCAP 2018) el camote es el que presenta mayor cantidad con 9444 μg , mientras que el mango presenta 640 μg . Con respecto al resultado, se encontró un menor valor en el estudio de Campaña Espinoza (2012), sobre una compota a base de camote y quinua, donde obtuvo como máximo valor 184.35 μg para su formulación uno con 36% de camote, 4% de quinua y 30 minutos de cocción a 75 - 80 °C. Esta diferencia se pudo dar por el incremento de temperatura y tiempo de cocción usados en el estudio de Campaña en relación con la compota desarrollada en la presente investigación, en la cual se utilizó una temperatura de 70 °C por 12 minutos.

Cuadro 12

Resultados de carotenoides por porción (200 g) en el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

Tratamiento	Carotenoides (μg) Media \pm D.E.
15% Quinua + 10% Camote	599.12 \pm 20.14
CV (%)	3.36

Nota. D.E.: Desviación Estándar. CV (%): Coeficiente de Variación.

Estimación del Contenido de Proteína en la Etiqueta Nutricional

El etiquetado de los alimentos se considera una estrategia en las políticas de salud pública que puede ayudar a disminuir las tasas de obesidad y sobrepeso (Aumesquet García et al. 2020).

La etiqueta nutricional para el tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores se muestra en la Figura 2. Esta indica que, según el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional (2012), la compota es alto en proteína (11 g) y fuente de hierro (2 mg). No obstante, como regla del etiquetado nutricional, las cantidades se deben expresar

redondeadas. Esto explica la diferencia de los VRN en los resultados de los análisis químicos y los presentados en la etiqueta.

Figura 2

Etiqueta nutricional de compota como alimento complementario para adultos mayores.

Nutrition Facts	
1 servings per container	
Serving size	200g
Amount per serving	
Calories	283
Total Fat 13g	<small>% Daily Value*</small> 18%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 0mg	0%
Sodium 83mg	4%
Total Carbohydrate 30g	12%
Dietary Fiber 8g	32%
Total Sugars 13g	
Includes 0g Added Sugars	0%
Protein 11g	
Vitamin D 0mcg	0%
Calcium 35mg	3%
Iron 2mg	11%
Potassium 345mg	7%

*The % Daily Value tells you how much a nutrient in a serving of food contributes to a daily diet. 2,100 calories a day is used for general nutrition advice.

El mercado posee alimentos tipo compotas destinados a los adultos mayores. Sin embargo, estos no se encuentran disponibles en Honduras. Entre ellos se encuentra la marca Meritene® de Nestle Health Science, que es una línea comercializada únicamente en Europa. Esta presenta purés adaptados en texturas, nutrientes y sabores; y está dirigido a los adultos mayores con dificultades de deglución y/o masticación. La presentación se da en un tamaño de 300 g, y la etiqueta nutricional presenta los valores tanto para 100 g de alimento, como para 300 g.

Para realizar la comparación entre la marca Meritene® y el producto desarrollado en la presente investigación se utilizaron las variedades Meritene® Puré Tarro “Panaché de verduras” y “Lomo con patatas”. Además, se tomó en cuenta los valores nutricionales para 100 g de alimento en ambos productos. Asimismo, se evaluó solo aquellos nutrientes que fueron analizados, los cuales son proteína, calcio y hierro. Estas comparaciones se pueden observar en el Cuadro 13.

Meritene® Panaché de verduras presenta 5 g de proteína (10% VRN), 105 mg de calcio (13% VRN), y 1 mg de hierro (7% VRN). Esta indica que, según el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional (2012), el producto es fuente de proteína, ya que, contiene no menos de 10% del VRN por 100 g del alimento. Sin embargo, no es fuente de calcio y hierro, debido a que contienen menos del 15% VRN por 100 g del alimento.

En comparación, el producto desarrollado en el presente estudio es mayor en proteína (11% VD), que el de Meritene® Panaché de verduras. Esto se le puede atribuir a las diferentes materias primas utilizadas para cada producto, siendo la quinua el alimento que proporciona el mayor contenido de proteína en la compota y que crea una diferenciación con respecto a Meritene® que no presenta este ingrediente en su formulación (Anexo F). Por otro lado, el contenido de calcio de la compota es muy bajo (2% VRN), por lo que no supera al de Meritene®. Esto se lo puede atribuir a que en la formulación de este producto se encuentra la leche, lo que le proporciona un mayor contenido de calcio al puré. Esto crea una gran diferencia con la compota, ya que, esta no presenta materias primas lácteas. En el caso del micronutriente hierro, ambos productos evaluados presentan la misma cantidad.

Meritene® Lomo con patatas presenta 5.3 g de proteína (11% VRN), 90 mg de calcio (11% VRN), y 0.7 mg de hierro (5% VRN). Esta indica que, según el Reglamento Técnico Centroamericano de Etiquetado Nutricional (2012), el producto es fuente de proteína, ya que, contiene no menos de 10% del VRN por 100 g del alimento. Sin embargo, no es fuente de calcio y hierro, debido a que contienen menos del 15% VRN por 100 g del alimento.

En comparación, el producto desarrollado en el presente estudio presenta el mismo porcentaje de valor de referencia de nutrientes para proteína (11% VRN), que el de Meritene® Lomo con patatas. Esto se le puede atribuir, por lo anteriormente mencionado, además de un bajo contenido de lomo en la formulación de Meritene® (Anexo G). Por otro lado, el contenido de calcio de la compota es muy bajo, por lo que no supera al de Meritene®. Esto se debe a que en la formulación de el puré, al igual que el anterior, presenta leche, lo que le proporciona un mayor contenido de calcio al producto. En el caso del micronutriente hierro, la compota presenta un mayor contenido (7% VRN), sin embargo este no llega a alcanzar los valores mínimos para ser fuente.

Cuadro 13

Comparación de los nutrientes proteína, calcio y hierro para 100 g de la formulación dos de compota como alimento complementario para adultos mayores y productos comerciales.

Producto	Proteína (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)
Compota	5.5	17	1
Meritene® Panaché de verduras	5	105	1
Meritene® Lomo con patatas	5.3	90	0.7

Descripción de Costos de Formulación

Se determinaron los costos variables de formulación de la compota con base a una porción equivalente a 200 g, los cuales se muestran en el Cuadro 14. El costo de esta formulación es de HNL 16.12 y USD 0.65. Sin embargo, el precio puede llegar a reducirse si se realizan las compras de la materia prima por mayor.

Cuadro 14

Costos variables de formulación con 15% Quinoa + 10% Camote para una porción (200 g) del tratamiento dos de la compota como alimento complementario para adultos mayores.

Ingredientes	Costo unitario	Unidad	Cantidad (g)	Costo Variable (HNL)	Costo Variable* (USD)
Ajonjolí	0.18	Gramos	26	4.73	0.19
Camote	0.03	Gramos	20	0.55	0.02
Mango	0.05	Gramos	110	5.38	0.22
Quinoa	0.18	Gramos	30	5.46	0.22
Total				16.12	0.65

Nota. *Tasa de cambio del Banco Central de Honduras (L. 24.5583 = \$1.0), consultado el 20/05/2022.

Conclusiones

Todas las formulaciones de compota como alimento complementario para adultos mayores fueron aceptadas sensorialmente por la población de personas de la tercera edad del Centro Integral de Salud del Jicarito y del campus de Zamorano.

El tratamiento con 15% de quinua y 10% de camote presentó una alta viscosidad, humedad y contenido proteína y carotenoides. Asimismo, presentó un adecuado porcentaje de cenizas y es fuente de hierro. Sin embargo, mostró un bajo contenido de calcio.

El tratamiento con 15% de quinua y 10% de camote se encuentra dentro de la categoría “alto” en proteína para una porción de 200 g.

Recomendaciones

Añadir ingredientes que aporten una mayor cantidad de calcio a la formulación, realizar un análisis de fibra dietética, realizar el análisis sensorial con un grupo más grande de panelistas y determinar la vida anaquel de la compota.

Referencias

- Abdelhamid A, Bunn D, Copley M, Cowap V, Dickinson A, Gray L, Howe A, Killett A, Lee J, Li F, et al. 2016. Effectiveness of interventions to directly support food and drink intake in people with dementia: systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatr.* 16:26. eng. doi:10.1186/s12877-016-0196-3.
- Amorim N, Cardoso L, Pinheiro-Sant'ana H. 2012. Fruits sold in free fair present higher content β -carotene and vitamin A value/Frutas comercializadas em feira livre apresentam maior teor de β -caroteno e valor de vitamina A. *Alimentos e Nutricao [Brazilian Journal of Food and Nutrition]*; [consultado el 17 de may. de 2022]. 23(1). <https://link.gale.com/apps/doc/A339848708/IFME?u=anon~f6e7038a&sid=googleScholar&xid=290d2175>.
- [ANMAT] Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. 2016. Código Alimentario Argentino. Argentina: [sin editorial] (Capítulo XI). 2016; [actualizado 2016; consultado el 28 de jul. de 2021]. http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/Capitulo_XI.pdf.
- Aumesquet García L, Bermúdez Edo J, Barberá Saéz R, Alegría Torán A. 2020. Percepción del etiquetado nutricional en población con obesidad y sobrepeso. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*; [consultado el 5 de may. de 2022]. 26(1):36–43. https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2020_1_06._Percepcion_del_EN_en_poblacion_con_S-O.pdf.
- Avalos Huamani CV. 2018. El uso de la tecnología y su relación con la cadena productiva de la quinua en los agricultores de la localidad de Cabana de la Región de Puno, 2016. *Revista Veritas Et Scientia - UTP.* 7(1):781–787. doi:10.47796/ves.v7i1.6.
- Báez M, Crisosto GM, Contreras R, Wilkins K, Crisosto CH. 2018. Understanding the role of the physiological maturity and shipping conditions on mango arrival quality. California: University of California; [consultado el 23 de may. de 2022]. https://www.mango.org/wp-content/uploads/2018/04/Physiological-Maturity-and-Shipping-Conditions_-Eng.pdf.
- Barrón V, Rodríguez A, Cuadra I, Flores C, Sandoval P. 2018. Ingesta de macro y micronutrientes y su relación con el estado nutricional de adultos mayores activos de la ciudad de Chillán (Chile) [Relationship between macronutrient and micronutrient intake and nutritional status of active older adults in Chillán, Chile]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 53(1):6–11. spa. doi:10.1016/j.regg.2017.06.001.
- Baum JI, Kim I-Y, Wolfe RR. 2016. Protein Consumption and the Elderly: What Is the Optimal Level of Intake? *Nutrients.* 8(6):327–338. eng. doi:10.3390/nu8060359.
- Beitia Samudio VV. 2013. Desarrollo y evaluación físico-química y sensorial de dos formulaciones de alimento complementario a base de materia prima local para niños de 6 a 8 meses [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 22 de may. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1834/1/AGI-2013-T007.pdf>.
- Bejarano Roncancio JJ, Ardila G. S, Montañón R A. 2015. Alimentación, nutrición y envejecimiento: un análisis desde el enfoque social de derechos. *Revista de la Facultad de Medicina.* 62(1Sup):73–79. doi:10.15446/revfacmed.v62n3sup.40956.
- Bernstein M, Munoz N. 2012. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: food and nutrition for older adults: promoting health and wellness. *J Acad Nutr Diet.* 112(8):1255–1277. eng. doi:10.1016/j.jand.2012.06.015.
- Caldas Cervantes Y. 2020. Formulación de una compota a base de *Ipomea batatas L.* "camote" y *Daucus carota* "zanahoria" para su determinación de polifenoles y capacidad antioxidante [Tesis].

- Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; [consultado el 23 de may. de 2022]. <https://cutt.ly/UHC7Q1r>.
- Camayo-Lapa B, Quispe-Solano M, La Cruz-Porta E de, Manyari-Cervantes G, Espinoza-Silva C, La Huamán-De Cruz A. 2020. Pumpkin (*Dutch maximum Dutch*.) compote for infants, functional, low cost, preservative-free and of considerable shelf life: rheological, sensory, physicochemical, nutritional, and microbiological characteristics. *Scientia Agropecuaria*. 11(2):203–212. doi:10.17268/sci.agropecu.2020.02.07.
- Campaña Espinoza KL. 2012. Desarrollo de compota a base de camote (*Ipomea batata*) y quinua (*Chenopodium quinoa*) como parte de alimentación complementaria en infantes [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 16 de may. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1213/1/AGI-2012-T009.pdf>.
- Cappellini MD, Musallam KM, Taher AT. 2020. Iron deficiency anaemia revisited. *J Intern Med*. 287(2):153–170. eng. doi:10.1111/joim.13004.
- Cardona M, López B. 2020. Desarrollo de una compota autóctona e inocua para lactante de 6 a 12 meses utilizando como método de higienización la ultrapasteurización. *Nutrición Clínica Dietética y Hospitalaria*; [consultado el 27 de abr. de 2022]. 40(2):25–31. <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/33>.
- Carpio R. RV, Sotelo M. A, Grüneberg WJ. 2017. Contenido de a-Caroteno, Hierro y Zinc, Efecto de Almacenamiento y Tipo de Cocción en Genotipos de Camote (*Ipomoea batatas* L). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 28(2):242. doi:10.15381/rivep.v28i2.13076.
- Cevallos Culqui BS. 2020. Formulación y aceptabilidad de compota para compota para alimentación complementaria para niños entre las edades de 6 a 24 meses; a base de productos autóctonos ecuatorianos *Solanum muricatum* (pepino dulce) y *Chenopodium quinoa* (quinua) [Tesis]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; [consultado el 17 de may. de 2020]. <http://201.159.222.35/bitstream/handle/22000/18099/Sebasti%c3%a1n%20Cevallos%20Disertaci%3%b3n%20Final%2020-07-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Cichero J. 2015. Texture-modified meals for hospital patients. En: Chen J, Rosenthal A, editores. *Modifying Food Texture*. Vol. 145. Australia: Elsevier. p. 135–162.
- Cichero J. 2016. Adjustment of Food Textural Properties for Elderly Patients. *Journal of Texture Studies*. 47(4):277–283. doi:10.1111/jtxs.12200.
- Cichero JAY, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, Duivestein J, Kayashita J, Lecko C, Murray J, et al. 2017. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. *Dysphagia*. 32(2):293–314. eng. doi:10.1007/s00455-016-9758-y.
- Contreras AL, Angel Mayo GV, Romaní DA, Tejada GS, Yeh M, Ortiz PJ, Tello T. 2013. Malnutrición del adulto mayor y factores asociados en el distrito de Masma Chicche, Juín, Perú. *Revista Medica Herediana*. 24(3):186–191. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2013000300002&lang=es.
- Córdova Fuentes ET. 2018. Caracterización y capacidad antioxidante de bebidas vegetales a base de horchata y pulpas de fresa guayaba y mango [Tesis]. Perú: Universitat Politècnica de València; [consultado el 22 de may. de 2022]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/110257>.
- Corilla Flores DD, Soto Escobar M, Soto Nuñez A. 2022. Perfil reológico de compota de níspero (*Mespilus Germánica* L.) Utilizando agar a partir de Cochayuyo (*Chondracanthus chamissoi*). *Dataismo*. 2(3). doi:10.53673/data.v2i3.85.

- Cuadros Pillaca AG. 2018. Formulación de un puré a base de zapallo avinca (*Cucurbita moschata*) y manzana (*Malus sylvestris Mill*) para infantes [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; [consultado 23/5/22]. http://209.45.73.22/bitstream/UNSCH/3329/1/TESIS%20IA276_Cua.pdf.
- Cuba Vilca AM, Lovon Castilla Y. 2018. Formulación de una pre mezcla panadera a base de harina de semillas: chia (*Salvia hispánica L.*), linaza (*Linum usitatissimum L.*) y ajonjolí (*Sesamum indicum L.*) para la elaboración de un pan tipo molde con bajo contenido de carbohidratos [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; [consultado el 26 de may. de 2022]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7562/IAcuviam2.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Dahl WJ, Barad A, Ford AL. 2018. Proteína y El Adulto Mayor. EDIS. 2018(2). doi:10.32473/edis-fs308-2018.
- De Mera Herrera EA. 2017. Análisis gastronómico de la semilla ajonjolí (*Sesamun indicum*) en la ciudad de Guayaquil [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; [consultado el 28 de abr. de 2022]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20739/1/TESIS%20Gs.%20202%20-%20Analisis%20Gastron%20de%20la%20Semilla%20Ajonjoli.pdf>.
- Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF). 2011. Sweet potatoe (*Ipomoea batatas L.*) production. Republic of South Africa: [sin editorial]; [consultado el 4 de oct. de 2021]. https://www.nda.agric.za/docs/Brochures/PG_SweetPotato.pdf.
- Dorantes Aspeitia G, Contreras Padilla M. 2019. Evaluación de los parámetros de textura sensoriales e instrumentales durante el desarrollo de un prototipo de alimento para personas de la tercera edad. Digital Ciencia@UAQRO; [consultado el 9 de may. de 2022]. 12(2):79–86. <https://revistas.uaq.mx/index.php/ciencia/article/view/34>.
- Fernández S, Marcía J, Bu J, Baca Y, Chavez V, Montoya H, Varela I, Ruiz J, Lagos S, Ore F. 2021. Enfermedades transmitidas por alimentos (Etas); una alerta para el consumidor. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 5(2):2284–2298. doi:10.37811/cl_rcm.v5i2.433.
- Fuentes JI. 2020. Estado nutricional y síndrome metabólico en los adultos mayores de El Jicarito. En: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, editor. Riesgo Nutricional En Honduras: ¿Epidemia De Síndrome Metabólico? Caso De San Antonio De Oriente, Francisco Morazan. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. p. 73–78 ; [consultado el 5 de oct. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6717/3/01.pdf>.
- Galán Saúco V. 2013. Worldwide mango production and market: current situation and future prospects. Acta Horticulturae. (992):37–48. doi:10.17660/ActaHortic.2013.992.2.
- García Flores V, Sanhueza Garrido M, Peña Chávez R, Catricheo Villagrán N, Cofre Hidalgo M, Sepúlveda Troncoso A, Vergara Rivera J. 2017. Percepción de un grupo de adultos mayores con presbifagia sobre el fenómeno de la alimentación y las propiedades organolépticas de los alimentos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición; [consultado el 4 de may. de 2022]. 67(4). <http://www.alanrevista.org/ediciones/2017/4/art-4>.
- García González AI, Axtle Serrano Z, López Teros M, Szlejf C, Martínez Ruiz A, Rosas Carrasco O. 2018. Intervenciones clínicas en obesidad osteosarcopénica: alimentación, actividad física y psicológica. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social; [consultado el 18 de may. de 2022]. 56(1):82–93. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457754907017>.
- García Romero R, Ros Arnal I, Romea Montañés MJ, López Calahorra JA, Gutiérrez Alonso C, Izquierdo Hernández B, Martín de Vicente C. 2018. Evaluación de la disfagia. Resultados tras un año de la incorporación de la videofluoroscopia en nuestro centro [Evaluation of dysphagia. Results after

- one year of incorporating videofluoroscopy into its study]. *An Pediatr (Engl Ed)*. 89(2):92–97. spa. doi:10.1016/j.anpedi.2017.07.009.
- García-Paternina M, Alvis-Bermudez A, García-Mogollon CA. 2015. Evaluación de los Pretratamientos de Deshidratación Osmótica y Microondas en la Obtención de Hojuelas de Mango (Tommy Atkins). *Información tecnológica*. 26(5):63–70. doi:10.4067/S0718-07642015000500009.
- Getu R, Tola YB, Neela S. 2017. Optimization of soymilk, mango nectar and sucrose solution mixes for better quality of soymilk based beverage [pdf]. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 16(4):379–391. doi:10.17306/J.AFS.2017.0506.
- Giacalone D, Wendin K, Kremer S, Frøst MB, Bredie WL, Olsson V, Otto MH, Skjoldborg S, Lindberg U, Risvik E. 2014. Health and quality of life in an aging population – Food and beyond. *Food Quality and Preference*. 47:166–170. doi:10.1016/j.foodqual.2014.12.002.
- Gómez Pando L, Aguilar Castellanos E. 2016. Guía de cultivo de la quinua. 2ª ed. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. ISBN: 978-92-5-309069-3; [consultado el 28 de abr. de 2022].
- Hernández Monozon A, Madernás Sánchez D, Perez Argüelles R, Trujillo Pérez G, González Góngora I, Díaz Abreu J. 2019. Desarrollo de una bebida elaborada con harina de arroz y ajonjolí (*Sesamum Indicum*) y fermentada con cultivos probióticos. *Tecnología Química*; [consultado el 28 de jul. de 2021]. 39(1):89–104. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2224-61852019000100089&lng=es&nrm=iso.
- Hernández Rodríguez J, Quinto Diez P, Barbosa Pool GR, Aguilar Aguilar JO. 2017. Secado solar de frutas y verduras en Quintana Roo, México. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*; [consultado el 22 de may. de 2022]. 18(1):1–8. <https://www.redalyc.org/journal/813/81351597001/html/>.
- Ibrahium M, Hegazy A. 2014. Effect of replacement of wheat flour with mushroom powder and sweet potato flour on nutritional composition and sensory characteristics of biscuits. *Current Science International*; [consultado el 28 de abr. de 2022]. 3(1):26–33. https://www.researchgate.net/publication/323616757_Effect_of_Replacement_of_Wheat_Flour_with_Mushroom_Powder_and_Sweet_Potato_Flour_on_Nutritional_Composition_and_Sensory_Characteristics_of_Biscuits.
- [INCAP] Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 2012. Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. 2ª ed. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). ISBN: 978-99922-960-5-9; [consultado el 5 de oct. de 2021]. <http://unag2.metabiblioteca.com.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=7023>.
- [INCAP] Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 2018. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. 3ª ed. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP); Organización Panamericana de la Salud (OPS). 128 p. ISBN: 978-9929-701-17-5; [consultado el 4 de oct. de 2021]. <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/tablacalimentos.pdf>.
- Institute of Food Science & Technology. 2020. Handbook of Microbiological Criteria for Foods. 2019 ed. [sin lugar]: Institute of Food Science & Technology. ISBN: 1916343805.
- Kaur D, Rasane P, Singh J, Kaur S, Kumar V, Mahato DK, Dey A, Dhawan K, Kumar S. 2019. Nutritional Interventions for Elderly and Considerations for the Development of Geriatric Foods. *Curr Aging Sci*. 12(1):15–27. eng. doi:10.2174/1874609812666190521110548.
- Lorenzo Sánchez JT. 2021. Alimentación para la disfaia en la tercera edad [Trabajo final de máster]. España: Universidad Oberta de Catalunya; [consultado el 16 de may. de 2022]. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/133727/6/jlorenzoscTFM0621memoria.pdf>.

- Martín A, Ortega O, Roca M, Arús M, Clavé P. 2018. Effect of A Minimal-Massive Intervention in Hospitalized Older Patients with Oropharyngeal Dysphagia: A Proof of Concept Study. *J Nutr Health Aging*. 22(6):739–747. eng. doi:10.1007/s12603-018-1043-3.
- Martínez Cruz N. 2020. Manual de prácticas de bromatología funcional. Mexico: [sin editorial]; [consultado el 5 de may. de 2022]. <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/10/Manual-Bromatologia-Funcional.pdf>.
- Mason JB, Tang SY. 2017. Folate status and colorectal cancer risk: A 2016 update. *Mol Aspects Med*. 53:73–79. eng. doi:10.1016/j.mam.2016.11.010.
- Mathias-Rettig K, Ah-Hen K. 2014. El color en los alimentos un criterio de calidad medible. *Agro Sur*. 42(2):57–66. doi:10.4206/agrosur.2014.v42n2-07.
- Mocchegiani E, Costarelli L, Giacconi R, Piacenza F, Basso A, Malavolta M. 2012. Micronutrient (Zn, Cu, Fe)-gene interactions in ageing and inflammatory age-related diseases: implications for treatments. *Ageing Res Rev*. 11(2):297–319. eng. doi:10.1016/j.arr.2012.01.004.
- Monterroso Flores DA. 2018. Alforfón, alimento funcional para el combate del hambre en la familia campesina [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala; [consultado el 28 de may. de 2022]. <https://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/puirna/INF-2018-26.pdf>.
- Moreno Cuervo A, Parra Coutin MA. 2016. Aprendizaje de TIC por parte del adulto mayor [Tesis]. Bolivia: Universidad Pontificia Bolivariana; [consultado el 4 de may. de 2022]. https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3313/Monograf%c3%ada_Aprendizaje%20de%20TIC%20por%20parte%20del%20adulto%20mayor.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Morillas Ruiz J, Delgado Alarcón J. 2012. Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. *Nutrición Clínica Dietética y Hospitalaria*; [consultado el 22 de may. de 2022]. 32(2):8–20. http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SALUD_10/Nutricion_y_Dietetica/71.pdf.
- Morón Jiménez MJ, Vargas Ferra E, Onaga C, Leonor Quipildor S. 2016. Composición de macronutrientes en papillas industriales y su adecuación energética y proteica en niños amamantados. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud*; [consultado el 9 de may. de 2022]. 1(7):3–7. <http://portalderevistas.unsa.edu.ar/ojs/index.php/RCSA/article/view/924>.
- Nellis SC, Correia AdFK, Spoto MHF. 2017. Extração e quantificação de carotenoides em minitomate desidratado (Sweet Grape) através da aplicação de diferentes solventes. *Braz. J. Food Technol*. 20(0). doi:10.1590/1981-6723.15616.
- Nielsen SS. 2017. *Food Analysis Laboratory Manual*. Cham: Springer International Publishing. ISBN: 978-3-319-44125-2.
- Nordin S. 2017. Sensory Perception of Food and Aging. En: M. Raats M, C.P.G.M. de Groot L, van Asselt D, editores. *Food for the Aging Population*. Vol. 53. 2ª ed. Suecia: Elsevier. p. 57–82.
- Ogawa T, Annear MJ, Ikebe K, Maeda Y. 2017. Taste-related sensations in old age. *J Oral Rehabil*. 44(8):626–635. eng. doi:10.1111/joor.12502.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2005. Norma para el mango. [sin lugar]: [sin editorial] (CODEX STAN 184-1993). 2005; [actualizado 2005; consultado el 29 de jul. de 2021]. <https://cutt.ly/CE7NUYC>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2014. Por qué la nutrición es importante. [sin lugar]: [sin editorial]; [consultado el 29 de jul. de 2021]. <http://www.fao.org/3/as603s/as603s.pdf>.


- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2019. Norma para la quinua. [sin lugar]: [sin editorial] (CXS 333-2019). 2019; [actualizado 2019; consultado el 29 de jul. de 2021]. <https://cutt.ly/ME7NOSN>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF), Programa Mundial de Alimentos (PMA), Organización Mundial de la Salud (OMS). 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición del mundo 2018: Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma: FAO; [consultado el 29 de jul. de 2021]. <http://www.fao.org/3/I9553ES/i9553es.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2015. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Ginebra: [sin editorial]. ISBN: 9789243565040; [consultado el 29 de jul. de 2021]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186466>.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2018. Envejecimiento y salud. [sin lugar]: [sin editorial]; [consultado el 29 de jul. de 2021]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>.
- Ostolaza Ibáñez A, Corroza Laviñeta J, Ayuso Blanco T. 2020. Inmunosenescencia: el rol de la edad en la esclerosis múltiple [Immunosenescence: the role of age in multiple sclerosis]. *Neurología Barcelona, Spain*. eng. doi:10.1016/j.nrl.2020.05.016.
- Pérez Cosavalente ML, Ferradas Horna AC, Rodríguez Avalos F. 2016. Efecto de la formulación de compota para infantes a base de quinua (*Chenopodium quinoa W.*), leche de soya (*Glycine max*), mango (*Mangifera indica l.*) y durazano (*Prunus persiaca l.*) sobre las propiedades fisicoquímicas y sensoriales. *Pueblo Continente*; [consultado el 22 de may. de 2022]. 27(2):409–417. <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/694/644>.
- Pérez Merino AP, Mera Vásquez TL. 2020. Formulación de compota a base de quinua (*Chenopodium quinoa*) y mango Kent (*Mangifera indica*). *Functional Food Science and Technology Journal*; [consultado el 17 de may. de 2020]. 2(1):43–55. <http://revistas2.unprg.edu.pe/ojs/index.php/cytaf/article/view/388/150>.
- Poveda González FC, Granados Romero GS. 2016. Evaluación de la estabilidad de β -carotenos en una papilla de harina de camote biofortificado con dos tiempos y dos temperaturas de cocción [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 40 p; [consultado el 30 de jul. de 2021]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5766/1/AGI-2016-T021.pdf>.
- Ramírez García PJ. 2015. Cambios producidos por la cocción y el lavado sobre las betalainas de la quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) [Tesis]. Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; [consultado el 21 de may. de 2022]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2560>.
- Rea Páez H. 2017. Manual de prácticas de la unidad de aprendizaje de bromatología. Mexico: ECORFAN. ISBN: 978-607-8534-12-8; [consultado el 9 de may. de 2022].
- Rodríguez-Delfín A, Posadas A, Quiroz R. 2014. Yield And Nutrient Uptake In Sweet Potato Plants Grown With Salt And Water Stress. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. XX(1):19–28. doi:10.5154/r.rchsh.2013.01.001.
- Roglic G. 2016. WHO global report on diabetes: A summary. *International Journal of Noncommunicable Disease*; [consultado el 16 de may. de 2022]. 1(1):3–8. <https://www.ijncd.org/article.asp?issn=2468-8827;year=2016;volume=1;issue=1;spage=3;epage=8;aualst=Roglic;t=6>.
- Roselló Leyva A, Bernal Reyes N, Rojas Rondón I, Roselló Silva N, Lázaro Izquierdo Y. 2015. Caracterización de pacientes adultos mayores con diagnóstico de miopía degenerativa y baja visión, y su rehabilitación visual. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*; [consultado el 21 de may.






- de 2022]. 14(5):599–610. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revhabciemed/hcm-2015/hcm155g.pdf>.
- Sabillón Leiva CA, Sánchez Vásquez DL. 2018. Desarrollo de bebidas fuente de hierro y proteína para jóvenes y adultos mayores [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 15 de may. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6287/1/AGI-2018-T053.pdf>.
- Serna F, Montenegro JD, Cruz W, Koc G. 2020. Identification of genes related to drought tolerance in 41 varieties of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). *Scientia Agropecuaria*. 11(1):31–38. doi:10.17268/sci.agropecu.2020.01.04.
- Sieber CC. 2019. Malnutrition and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 31(6):793–798. eng. doi:10.1007/s40520-019-01170-1.
- Song X, Giacalone D, Bølling Johansen SM, Frøst MB, Bredie WL. 2016. Changes in orosensory perception related to aging and strategies for counteracting its influence on food preferences among older adults. *Trends in Food Science & Technology*. 53(966):49–59. doi:10.1016/j.tifs.2016.04.004.
- Sosa Henríquez M, Gómez de Tejada Romero MJ. 2021. La suplementación de calcio y vitamina D en el manejo de la osteoporosis. ¿Cuál es la dosis aconsejable de vitamina D? *Revista de Osteoporosis y Metabolismo Mineral*. 13(2):77–83. doi:10.4321/s1889-836x2021000200006.
- Sumaya Martínez MT, Sanchez Herrera LM, Torres García G, García Paredes D. 2012. Red de valor del mango y sus desechos con base en las propiedades nutricionales y funcionales. *Revista Mexicana de Agronegocios*; [consultado el 28 de abr. de 2022]. 30:826–833. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14123097005>.
- Tarqui Mamani C, Alvarez Dongo D, Espinoza Oriundo P, Gomez Guizado G. 2014. Estado Nutricional Asociado A Características Sociodemográficas En El Adulto Mayor Peruano. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*; [consultado el 4 de oct. de 2021]. 31(3):467–472. <https://www.redalyc.org/pdf/363/36333049009.pdf>.
- Urrea D, Eim V, Roselló C, Simal S. 2012. Modelos cinéticos de degradación de carotenoides, polifenoles y actividad antioxidante durante e secado convectivo de zanahoria (*Daucus carota* V. *Nantesa*). *Revista Alimentos Hoy*; [consultado el 22 de may. de 2022]. 21(27):68–101. https://acta.org.co/acta_sites/alimentos hoy/index.php/hoy/article/view/141/135.
- Vicuña Carrasco GC. 2015. Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*Chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes [Tesis]. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; [consultado el 14 de may. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4660/1/AGI-2015-041.pdf>.
- Volpi E, Campbell WW, Dwyer JT, Johnson MA, Jensen GL, Morley JE, Wolfe RR. 2013. Is the optimal level of protein intake for older adults greater than the recommended dietary allowance? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 68(6):677–681. eng. doi:10.1093/gerona/gls229.
- Watson J, Lee M, Garcia-Casal MN. 2018. Consequences of Inadequate Intakes of Vitamin A, Vitamin B12, Vitamin D, Calcium, Iron, and Folate in Older Persons. *Curr Geriatr Rep*. 7(2):103–113. eng. doi:10.1007/s13670-018-0241-5.
- Wendin K, Biörklund-Helgesson M, Andersson-Stefanovic K, Lareke A, Böök O, Skjöldebrand C. 2021. Liking, preference and practical implications of protein and energy enriched in-between-meals designed for elderly people. *Food Nutr Res*. 65. eng. doi:10.29219/fnr.v65.5635.

Anexos

Anexo A.

Escala de estado de madurez para mango variedad Tommy Atkins.



					
ESTADO	1	2	3	4	5
FIRMEZA	47-30	35-15	21-9	10-6	6-3
BRIX	5-7	6-10	9-12	10-14	13-16
MATERIA SECA	--	>14	>14	>14	>14

Nota. Tomado de (Báez M et al. 2018)

Anexo B.

Aporte nutricional teórico por porción (200 g) de la formulación uno de compota como alimento complementario para adultos mayores.

Nutrientes	Aporte nutricional	VD%
Energía (Kcal)	372.08	19
Grasas Totales (g)	15.56	24
Carbohidratos Totales (g)	50.87	17
Fibra Dietética (g)	8.24	33
Proteína (g)	9.69	19
Sodio (mg)	14.76	1
Calcio (mg)	291.20	36
Hierro (mg)	6.55	47
Vitamina A (µg)	271.98	34

Anexo C.

*Aporte nutricional teórico por porción de la formulación dos de compota como alimento
complementario para adultos mayores.*

Nutrientes	Aporte nutricional	VD%
Energía (Kcal)	339.48	17
Grasas Totales (g)	14.98	23
Carbohidratos Totales (g)	45.78	15
Fibra Dietética (g)	7.65	31
Proteína (g)	11.15	22
Sodio (mg)	11.96	1
Calcio (mg)	286.20	36
Hierro (mg)	6.18	44
Vitamina A (µg)	200.46	25










Anexo D.

*Aporte nutricional teórico por porción de la formulación tres de compota como alimento
complementario para adultos mayores.*

Nutrientes	Aporte nutricional	VD%
Energía (Kcal)	311.98	16
Grasas Totales (g)	14.38	22
Carbohidratos Totales (g)	41.39	14
Fibra Dietética (g)	7.27	29
Proteína (g)	8.50	17
Sodio (mg)	16.66	1
Calcio (mg)	285.70	36
Hierro (mg)	5.79	41
Vitamina A (µg)	353.64	44

Anexo E.

Niveles de viscosidad para alimentos modificados.

NDD	Niveles IDDSI
 <div data-bbox="384 495 751 595"> <p>Líquido</p> </div>	 <div data-bbox="948 495 1353 595"> <p>Líquido 0</p> </div>
 <div data-bbox="384 622 751 723"> <p>Espesor de néctar 51-350 mPa.s@50/s</p> </div>	 <div data-bbox="948 607 1353 707"> <p>Espesor Ligero 1</p> </div>
 <div data-bbox="384 750 751 851"> <p>Espesor de miel 351-1750 mPa.s@50/s</p> </div>	 <div data-bbox="948 712 1353 813"> <p>Espesor Leve 2</p> </div>
 <div data-bbox="384 878 751 978"> <p>Espesor de cuchara >1750 mPa.s@50/s</p> </div>	 <div data-bbox="948 817 1353 918"> <p>Espesor Moderado 3</p> </div>
	 <div data-bbox="948 922 1353 1023"> <p>Espesor Extremo 4</p> </div>

Nota. Tomado de (Cichero et al. 2017)

Anexo F.

Etiqueta nutricional del producto Meritene® Puré Tarro variedad Panaché de verduras.

Panaché de verduras				Vitaminas y minerales		Por 100 g	% VRN*	Por 300 g	% VRN*
Información nutricional		Por 100 g	Por 300 g						
Valor energético	kJ	445	1335	Vitamina A	µg	40	5	120	15
	kcal	106	318	Vitamina D	µg	0,60	12	1,8	36
Grasas	g	3,5	10,5	Vitamina E	mg	0,8	7	2,4	20
de las cuales				Vitamina K	µg	12	16	36	48
Saturadas	g	1,00	3,0	Vitamina C	mg	9,5	12	29	36
Monoinsaturadas	g	2,2	6,6	Tiamina (B1)	mg	0,10	9	0,30	27
Poliinsaturadas	g	0,30	0,9	Riboflavina (B2)	mg	0,20	14	0,60	43
Hidratos de Carbono	g	13	38	Niacina (B3)	mg	1,8	11	5,4	34
de los cuales				Vitamina B6	mg	0,14	10	0,42	30
Azúcares	g	3,0	9,0	Ácido fólico (B9)	µg	24	12	72	36
Fibra alimentaria	g	2,2	6,6	Vitamina B12	µg	0,50	20	1,5	60
Proteínas	g	5,0	15	Biotina (B8)	µg	9,5	19	29	57
Sal (= Na (g) x 2,5)	g	0,28	0,83	Ácido pantoténico (B5)	mg	0,80	13	2,4	40
				Calcio	mg	105	13	315	39
				Fósforo	mg	90	13	270	39
				Hierro	mg	1,0	7	3,0	21
				Yodo	µg	16	11	48	32

*VRN = Valor Referencia Nutrientes

Ingredientes: Agua, judías verdes (17%), guisantes (16%), maltodextrina, leche en polvo desnatada (3,6%), puerros (3,5%), proteína de soja, aceite de oliva (2,4%), cebolla (2%), almidón modificado de maíz, almidón de tapioca, fibra de guisante, mantequilla, emulgentes (ésteres de los mono y diglicéridos de los ácidos grasos y lecitina de soja), minerales (citrato cálcico, fosfato cálcico) aroma (contiene apio), espesante (goma xantana), vitaminas (C, A, B3, E, B5, D, B1, K, B2, B12, B6, B9 y B8), potenciador de sabor (E-621), especias y antioxidante (ácido ascórbico).

Nota. Tomado de <https://cutt.ly/LHMD7I3>

Anexo G.

Etiqueta nutricional del producto Meritene® Puré Tarro variedad Lomo con patatas.

Lomo con patatas				Vitaminas y minerales	
Información nutricional		Por 100 g	Por 300 g	Por 100 g	Por 300 g
Valor energético	kJ	414	1242	Vitamina A	µg 40
	kcal	98	294	Vitamina D	µg 0,65
Grasas	g	3,3	9,8	Vitamina E	mg 0,80
de las cuales				Vitamina K	µg 8,0
Saturadas	g	1,0	3,0	Vitamina C	mg 8,0
Monoinsaturadas	g	1,95	5,9	Tiamina (B1)	mg 0,30
Poliinsaturadas	g	0,30	0,9	Riboflavina (B2)	mg 0,16
Hidratos de Carbono	g	12	35	Niacina (B3)	mg 1,8
de los cuales				Vitamina B6	mg 0,12
Azúcares	g	1,5	4,5	Ácido fólico (B9)	µg 24
Fibra alimentaria	g	0,80	2,4	Vitamina B12	µg 0,20
Proteínas	g	5,3	16	Biotina (B8)	µg 9,5
Sal (= Na (g) x 2,5)	g	0,35	1,05	Ácido pantoténico (B5)	mg 0,70
				Calcio	mg 90
				Fósforo	mg 80
				Hierro	mg 0,70
				Yodo	µg 20
					13
					60
					40

*VRN = Valor Referencia Nutrientes

Ingredientes: Agua, patatas (18,7%), lomo de cerdo (10%), cebollas (5%), maltodextrina, leche en polvo (2,5), almidón modificado de maíz, tomates (2,5), proteínas de soja, aceite de oliva (1,3%), aromas (contiene gluten, soja, apio, lactosa), emulgentes (ésteres de los mono y diglicéridos de los ácidos grasos, lecitina de soja), espesante (goma xantana), minerales (citrato cálcico, fosfato cálcico), vitaminas (C, A, B3, E, B5, D, B1, K, B2, B12, B6, B9 y B8), ajo, especias, antioxidante (ácido ascórbico) y potenciador de sabor (E-621).

Nota. Tomado de <https://cutt.ly/LHMD7I3>