

ARK: <https://n2t.net/ark:/87558/tekhne.26.3.2>

## Formulación de una compota a base de soya para la alimentación complementaria de adultos mayores

Santiago Calcurian<sup>1</sup>, Antsy Wang<sup>1</sup>, Beatriz Soledad<sup>1,2</sup>

[bsoledad@unimet.edu.ve](mailto:bsoledad@unimet.edu.ve)<sup>1</sup>, [bsoledad@ucab.edu.ve](mailto:bsoledad@ucab.edu.ve)<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-0705-674X>

Universidad Metropolitana<sup>1</sup>, Caracas, Venezuela, Universidad Católica Andrés Bello<sup>2</sup>, Caracas, Venezuela

### Resumen

El trabajo tuvo como objetivo desarrollar la formulación de una compota a base de soya mediante la aplicación de la metodología de diseño de mezclas, con la finalidad de promover el uso e investigación de este alimento funcional en el sector de las compotas nutricionales y naturales. Se prepararon las formulaciones empleando tablas nutricionales y se tabularon los porcentajes o mediciones de cada una y luego se seleccionaron las más adecuadas según las características nutricionales. Se realizó un análisis sensorial de satisfacción para descarte de fórmulas; después, un análisis a nivel nutricional más profundo de las formulaciones donde finalmente, se obtuvo la fórmula óptima de la compota mediante optimización numérica, teniendo una composición de soya del 45%, de agua a un 17%, pulpa de manzana en un 28% y 10% de azúcar, a la cual se le realizó un análisis proximal para determinar sus características nutricionales. Fue posible desarrollar una compota de soya asequible en cuanto a costo, con un significativo contenido nutritivo, que puede ser aprovechada como alimento complementario para adultos mayores. Este alimento contiene un  $79,63 \pm 0,09\%$  de humedad,  $0,13 \pm 0,05\%$  de grasas,  $2,49 \pm 0,02\%$  de cenizas,  $6,42 \pm 0,18\%$  de fibra cruda,  $10,88\%$  de proteína y  $0,45\%$  de carbohidratos por porción.

**Palabras clave:** compota; soya; adultos mayores

## **Formulation of a soy-based compote for complementary feeding of older adults**

### **Abstract**

The objective of the work was to develop the formulation of a soy-based compote by applying the mixture design methodology, in order to promote the use and research of this functional food in the field of nutritional and natural compotes. The formulations were prepared using nutritional tables and the percentages or measurements of each one were tabulated so that the most appropriate ones were then selected according to the nutritional characteristics. A sensory satisfaction analysis was carried out to discard formulas; later, a deeper nutritional analysis of the formulations where finally, the optimal formula of the compote was obtained by numerical optimization, having a composition of 45% soybean, 17% water, 28% apple pulp and 10% sugar, to which a proximal analysis was carried out to determine its nutritional characteristics. It was possible to develop an affordable soybean compote with a significant nutritional content, which can be used as a complementary food for older adults. This food contains  $79.63 \pm 0.09\%$  moisture,  $0.13 \pm 0.05\%$  fat,  $2.49 \pm 0.02\%$  ash,  $6.42 \pm 0.18\%$  crude fiber,  $10.88\%$  protein and  $0.45\%$  carbohydrates per serving.

**Keywords:** compote; soy; older adults

## **Formulação de compota à base de soja para alimentação complementar de idosos**

### **Resumo**

O objetivo do trabalho foi desenvolver a formulação de uma compota à base de soja através da aplicação da metodologia de design de mistura, com a finalidade de promover o uso e a pesquisa deste alimento funcional no setor de compotas nutricionais e naturais. As formulações foram elaboradas através de tabelas nutricionais e as porcentagens ou medidas de cada uma foram tabuladas e em seguida selecionadas as mais adequadas de acordo com as características nutricionais. Foi realizada análise de satisfação sensorial para descarte de fórmulas; Em seguida, foi feita uma análise nutricional mais aprofundada das formulações onde finalmente, através de otimização numérica, foi obtida a fórmula ideal da compota, tendo uma composição de soja de 45%, água a 17%, polpa de maçã a 28% e 10% de açúcar, o que foi submetido a uma análise proximal para determinar suas características nutricionais. Foi possível desenvolver uma compota de soja com custo acessível, com conteúdo nutricional significativo, que pode ser utilizada como alimento complementar para idosos. Este alimento contém  $79,63 \pm 0,09\%$  de umidade,  $0,13 \pm 0,05\%$  de gordura,  $2,49 \pm 0,02\%$  de cinzas,  $6,42 \pm 0,18\%$  de fibra bruta,  $10,88\%$  de proteína e  $0,45\%$  de carboidratos por porção.

**Palavras-chave:** compota; soja; adultos mais velhos

### **i. INTRODUCCIÓN**

Los adultos mayores pasan por cambios fisiológicos y psicológicos que actúan como factores que aumentan el riesgo de malnutrición, ocasionando la pérdida de masa muscular, el deterioro de los sentidos (gusto y

olfato), la soledad, antecedentes médicos (enfermedad crónica), pérdidas dentales, entre otros factores que aumentan el riesgo de desnutrición [1].

Señalan Alvarado-García et al. [2] que el envejecimiento no cambia las necesidades

nutricionales de los adultos mayores, sin embargo, los cambios que ocurren en el cuerpo causan que estas necesidades sean más difíciles de satisfacer. A pesar de eso, se identificaron algunos componentes indispensables para la dieta de los adultos mayores, los cuales son: líquidos, fibra, vitamina D, proteína, lípidos y antioxidantes.

En un estudio efectuado en Venezuela por Landaeta-Jiménez et al [3] en los últimos años la disponibilidad calórica y proteínica en el país ha estado en decadencia constante. Debido a las restricciones políticas impuestas a los productores nacionales y a la agroindustria, la producción de alimentos y materias primas agrícolas disminuyeron considerablemente, resultando en un déficit de aporte de nutrientes para la población. También señalan el cambio radical que hay en la ingesta de alimentos promedio en los hogares, afectando principalmente a los grupos de personas más vulnerables debido al bajo consumo de calorías y proteínas, vitaminas y minerales, tales como hierro, zinc y calcio, entre otras. Debido a la baja ingesta proteica, la soya representa una excelente fuente de proteína con baja cantidad de grasas saturadas y libre de colesterol, además de otros beneficios que mencionan, como lo son la disminución de riesgo de contraer cáncer de colon, padecer de enfermedades cardiovasculares, ayudar a controlar la diabetes, y varios otros [4].

Según la norma COVENIN 2005:1994 una compota es definida como “colados o picados de frutas elaborados principalmente con pulpas y/o jugos de frutas y otros ingredientes aprobados por la autoridad sanitaria competente” [5]. Por otra parte, los alimentos funcionales son aquellos que promueven la salud, mejorando el bienestar (salud mental y física) y reduciendo el riesgo de enfermedades [6].

La soya pertenece a la familia *Leguminosae*, subfamilia *Papilionoideae* y tiene como nombre

científico *Glycine Max*” y la proteína de la soya incluida en una dieta baja en grasas saturadas y colesterol puede reducir el riesgo de enfermedad coronaria. Además, el consumo frecuente de proteínas provenientes de la soya reduce los niveles de colesterol [4]. Por otra parte, la proteína de soya contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana. Sin embargo, su contenido de metionina y triptófano es bajo, pero puede complementarse combinándose con otros cereales para generar una proteína tan completa como la de origen animal [7]. La soya texturizada, también conocida como carne de soya o proteína vegetal texturizada, es un subproducto que se extrae de la soya y puede llegar a mantener hasta un 60% de la proteína vegetal. Es un excelente reemplazo de la carne de origen animal para aquellos que siguen una alimentación vegetariana [8]. Para la obtención de la soya texturizada, primero se elabora la harina de soya desengrasada, que luego se pasa por un proceso de extrusión, el cual los transforma en hojuelas o granos con aspecto parecido a los cereales del desayuno [9].

Otro ingrediente empleado en esta formulación es la manzana (*Malus domestica*) que es el fruto del manzano, árbol de la familia de las Rosáceas. Esta familia incluye más de 2.000 especies de plantas herbáceas, arbustos y árboles distribuidos por las regiones templadas de todo el mundo [10]. Desde el punto de vista nutricional, la manzana es una de las frutas con mejores propiedades nutricionales. Está compuesta principalmente por agua (85%), junto a azúcares, entre los que destacan la fructosa, glucosa y sacarosa. Además, es una excelente fuente de vitamina E y contiene una pequeña cantidad de vitamina C. Es rica en fibra, la cual mejora el tránsito intestinal, y posee un alto contenido de potasio. La vitamina E actúa como antioxidante, ayudando a mantener la estabilidad de los glóbulos rojos y la fertilidad. El potasio es esencial para la función muscular y la transmisión del impulso nervioso, así como para el equilibrio de líquidos

dentro y fuera de la célula. Estas propiedades se deben en parte a los fitoquímicos, entre ellos flavonoides y quercetina, que tienen una acción antioxidante [11].

La sacarosa ( $\beta$ -D-fructofuranosil- $\alpha$ -D-glucopiranososa), conocida comúnmente como "azúcar", es un disacárido compuesto por una glucosa que une a la fructosa mediante un enlace glucosídico  $\beta(1,2)$ . Se extrae el azúcar comúnmente de la remolacha azucarera y de la caña de azúcar, que se somete a un refinamiento para alcanzar su característico color blanco y es usada en los alimentos como endulzante para darles un sabor dulce. Sin embargo, esta tiene un alto contenido calórico y es perjudicial para la salud dental y las enfermedades relacionadas con el nivel de glucosa en la sangre, como la diabetes. No obstante, la sustitución de la sacarosa por los edulcorantes sintéticos no siempre es sencilla, ya que este azúcar desempeña, además, otras funciones en el alimento, como conservador y para conferir una textura y consistencia adecuada [12].

La nutrición en adultos mayores (a partir de los 60 años) se trata de un tema de suma importancia, de hecho, las enfermedades crónicas, las limitaciones funcionales y la medicación tienen un impacto en la ingesta y biodisponibilidad nutricional que modifican la calidad general de vida [13]. Más específicamente, el déficit de la ingesta de macronutrientes, principalmente proteínas, vitaminas y minerales, afecta a estas personas, debido a los pobres hábitos alimentarios y las enfermedades crónicas [14].

Existen muchas enfermedades asociadas con la nutrición en el anciano, como la desnutrición, la obesidad, la diabetes y la hipertensión arterial, entre otras, que contribuyen a una mayor fragilidad en este grupo etario [15]. Por lo tanto, se debe educar a los mayores acerca de la importancia de mantener una

alimentación saludable y un estilo de vida activo. Además, recomendar controles periódicos con su médico y del nutricionista para prevenir y retrasar el desarrollo de enfermedades y promover su calidad de vida general [16].

La preparación de la compota es un método sencillo y los pasos para la elaboración se resumen en: la preparación de la fruta, la cocción, el licuado, el filtrado, el llenado y el envasado y/o almacenado.

Debido a las razones anteriormente expuestas, se justifica que el objetivo principal de esta investigación sea formular a nivel experimental, una compota a base de soya que sea de bajo costo y con alto valor nutricional, que sirva como alimentación complementaria para la población de adultos mayores.

## ii. MATERIALES Y MÉTODOS

### a) Materiales

Los materiales empleados para la elaboración de las compotas fueron los siguientes: termómetro digital genérico de cocina: (escala de temperatura en grados Celsius y Fahrenheit con una medición máxima de 300 °C y de 572 °F). Balanza digital de marca CM, SF-400 (500g x 0.1g), envases de vidrios: frascos de vidrio previamente esterilizados, resistente al calor que sean especialmente para conservas, olla abierta de acero inoxidable, cuchillos de cocina y cucharas de madera. Entre los ingredientes utilizados se encuentran manzanas frescas, soya texturizada, azúcar de mesa y agua.

### b) Elaboración de compotas

Para la elaboración de las compotas, fue necesaria la preparación previa de la manzana y la soya texturizada. Las manzanas fueron lavadas, cortadas, se eliminaron las semillas y la piel y se cortaron en trozos. Dependiendo de la formulación, se pesó la cantidad de manzana y azúcar y un tercio del peso de la manzana, en agua corriente. Se comenzó un proceso al que

se le llama reducción, que consiste en calentar estos ingredientes con el fin de extraer el sabor de la manzana; este proceso finaliza cuando se haya consumido toda el agua añadida a la manzana y el azúcar. Finalmente, se dejó enfriar hasta temperatura ambiente para su uso. La soya texturizada se trató calentando primero el agua a 80 – 90 °C, y se dejó remojando la soya por 20 minutos. La soya hidratada se exprimó y se hidrató nuevamente con agua hasta que el agua de lavado saliera clara. Por último, se pesó y se dejó enfriar hasta su uso. La preparación de las compotas se efectuó añadiendo los ingredientes en las cantidades seleccionadas, a una licuadora hasta obtener una mezcla homogénea, se pasó por un colador de aluminio y finalmente se almacenaron en envases plásticos previamente esterilizados, a 8 °C. Se prepararon 12 formulaciones de compotas, variando los 4 ingredientes a través de la metodología de mezclas, utilizando la función de D-optimal en la aplicación “*Design Expert*”. Se tabularon los porcentajes y mediciones de cada una, con la finalidad de conocer el estimado del contenido nutricional de cada formulación desarrollada empleando la tabla de composición de alimentos reportada por INCAP [17]. En la tabla 1, se encuentra la composición de las diferentes formulaciones elaboradas.

Tabla 1. Composición de las 12 formulaciones

Formulación	Soya Texturizada (%m/m)	Manzana (%m/m)	Azúcar (%m/m)	Agua (%m/m)
1	35,00	35,00	13,00	17,00
2	36,00	29,00	15,00	20,00
3	38,00	32,00	10,00	20,00
4	39,00	34,00	15,00	12,00
5	40,00	31,00	13,00	16,00
6	41,00	31,00	15,00	13,00
7	41,00	29,00	10,00	20,00
8	41,00	35,00	10,00	14,00
9	42,00	25,00	13,00	20,00
10	44,00	26,00	15,00	15,00
11	45,00	28,00	10,00	17,00
12	45,00	31,00	12,00	12,00

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 2, se presenta el valor nutricional (calorías, proteína, grasas, carbohidratos, fibra dietética total, Calcio, Hierro, Vitamina A Equivalente Retinol) de las 12 formulaciones.

Tabla 2. Valor nutricional de las 12 formulaciones

Formulación	Calorías	Proteína (g)	Grasas (g)	Carbohidratos (g)
1	183.62	8.49	0.48	29.27
2	191.48	8.72	0.48	30.75
3	180.44	9.20	0.51	26.87
4	203.98	9.45	0.53	32.43
5	198.04	9.68	0.53	30.36
6	209.02	9.92	0.54	32.68
7	188.78	9.92	0.54	27.44
8	191.90	9.93	0.55	28.27
9	201.52	10.15	0.55	30.20
10	216.32	10.63	0.57	32.98
11	201.46	10.87	0.59	28.63
12	210.70	10.88	0.59	31.02

Continuación...

Formulación	Fibra Dietética Total (g)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Vitamina A eq Retinol (µg)
1	5.74	87.10	3.28	1.05
2	5.74	89.25	3.36	0.87
3	6.09	94.00	3.54	0.96
4	6.28	96.78	3.64	1.02
5	6.34	98.91	3.73	0.93
6	6.48	101.42	3.82	0.93
7	6.44	101.05	3.82	0.87
8	6.58	101.41	3.82	1.05
9	6.48	103.37	3.91	0.75
10	6.78	108.35	4.09	0.78
11	6.97	110.63	4.18	0.84
12	7.04	110.91	4.19	0.93

### c) Selección del mercado meta

Se seleccionaron 31 participantes con edades desde 60 años en adelante. El 65% de los encuestados eran mujeres y el 35% hombres. El grupo con la mayoría de la población fue el de edades entre 71-80 años (38.7%), seguido por el de 60-70 (22.6%) y 81-90 años (22.6%) y 91-100 años (16.1%). De los 31 sujetos

encuestados, el 60% no presentaban impedimentos para ingerir alimentos, mientras que un 6% de los mismos sufrían diabetes. Por otra parte, los nutricionistas aceptaron su participación sin inconvenientes, asegurando que la cantidad de azúcar no era problemática.

#### **d) Evaluación sensorial**

Se evaluó la aceptabilidad del sabor, textura y dulzor de cada formulación obtenida del diseño de mezcla mediante un análisis sensorial, utilizando un test del consumidor con una escala hedónica de 9 puntos para cuantificar el resultado.

Se presentan los tres indicadores, mencionados previamente, para medir los resultados de las formulaciones, donde se emplea una escala del 1 al 9 para determinar el grado de satisfacción; siendo 1 “muy desagradable”, 5 “indiferente” y 9 “muy agradable”.

#### **e) Análisis proximal**

Se llevó a cabo un análisis proximal de la receta óptima para la compota a base de soya, el cual se realizó por cuatro repeticiones en los análisis de humedad, grasa y ceniza; y por tres en el análisis de fibra, según los procedimientos estipulados en las Normas COVENIN [18, 19, 20, 21, 22]. El análisis de proteínas se hizo en el laboratorio de análisis de alimento de empresas Polar ubicado en Los Cortijos.

### **iii. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

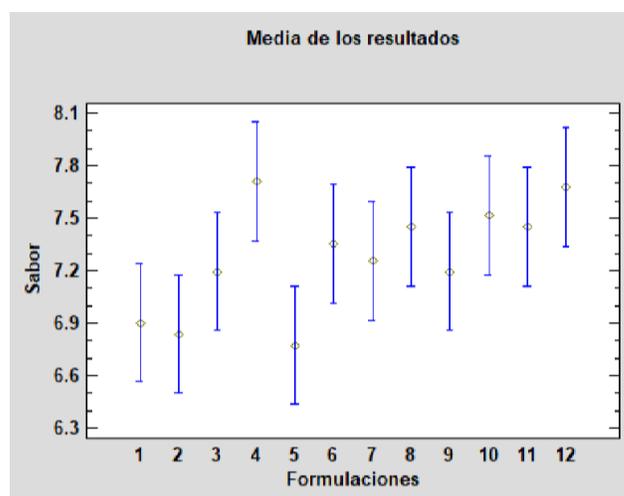
#### **a) Evaluación sensorial**

Se evaluó la aceptabilidad del sabor, textura y dulzor de cada formulación obtenida del diseño de mezcla mediante un análisis sensorial, utilizando un test del consumidor con una escala hedónica de 9 puntos para cuantificar el resultado.

Se presentan los tres indicadores, mencionados previamente, para medir los resultados de las formulaciones, donde se emplea una escala del 1 al 9 para determinar el grado de satisfacción; siendo 1 “muy desagradable”, 5 “indiferente” y 9 “muy agradable”.

#### **Sabor:**

La Figura 1 presenta la media de los resultados para el sabor de cada formulación, así como los rangos de variabilidad obtenidos. De las doce formulaciones sometidas a prueba, las dos mejores fueron la formulación 4, 12 y 10, respectivamente.



**Figura 1.** Promedio de los resultados para el sabor de cada formulación.

Fuente: Elaboración propia en Statgraphics 19

Los resultados indicaron que, a pesar de la preferencia de algunos consumidores por los productos que no contienen soya, se obtuvo una buena acogida por el sabor de la compota. Luego de llevar a cabo el análisis ANOVA, se obtuvo que  $p > 0.05$ , lo que indica que no existen diferencias significativas entre las distintas formulaciones. Esto significa que todas las presentaciones fueron recibidas de

manera similar por los panelistas. Esta situación puede explicarse mediante los cambios fisiológicos que sufren los órganos sensoriales del gusto de los adultos mayores, tales como la disminución en la identificación de los sabores, el descenso en el umbral para detectar los sabores y la modificación de las papilas gustativas [23]. Sin embargo, Tola et al. [24], aseguran que el agregado de fruta mejora la calidad sensorial de los productos, por lo que la adición de manzana a la compota pudo influir en la aceptación de los productos ensayados.

### Textura

La Figura 2 presenta los promedios de los resultados obtenidos para la textura de todas las formulaciones, así como los límites de variabilidad obtenidos. De las doce formulaciones evaluadas, las dos de mejor resultado fueron las muestras 12, 9 y 10, respectivamente.

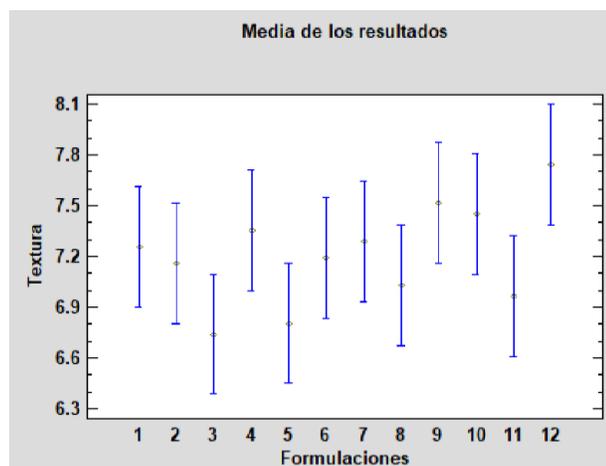


Figura 2. Resultados para la textura de cada formulación.

Fuente: Elaboración propia en Statgraphics 19

Durante la prueba, las opiniones acerca de la textura eran diversas; algunos individuos mostraron preferencia por una consistencia más densa, mientras que otros mostraron preferencia por una consistencia más líquida. Algunos participantes percibieron una sensación arenosa al palpar el producto,

mientras que otros mostraron una respuesta neutra.

Los resultados de la evaluación de la textura de las formulaciones no evidenciaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ), siendo evaluadas como "me gusta" (respuestas entre 6 y 7). Esta ausencia de diferencias puede atribuirse a la fisiología oral relacionada con el envejecimiento, como un deterioro en la salud bucal, una disminución en la eficacia de la masticación y una mayor dificultad para tragar [25].

### Dulzor

Los promedios de los resultados del dulzor obtenidos de las doce formulaciones evaluadas se muestran en la Figura 3, junto con los límites de variabilidad. Las formulaciones 1, 4 y 7 fueron las que obtuvieron los mejores resultados respectivamente.

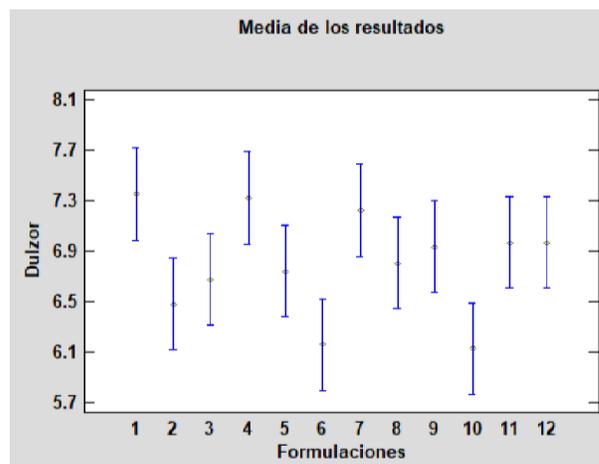


Figura 3. Resultados para el dulzor de cada formulación.

Fuente: Elaboración propia en Statgraphics 19

Durante la evaluación, las opiniones acerca de la intensidad dulce de las formulaciones fueron ambiguas, ya que algunos individuos percibían una mayor dulzura en la formulación con un menor contenido de azúcar (10%*m/m*) y aquellas con una mayor cantidad de azúcar eran indiferentes para ellos.

Los resultados de los indicadores previos ( $P < 0.05$ ) evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre las formulaciones, lo que sugiere que los panelistas generaron opiniones ampliamente variadas. Estas opiniones fueron evaluadas desde el concepto de “no me gusta ni me disgusta” hasta el de “me gusta”. La contradicción entre los resultados y la cantidad de azúcar podría estar relacionada con el deterioro y distorsión de la intensidad de los estímulos, así como con la disminución de la percepción del sabor durante el envejecimiento, de acuerdo a estudios previos [26].

### Selección de la fórmula óptima

Considerando los resultados de la evaluación sensorial y estadística de las formulaciones, se procedió a optimizar la mezcla mediante el software de diseño de mezclas, generando una fórmula final óptima para la compota de soya. Al igual que en el estudio realizado por Bendezú [27], los resultados obtenidos de la evaluación sensorial revelaron que no existían preferencias entre las formulaciones de compotas. Por consiguiente, se decidió mantener el alto contenido de soya texturizada (45%*m/m*) y reducir al mínimo la cantidad de azúcar (10%*m/m*). Esta medida se determinó teniendo en cuenta los mayores riesgos de enfermedades tipo diabetes que presentan los adultos mayores. Se presenta en la Tabla 3 los límites establecidos para la optimización numérica; los atributos sabor, textura y dulzor fueron configurados con el propósito de maximizar para alcanzar la mayor aceptabilidad.

**Tabla 3.** Restricciones establecidas para la optimización numérica

Nombre	Objetivo	Límite		Importancia
		Inferior	Superior	
A: Soya Texturizada	Maximizar	0,35	0,45	4
B: Manzana	En rango	0,25	0,35	3
C: Azúcar	Minimizar	0,1	0,15	5
D: Agua	En rango	0,12	0,2	3
Sabor	Maximizar	1	9	3
Textura	Maximizar	1	9	3
Dulzor	Maximizar	1	9	3

Fuente: Elaboración propia

La aplicación emplea un sistema de escala de 1 a 5 para asignar niveles de importancia. El número 3 se estableció como el valor por defecto para las limitaciones; por otro lado, los valores de significancia para los objetivos de las funciones se determinaron con base en los resultados de los análisis realizados.

A partir de estos datos, el programa generó 4 soluciones, ver Tabla 4, que coinciden con los parámetros establecidos con un nivel determinado de deseabilidad.

**Tabla 4.** Soluciones obtenidas por la optimización numérica

Número	Soya texturizada	Manzana	Azúcar	Agua	Deseabilidad
1	0,450	0,250	0,100	0,200	0,900
2	0,450	0,330	0,100	0,120	0,887
3	0,440	0,340	0,100	0,120	0,860
4	0,390	0,290	0,120	0,200	0,600

Al realizar el análisis de los datos generados por el programa, se observó que la formulación 11 era análoga a la solución 1 (Tabla 5), con una discrepancia de 0,03 en la proporción de manzana y agua.

**Tabla 5.** Composiciones y aceptabilidad de la solución 1 y formulación 11

Nombre	Soya texturizada	Manzana	Azúcar	Agua	Deseabilidad
Solución 1	0,450	0,250	0,100	0,200	0,900
Formulación 11	0,450	0,280	0,100	0,170	0,884

Tomando en cuenta esta premisa, se determinó que la fórmula óptima se corresponde con la formulación número 11 (45% soya texturizada, 28% manzana, 10% azúcar y 17% agua). Esta decisión se basó en la evaluación de deseabilidad de la solución 1, así como en los resultados de la evaluación sensorial realizada entre el público objetivo.

### **Análisis proximal**

Los resultados obtenidos de la formulación óptima de la compota son los siguientes:

Con relación a la humedad el resultado obtenido fue de 79,63%  $\pm$  0,09%, de acuerdo a Cichero [28], y Morillas-Ruiz y Delgado-Alarcón [29], la gente de la tercera edad suele optar por alimentos de textura blanda, los cuales poseen altas humedades y consistencias suaves, lo que les permite ser reducidos con poco esfuerzo de masticación. Estos alimentos se consideran de alta humedad si contienen entre 60 y 95% de agua, como lo es el caso de la compota analizada. Por lo tanto, al poseer este producto una alta humedad, cumple con uno de los requerimientos para ser considerado un alimento seguro para tragar.

Con respecto al análisis de grasas por el método de Goldfish, se obtuvo 0,13 %  $\pm$  0,05%. La manzana es una de las frutas que tiene menor contenido graso de todas las frutas, teniendo un contenido calórico bajo, pero con un alto contenido proteico; mientras que la soya es uno de los granos con mayor contenido proteico y niveles de grasa promedio, sin embargo, la soya texturizada posee menor contenido de grasas que el grano de soya, por lo que su porcentaje de grasa ha sido reducido considerablemente, y el azúcar y el agua no

contienen grasas, lo cual produce un resultado bajo en grasas, tal como es reportado a través del método de determinación de grasas de Goldfish.

El análisis de ceniza, efectuado para determinar el contenido de minerales, arrojó un valor de 2,49 %  $\pm$  0,02%. La manzana posee un bajo contenido de cenizas menor al 1% al igual que el azúcar, mientras que la soya posee un contenido de alrededor del 6%, por lo que, al obtener la muestra, el 2,5% de ceniza, es un valor muy cercano a lo estimado.

Con respecto a la fibra cruda, se obtuvo 6,42 %  $\pm$  0,18%. La soya es un alimento alto en fibra, de alrededor del 14%, mientras que la manzana posee alrededor de un 2,40%, combinados en las proporciones adecuadas para formar esta mezcla más el agua y el azúcar utilizada, el valor está muy cerca de lo que se tenía estimado, haciendo una diferencia de menos del 1%.

El porcentaje de proteínas que se obtuvo fue 5,64%  $\pm$  0,04%. Este valor tan alto de proteínas para un alimento, se debe a que la soya es un grano con un gran valor proteico de alrededor de 24% por lo que, al mezclarse con la manzana, que tiene un 0,26% de contenido proteico, el agua y el azúcar que ambos son nulos en este ámbito; a pesar de tener menores valores proteicos, producen un alimento alto en proteínas.

### **iv. CONCLUSIONES**

Se formularon y elaboraron doce compotas de manzana y soya texturizada. La prueba de aceptabilidad demostró que fue posible desarrollar una compota de soya asequible en cuanto a costo, con un significativo contenido nutritivo, que puede ser aprovechada como alimento complementario para adultos mayores. Las compotas elaboradas cumplen con los parámetros fisicoquímicos.

## REFERENCIAS

- [1] Giraldo-Giraldo, N. A., Estrada-Restrepo, A., & Agudelo-Suárez, A. A. (2019). Malnutrición y su relación con aspectos de salud en adultos mayores. *Nutr Clín Diet Hosp*, 39(2), 156-64.
- [2] Alvarado-García, A., Lamprea-Reyes, L., & Murcia-Tabares, K. (2017). La nutrición en el adulto mayor: una oportunidad para el cuidado de enfermería. *Enfermería universitaria*, 14(3), 199-206.
- [3] Landaeta-Jiménez, M., Herrera, M., Sifontes, Y., & López de Blanco, M. (2020). Alimentación y nutrición en Venezuela: un volcán en erupción. *Agroalimentaria Journal-Revista Agroalimentaria*, 26(51), 117-136.
- [4] Mateos-Aparicio, I., Cuenca, A. R., Villanueva-Suárez, M. J., & Zapata-Revilla, M. A. (2008). Soybean, a promising health source. *Nutrición hospitalaria*, 23(4), 305-312.
- [5] Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1994). *Alimentos colados y picados, envasados para lactantes*. (COVENIN 2005-1994).
- [6] Mitsuoka, T. (2014). Development of functional foods. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*, 33(3), 117-128
- [7] de Luna Jiménez, A. (2006). Valor nutritivo de la proteína de soya. *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (36), 29-34
- [8] Chávez Cruz, G. G., & Villao Sánchez, K. E. (2012). *Desarrollo de una conserva a partir de texturizado de soya con sabor a pollo y vegetales como una alternativa de producción en una industria de conservas* (Bachelor's thesis, ESPOL. FIMCP.).
- [9] Castells, P. (2017). La soja. *Scientific American, España*.
- [10] Hidalgo Filipovich, R., Gómez Ugarte, M., Escalera Cruz, D. Á., Rojas Navi, P., Moya Santos, V., Delgado Flores, P., ... & Hinojosa Castellón, J. (2016). Beneficios de la manzana (*Malus domestica*) en la salud. *Revista de Investigación e Información en Salud*, 11, 58.
- [11] Flores, M. (2014). Texto guía del Participante, Producción de Manzana. *Fundación Educación para el Desarrollo FAUTAPO*.
- [12] Badui Dergal, S. (2016). *Química de los alimentos*. México, Pearson Educación.
- [13] Norman, K., Haß, U., & Pirlich, M. (2021). Malnutrition in Older Adults—Recent Advances and Remaining Challenges. *Nutrients*, 13(8), Art. 8. <https://doi.org/10.3390/nu13082764>
- [14] Kehoe, L., Walton, J., & Flynn, A. (2019). Nutritional challenges for older adults in Europe: Current status and future directions. 81
- [15] Granic, A., Mendonça, N., Hill, T. R., Jagger, C., Stevenson, E. J., Mathers, J. C., & Sayer, A. A. (2018). Nutrition in the Very Old. *Nutrients*, 10(3), Art. 3. <https://doi.org/10.3390/nu10030269>
- [16] Ennis, B. W., Saffel-Shrier, S., & Verson, H. (2001). Diagnosing malnutrition in the elderly. *The Nurse Practitioner*, 26(3), 52–56, 61–62, 65. <https://doi.org/10.1097/00006205-200103000-00014>
- [17] INCAP (2012). Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. Organización Panamericana de la Salud. Tabla de composición de Alimentos de Centroamérica. Segunda Edición. Tercera reimpresión. <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocument/TablaCAlimentos.pdf>
- [18] Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1980). *Alimentos. Determinación de nitrógeno. Método de Kjeldhal* (COVENIN 1195-80).
- [19] Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1980). *Productos de cereales y leguminosas. Determinación de humedad* (COVENIN 1553-80).

- [20] Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1981). *Productos de cereales y leguminosas. Determinación de cenizas* (COVENIN 1783-81).
- [21] Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1981). *Productos de cereales y leguminosas. Determinación de grasa* (COVENIN 1785-81).
- [22] Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1981). *Productos de cereales y leguminosas. Determinación de fibra* (COVENIN 1789-81).
- [23] Ogawa, T., Annear, M. J., Ikebe, K., & Maeda, Y. (2017). Taste-related sensations in old age. *Journal of oral rehabilitation*, 44(8), 626-635.
- [24] Tola, Y. B., & Neela, S. (2017). Optimization of soymilk, mango nectar and sucrose solution mixes for better quality of soymilk-based beverages. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 16(4), 379-391
- [25] Song, X., Giacalone, D., Johansen, S. M. B., Frøst, M. B., & Bredie, W. L. (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, 49-59.
- [26] 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*, 67(4), 271-280.
- [27] Bendezú, M. F. (2022). *Desarrollo de compota alta en proteína como alimento complementario para adultos mayores* (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2022).
- [28] Cichero, J. A. Y. (2016). Adjustment of food textural properties for elderly patients. *Journal of Texture Studies*, 47(4), 277-283.
- [29] Morillas-Ruiz, J. M., & Delgado-Alarcón, J. M. (2012). Análisis nutricional de alimentos vegetales con diferentes orígenes: Evaluación de capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales. *Nutr. clín. diet. hosp*, 32(2), 8-20. 82