

SOPA DESHIDRATADA A BASE DE ZAPALLO “LOCHE” (*Cucurbita moschata* Duch.), CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*) Y PESCADO “BONITO” (*Sarda chilensis chilensis*), FORTIFICADA CON DHA DE *Schizochytrium* sp.

DEHYDRATED SOUP BASED ON SQUASH “LOCHE” (*Cucurbita moschata* Duch.), CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule*) AND “BONITO” FISH (*Sarda chilensis chilensis*), FORTIFIED WITH DHA FROM *Schizochytrium* sp.

 Carmen Minaya Agüero¹  Oscar Jordán Suarez²  Manuel Figueroa Vargas Machuca¹

¹Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú.

²Universidad Le Cordon Bleu, Perú.

Correspondencia:

Mag. Carmen Minaya Agüero

cminaya@unfv.edu.pe

Para citar este artículo: Minaya, C., Jordán, O., & Figueroa, M. (2022).

Sopa deshidratada a base de zapallo “loche” (*Cucurbita moschata* Duch.), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y pescado “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*), fortificada con DHA de *schizochytrium* sp. *Revista de Investigación Hatun Yachay Wasi*, 1(1), 51 - 59. <https://doi.org/10.57107/hyw.v1i1.10>

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue formular una sopa deshidratada enriquecida con harina de zapallo “loche” (*Cucurbita moschata* Duch.), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y pescado “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*), fortificada con DHA de la microalga *Schizochytrium* sp. Se deshidrataron harina de bonito y vegetales a 50°C - 60°C, hasta obtener una humedad del 3% y ausencia de pardeamiento no enzimático, con lo cual se formularon y evaluaron sensorialmente (aspecto, olor y sabor) seis (6) sopas deshidratadas por un panel de 30 niños, de 3 a 6 años, utilizando la escala hedónica facial de cinco puntos. Se aplicaron las pruebas ANOVA y Tukey con un nivel de significancia estadística $p < 0,05$. Hubo diferencia significativa en el atributo apariencia con F5 (5 g de pescado “bonito” y 5 g de zapallo “loche”). Se concluyó que F5 tuvo la mejor aceptabilidad sensorial.

Palabras clave: sopa deshidratada, zapallo “loche”, pescado “bonito”, DHA.

ABSTRACT

The purpose of the research was to formulate a dehydrated soup enriched with pumpkin flour “loche” (*Cucurbita moschata* Duch.), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) and bonito (*Sarda chilensis chilensis*), fortified with DHA from the microalgae *Schizochytrium* sp. Bonito flour and vegetables were dehydrated at 50°C - 60°C, until obtaining a humidity of 3% and absence of non-enzymatic



browning, with which six (6) dehydrated soups were formulated and evaluated sensorially (appearance, smell and taste) by a panel of 30 children, aged 3 to 6 years, using the five-point facial hedonic scale. The ANOVA and Tukey tests were applied with a level of statistical significance $p < 0.05$. There was a significant difference in the appearance attribute with F5 (5 g of “bonito” fish and 5 g of “loche” squash). It was concluded that F5 had the best sensory acceptability.

Keywords: dehydrated soup, pumpkin “loche”, “bonito” fish, DHA.

INTRODUCCIÓN

El Perú es magno en diversidad de frutos nativos, cereales andinos y biomasa de peces pelágicos azules, a pesar de esto existe la prevalencia de la desnutrición, una problemática de interés social en nuestro país. A nivel comercial existen sopas en polvo proteicas con adición del llamado “whey” que es aislado de proteína de lactosuero, producto que segmenta a una población que presenta alguna intolerancia a la lactosa; por otro lado, están los productos en polvo veganos que contienen harinas de leguminosas y cereales, que, si bien aportan proteínas de origen vegetal, resulta una alternativa alimentaria para esa población. La vanguardia de la industria alimentaria a nivel nacional, no consideran en sus diseños de productos alimentarios sopas deshidratadas con alto valor nutritivo en proteínas, aminoácidos, provitamina A como el betacaroteno y omega 3 de origen marino que favorece el sistema inmunológico.

Las fuentes más comunes de los AGPI omega 3 son los aceites de origen marino, con un porcentaje promedio que varía entre el 25 – 35 %, provenientes de sardinas, anchoas, atún y otras especies que incluye son las que provienen de los sub productos de la acuicultura del salmón; Valenzuela et al. (2015), realiza

una comparación de las concentraciones de EPA y DHA, con un aporte del 3 %, 14 % para el EPA y 35 %, 12 % para el DHA en microalgas y pescados respectivamente.

Debido a la creciente demanda de pescado y mariscos, la acuicultura está desempeñando un papel cada vez más importante al proporcionar una importante fuente de proteínas para las personas. En los últimos 30 años, el aumento de la producción acuícola ha forzado un cambio en la composición de los alimentos para peces, por lo que la harina y el aceite de pescado, han sido reemplazados cada vez más por fuentes vegetales más disponibles. La microalga marina *Schizochytrium* sp., por ejemplo, contiene entre un 18 % y un 22 % de DHA de su materia seca (Cardona et al., 2022).

El zapallo “loche” (*Cucurbita moschata* Duch.), es un fruto oriundo del departamento de Lambayeque – Perú, que presenta, ciertas características organolépticas de aroma y sabor, que lo califican como un ingrediente esencial en la gastronomía peruana; asimismo, según el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI] (2012), indica que presenta altos niveles de

capacidad antioxidante de 83.15 y de carotenos entre 0.76 y 8.79 mg/100 g, como uno de los elementos esenciales para una población de riesgo como ancianos y niños (Meneses, 2017).

Por lo anterior mencionado, el objetivo de este trabajo fue formular una sopa deshidratada enriquecida con harina zapallo "loche" (*Cucurbita moschata* Duch.), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y pescado "bonito" (*Sarda chilensis chilensis*), fortificada con DHA proveniente de la microalga *Schizochytrium* sp.

MATERIALES Y METODOS

La investigación fue de tipo aplicada y experimental.

Obtención de las harinas de zapallo "loche" y pescado "bonito"

El zapallo "loche" fue picado y la pulpa de bonito se molió, ambas materias primas se escaldaron en vapor de agua a 80 - 90 °C, con el fin de inactivar las enzimas presentes y bajar la carga microbiana inicial. Posteriormente, se secaron a 50°C – 60 °C, para controlar la desnaturalización de la proteína y evitar el pardeamiento no enzimático del zapallo "loche" y pescado "bonito", hasta lograr una humedad del 3 – 5 %, y finalmente envasarlo en bolsas bilaminadas para su conservación y protección.

Deshidratación de Hortalizas y Formulaciones

Se deshidrató el poro, zanahoria y apio, sometidos a un escaldado previo entre 85 - 90 °C por 10 min, luego se secaron durante 4h a 50 - 60 °C, hasta una humedad final del 5 %. A continuación, en una primera etapa se realizaron seis formulaciones (Tabla 1).

En la etapa 1, la elaboración de la sopa fue simulada como una preparación cotidiana, bajo los siguientes pasos sencillos: adición del agua, insumos secos, excepto la papa deshidratada, homogenización y cocción a ebullición como agitación constante. El término de la cocción estuvo determinado por la suavidad del arrozillo, finalizando la incorporación de la papa deshidratada y orégano en polvo.

La etapa 2 se realizó, debido a una evaluación previa por un panel semientrenado el cual percibió que la consistencia era muy densa, de modo que, se procedió a rectificar las cantidades de agua, arrozillo y papa deshidratada. Con respecto al tiempo de cocción fue determinada por la suavidad del arrozillo entre 10 a 15 min a temperatura de 95 – 98 °C. Por consiguiente, en la Tabla 2 se representa las reformulaciones de la primera etapa, para finalmente ser evaluadas sensorialmente.

TABLA 1
Formulaciones de la sopa deshidratada (Etapa 1)

Insumos	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Zapallo "loche" (g)	3	8	8	3	5	10
Cañihua (g)	1	1	1	1	1	1
Bonito (g)	5	10	5	10	5	10
Arrocillo (g)	30	30	30	30	30	30
Papa deshidratada (g)	20	20	20	20	20	20
Agua (g)	250	250	250	250	250	250
DHA (<i>Schizochritium</i>) (g)	4	4	4	4	4	4
Zanahoria deshidratada (g)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Sal de mesa (g)	2,50	2,50	2,5	2,50	2,5	2,5
Paprika (g)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Porro en polvo (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cebolla en polvo (g)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Apio en polvo (g)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Orégano en polvo (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Evaluación Sensorial

Para establecer y cuantificar su aceptación en apariencia, olor y sabor las formulaciones de la segunda etapa fueron evaluadas por un grupo de 30 niños de 3 a 6 años utilizando la escala hedónica facial de cinco puntos, a los cuales se les mostró en forma monádica secuencial las formulaciones en dos triadas, es decir en dos sesiones. Después de cada degustación, a cada niño se le suministró agua.

Se procedió a la evaluación sensorial utilizando la escala hedónica facial de 5 puntos (1: Me disgusta mucho; 2: Me disgusta ligeramente; 3: Ni me gusta ni me disgusta; 4: Me gusta ligeramente; 5: Me gusta mucho). Durante la evaluación sensorial la percepción de los niños estuvo basada en la observación facial por parte de la percepción de las madres, que lo registraron en cada ficha sensorial.

TABLA 2

Formulaciones de la sopa deshidratada (Etapa 2)

Insumos	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Zapallo "loche" (g)	3	8	8	3	5	10
Cañihua (g)	1	1	1	1	1	1
Bonito (g)	5	10	5	10	5	10
Arrocillo (g)	30	30	30	30	30	30
Papa deshidratada (g)	20	20	20	20	20	20
Agua (g)	250	250	250	250	250	250
DHA (<i>Schizochritium</i>) (g)	4	4	4	4	4	4
Zanahoria deshidratada (g)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Sal de mesa (g)	2,50	2,50	2,5	2,50	2,5	2,5
Paprika (g)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Porro en polvo (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Cebolla en polvo (g)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Apio en polvo (g)	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Orégano en polvo (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Análisis estadístico

Los resultados se analizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) para determinar las diferencias entre las formulaciones y la prueba de Tukey, para seleccionar la formulación de mayor aceptabilidad en cuanto a la apariencia, olor y sabor, a un nivel de significancia estadística ($p < 0,05$).

RESULTADOS

La harina de pescado "bonito", presentó un color crema homogéneo, por lo que su apariencia no evidenció el color marrón, que hubiera significado pardeamiento no enzimático y oxidación de grasas. La deshidratación del zapallo, tuvo un color amarillo intenso sin presentar colores ni zonas marrones, por lo que no se produjo pardeamiento no enzimático.

TABLA 3

Análisis de la varianza (ANOVA) para el atributo sabor

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	p
Entre grupos	41,9833333	5	8,396666667	11,25882	2,03727E ⁻⁰⁹
Dentro de los grupos	129,766667	174	0,745785441		
Total	171,75	179			

En esta tabla se evidencia que no hubo diferencias significativas; mientras que en la prueba de Tukey, se observó que las formulaciones F2, F4, F5 y F6

fueron diferentes entre ellas y la F1 y F3 muestran similitud en cuanto al atributo sabor.

TABLA 4

Análisis de la varianza (ANOVA) para el atributo apariencia

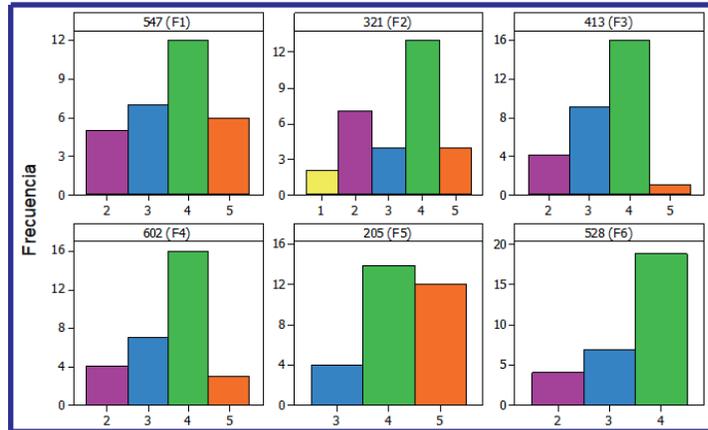
Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	p
Entre grupos	16,1333333	5	3,22666667	4,07825666	0,002
Dentro de los grupos	137,666667	174	0,79118774		
Total	153,8	179			

En esta tabla se observa que hubo diferencias significativamente entre las formulaciones, en cuanto al atributo

apariciencia. La prueba de Tukey mostró que la F5, fue diferente a las demás formulaciones.

FIGURA 1

Histograma de frecuencia del atributo Apariencia de las formulaciones



Nota: 1: Me disgusta mucho; 2: Me disgusta ligeramente; 3: Ni me gusta ni me disgusta; 4: Me gusta ligeramente; 5: Me gusta mucho

La Figura 1, muestra el histograma de frecuencias del atributo apariencia donde

se observa que, la F5 es la que reporta mayor calificación sensorial.

TABLA 5

Análisis de la varianza (ANOVA) para el atributo OLOR

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	p
Entre grupos	19,05	5	3,81	8,64328553	2,4583E ⁻⁰⁷
Dentro de los grupos	76,7	174	0,4408046		
Total	95,75	179			

En esta tabla se evidencia que no hubo diferencias significativas; mientras que en la prueba de Tukey, se observó que las

formulaciones F4, F5 y F6 fueron diferentes entre ellas y la F1, F2 y F3 muestran similitud en cuanto al atributo olor.

DISCUSIÓN

Según Karthik & Proshanta (2022), las sopas son conocidas en el mundo y tienen una variedad de recetas que varían según la región, la cultura y la disponibilidad de ingredientes. A pesar de todos estos factores de variación, la mayoría de las sopas son similares en sus atributos sensoriales indicativos y se considera predominantemente como uno de los alimentos reconfortantes más consumidos; tal es así, que la sopa deshidratada en base a la harina de bonito, presentó un color crema homogéneo sin pardeamiento no enzimático, ni oxidación de las grasas; Por consiguiente, la incorporación del zapallo y las hortalizas deshidratadas resaltaron la apariencia y demás atributos sensoriales de las diferentes formulaciones del presente trabajo.

Actualmente, las sopas y cremas deshidratadas por su fácil preparación y están elaborados a base de mezclas de cereales y sus derivados, leguminosas sometidas a tratamientos térmicos, verduras deshidratadas y carnes de diversas especies comestibles, para su preparación requiere la adición de agua, y una cocción de acuerdo a la naturaleza de los ingredientes, permitiendo un gran ahorro de tiempo y presentan similares aportes nutricional (Del Águila, 2015). En este trabajo, la elaboración de la sopa deshidratada fue simulada como una preparación cotidiana, cuyo término de cocción estuvo determinada por la suavidad del arrozillo y el agua incorporada, en función al atributo apariencia del producto final.

La *Cucurbita moschata* Duch. posee una fuente de compuestos bioactivos como el

caroteno, los fenólicos y los flavonoides. Es empleado en la fabricación de diversos alimentos, siendo una de ellas, en forma de harina, la cual complementa una variedad de productos de panadería, sopas, productos lácteos y fideos, para mejorar las cualidades nutricionales y sensoriales (Aljahani, 2022). En este sentido, en la sopa deshidratada se agregó zapallo “loche” para adicionar una fuente de estos compuestos bioactivos.

Rahman et al. (2012), formularon tres sopas instantáneas incorporando musculo de carpa plateada deshidratada (*Hypophthalmichthys molitriu*), en 5 %, 10 % y 15 % con adición de vegetales y hortalizas deshidratadas; similar a este estudio en el cual se utilizaron hortalizas deshidratadas y pescado “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*), como elemento de alto valor nutricional, al ser un pescado graso y de carne oscura, la F5 con el 14 % de este ingrediente, obtuvo la mejor calificación sensorial para todos los atributos.

CONCLUSIONES

- La sopa deshidratada F5, enriquecida con harina zapallo “loche” (*Cucurbita moschata* Duch.), cañihua (*Chenopodium pallidicaule*) y pescado “bonito” (*Sarda chilensis chilensis*), fortificada con DHA proveniente de la microalga *Schizochytrium* sp. tuvo la mejor aceptabilidad sensorial.
- La adición del *Schizochytrium* sp como valor fijo en las formulaciones, es una fuente de DHA (ácido docosaheptaenoico), que potencia nutricionalmente a la sopa deshidratada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aljahani, A. (2022). Wheat-yellow pumpkin composite flour: Physico functional, rheological, antioxidant potential and quality properties of pan and flat bread. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5), 3432 – 3439. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.040>
- Cardona, E., Segret, E., Cachelou, Y., Vanderesse, T., Larroquet, L., Hermann, A., Surget, A., Corraze, G., Cachelou, F., Bobe, J., & Skiba-Cassy, S. (2022). Effect of micro-algae *Schizochytrium* sp. supplementation in plant diet on reproduction of female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): maternal programming impact of progeny. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13, 33. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00680-9>
- Del Águila, Ch. (2015). *Estudio del arte para la elaboración de sopas deshidratadas con materias primas de la región*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana]. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3077>
- Karthik, J., & Proshanta, G. (2022). Comparative study on the hedonic and fuzzy logic based sensory analysis of formulated soup mix. *Future Foods*, 5, 100115. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2022.100115>
- Meneses, J. (2017). *Optimización de los parámetros de osmodeshidratación y secado por convección para la retención de carotenos del zapallo “loche” (Cucurbita moschata Duch.) – Chiclayo 2016*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Señor de Sipán]. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3954>
- Rahman, M., Saifullah, M., & Islam, M. (2012). Polvo de pescado en mezcla de sopa de pescado instantánea. *Revista de la Universidad Agrícola de Bangladesh*, 10, 145 - 148. <https://doi.org/10.3329/jbau.v10i1.12106>
- Valenzuela A., Sanhueza, J., & Valenzuela R. (2015). Las microalgas: una fuente renovable para la obtención de ácidos grasos omega-3 de cadena larga para la nutrición humana y animal. *Revista Chilena de Nutrición*, 42(3), 306 – 310.