

**DESARROLLO Y VALIDACIÓN NUTRICIONAL Y SENSORIAL DE UN ALIMENTO TIPO COMPLEMENTO PARA POBLACIÓN INFANTIL CON RIESGO DE DESNUTRICIÓN**  
**DEVELOPMENT AND NUTRITIONAL AND SENSORY VALIDATION OF A COMPLEMENTARY FOOD FOR CHILDREN AT RISK OF MALNUTRITION**

**Bernal Sánchez Luna Sofía<sup>1</sup>, Montoya Hoyos Juliana<sup>1</sup>, Rincón Figueras Nicole Alejandra, Zapata Jiménez Valentina<sup>1</sup>, Jaramillo Yepes Faiber Alexis<sup>2</sup>, Valencia Naranjo Alejandra<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup>Estudiante de Nutrición y Dietética, Universidad CES, Calle 10ª # 22-04, Medellín, Colombia, correo electrónico: [bernal.luna@uces.edu.co](mailto:bernal.luna@uces.edu.co), ORCID <https://orcid.org/0009-0009-9242-5375> ;  
[montoyah.juliana@uces.edu.co](mailto:montoyah.juliana@uces.edu.co) ORCID <https://orcid.org/0009-0006-0582-5521> ;  
[rincon.nicole@uces.edu.co](mailto:rincon.nicole@uces.edu.co) ORCID <https://orcid.org/0009-0002-0833-477X> ;  
[zapata.valentina@uces.edu.co](mailto:zapata.valentina@uces.edu.co) ORCID <https://orcid.org/0009-0001-4324-1176>

<sup>2</sup> Ingeniero de Alimentos, Doctor en Ciencias Alimentarias, Correo electrónico: [fai526@hotmail.com](mailto:fai526@hotmail.com) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8885-1621>

<sup>3\*</sup>Ingeniera de Alimentos, Nutricionista Dietista, Magister en Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana, Universidad CES, Calle 10ª # 22-04, Medellín, Colombia, Correo electrónico: [avalencian@ces.edu.co](mailto:avalencian@ces.edu.co) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7515-0594>

## **Resumen**

La desnutrición es un problema de salud pública que puede afectar en cualquier etapa de la vida, especialmente a niños de 1 a 5 años, lo que impacta su sistema inmune y su desarrollo físico y cognitivo debido a una ingesta insuficiente de alimentos y nutrientes. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar un complemento alimenticio adaptado a las necesidades nutricionales, organolépticas y económicas, para ayudar a la recuperación de niños en riesgo de desnutrición aguda, ofreciendo más opciones en el país.

El estudio fue observacional y transversal, dividido en tres etapas. Primero, se revisaron los complementos alimenticios disponibles para niños de 1 a 5 años. Luego, se desarrolló y formuló el producto. Finalmente, se llevó a cabo la validación nutricional y sensorial, esta última con un panel de expertos y niños de 1 a 2 años. La evaluación sensorial del panel encontró diferencias significativas en los atributos de “homogeneidad” y “color oscuro” ( $p = 0,003$  y  $p = 0,016$ ). En la

evaluación sensorial con los niños, no hubo diferencias significativas en la aceptación del producto ( $p = 0,57$ ). La validación nutricional mostró que el complemento es una excelente fuente de proteínas, vitaminas A, C, B2, B5, B12, calcio, fósforo y zinc, y una buena fuente de vitaminas D, K, B1, B6 y magnesio. En conclusión se desarrolló un producto que cubre las necesidades nutricionales importantes para el crecimiento y salud de los niños, que además brinda la oportunidad de adaptarse y reformularse para tener un espectro sensorial más amplio y aceptación en la población de interés.

### **Palabras claves**

Crecimiento y desarrollo, estado nutricional, necesidades nutricionales, nutrientes, trastornos de la nutrición del niño

### **Abstract**

Malnutrition is a public health problem that can affect individuals at any stage of life, especially children aged 1 to 5 years. It impacts their immune system and their physical and cognitive development due to insufficient intake of food and nutrients. This study aimed to develop a food supplement tailored to nutritional, organoleptic, and economic needs to aid the recovery of children at risk of acute malnutrition, providing more options in the country.

The study was observational and cross-sectional, divided into three stages. First, available food supplements for children aged 1 to 5 years were reviewed. Then, the product was developed and formulated. Finally, nutritional and sensory validation was carried out, the latter with a panel of experts and children aged 1 to 2 years. The sensory evaluation by the panel found significant differences in the attributes of "homogeneity" and "dark color" ( $p = 0.003$  and  $p = 0.016$ ). In the sensory evaluation with the children, there were no significant differences in product acceptance ( $p = 0.57$ ). Nutritional validation showed that the supplement is an excellent source of protein, vitamins A, C, B2, B5, B12, calcium, phosphorus, and zinc, and a good source of vitamins D, K, B1, B6, and magnesium. In conclusion, a product was developed that meets important nutritional needs for the children's growth and health, which also provides the opportunity to adapt and reformulate to have a broader sensory spectrum and acceptance in the population of interest.

### **Keywords**

Child nutrition disorders, Growth and development, Nutrients, Nutritional Status, Nutritional requirements

## **Introducción**

La desnutrición es considerada un problema de salud pública ya que puede presentarse y generar afectación en cualquier etapa del ciclo vital, en especial en lactantes y niños hasta los 5 años (Ortiz-Beltrán et al., 2020), generando graves consecuencias a corto y largo plazo en su sistema inmune, y en el desarrollo físico y cognitivo, a causa de una ingesta reducida e inadecuada de alimentos y nutrientes (ICBF, 2019; Ortiz-Beltrán et al., 2020). Según el Fondo Nacional de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), un niño que sufre de desnutrición aguda tiene 9 veces más de posibilidades de morir que un niño con un estado nutricional adecuado (ICBF, 2019).

El desarrollo de la desnutrición generalmente se ve influenciado por la combinación de diversas condiciones que “influyen en el acceso, disponibilidad, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos”, entre ellas se incluyen las condiciones socioeconómicas, ambientales, culturales, nutricionales, del individuo, entre otras (Ramírez et al., s/f).

Pese a ser un problema global, existe mayor prevalencia o mayores factores de riesgo en aquellas regiones con menor estabilidad económica, considerándose más pobres. El 62% de los niños de 6 a 23 meses de América Latina y el Caribe consumen una alimentación mínimamente variada, en comparación con niños pequeños de África Oriental y Meridional (24%), Asia Meridional (19%) y África Occidental y Central (21%) donde solo 1 de cada 4 niños cumple con sus requerimientos energéticos a partir de una alimentación diversa (UNICEF, 2021).

En un estudio que analizó la tasa de desnutrición infantil en nueve países latinoamericanos, se establecieron las condiciones que tenían mayor impacto en su desarrollo, donde el mayor porcentaje de niños desnutridos son menores de un año, es decir, los lactantes; esto, porque es el grupo con más probabilidad de desarrollar patologías cardíacas relacionadas con grandes tasas de malnutrición por déficit. Asimismo, la prevalencia de desnutrición infantil al ingreso hospitalario fue del 12,5% y estuvo muy relacionada también con múltiples hospitalizaciones previas (Hodgson et al., 2021).

En el contexto colombiano, se observa según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN), que en el 2015 el 10,8% de los niños menores de 5 años tuvieron un retraso en talla, siendo mayor en aquellos de género masculino, que pertenecen a una etnia indígena y que registraban un índice de riqueza más bajo (MinSalud et al., 2015). Asimismo, el 3,10% de los

niños menores de 5 años presentaron una desnutrición global sin diferencias por sexo e índice de riqueza, sin embargo, sí era mayor en población indígena y de la región atlántica y, asimismo, el 1.60% de los niños menores de 5 años presentaban desnutrición aguda (MinSalud et al., 2015).

En el caso de Antioquia, el riesgo de desnutrición aguda alcanzó el 7,1% en niños menores de 5 años, el riesgo de desnutrición global fue del 18,9% y el riesgo de retraso en talla se evidenció al rededor del 29% según el Perfil alimentario y Nutricional de Antioquia 2019 (UdeA et al., 2019). Debido a lo anterior, es necesario garantizar un abordaje integral que permita una correcta rehabilitación de niños y niñas y, que aquellos que se encuentran en riesgo de desnutrición no desarrollen complicaciones mayores y consecuencias a largo plazo.

Debido a las cifras y el problema de salud pública que representa la desnutrición aguda en Colombia y la alta prevalencia en la deficiencia de micronutrientes tales como: hierro, yodo, vitamina A y Zinc en los menores entre los seis meses y los dos años se considera conveniente tener una intervención adecuada y oportuna con el fin de reducir las tasas de morbimortalidad en la población infantil, y a su vez, disminuir tasas de prevalencia de riesgo de desnutrición aguda asociada a la pérdida de peso reciente y acelerada debido a la baja ingesta de nutrientes (UNICEF & UNAL, 2021).

Una de las estrategias clave en este sentido es el desarrollo de productos adaptados a las necesidades específicas de los niños en riesgo de desnutrición, quienes requieren complementar los aportes de nutrientes críticos importantes para el crecimiento. Estos productos, ya sea como suplementos o complementos nutricionales, juegan un papel crucial en el tratamiento y la prevención de la desnutrición infantil (Nestel et al., 2003).

Actualmente, la variedad de productos disponibles enfocados en el manejo del riesgo de desnutrición infantil es limitada. En el mercado, se pueden encontrar una mayor variedad de productos para el manejo integrado de la desnutrición aguda y crónica ya establecida, como la fórmula terapéutica lista para consumir (FTLC) y F75 (UNICEF & UNAL, 2021). También están los alimentos con propósitos médicos especiales (APMEs), los cuales están diseñados para brindar soporte nutricional por vía oral y enteral durante la estancia hospitalaria y ambulatoria en personas con necesidades médicas específicas (Becerra Granados, 2023). Sin embargo, para el manejo específico del riesgo de desnutrición, solo se encuentran disponibles dos productos: "Plumpy'Doz", que se utiliza en programas de prevención de desnutrición infantil en niños

mayores de 6 meses (Pharma International Group, s/f), por lo tanto, no es un producto de venta libre; y "Frebini Energy Fibre Drink", que sí puede obtenerse en venta libre en supermercados y farmacias (Fresenius Kabi, 2024).

Con base en lo anterior, en México se “evaluó la efectividad de un suplemento listo para consumir que buscaba corregir la desnutrición aguda leve y prevenir desnutrición aguda moderada en preescolares de comunidades rurales” (Talavera et al., 2021). Los niños recibieron 4 galletas diariamente durante 12 meses que aportaban 250 kilocalorías, 6 gramos de proteína, 12 gramos de lípidos y 29,5 gramos de carbohidratos. Los niños que consumieron galletas presentaron una tasa de mejoría de la desnutrición aguda en un 68,7% en comparación con el grupo control. Durante el primer semestre de evaluación se evidenció una adherencia de consumo del producto de  $\geq 60\%$  y una reducción del 77,2% de la desnutrición aguda leve, evidenciando diferencias estadística y clínicamente significativas luego de la intervención (Talavera et al., 2021).

Por esta razón el estudio tiene como objetivo desarrollar un complemento alimenticio adaptado a las necesidades nutricionales y organolépticas de los niños, garantizando a su vez que sea económicamente accesible y que favorezca la recuperación en aquellos con riesgo de desnutrición aguda, brindando una mayor variedad de complementos a nivel país.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio y contexto**

Estudio observacional transversal, desarrollado entre junio de 2023 y julio de 2024, el cual se dividió en 3 etapas: La primera una revisión de los alimentos tipo complementos disponibles para la población objetivo (niños de 1-5 años); la segunda el desarrollo y formulación del producto; la tercera la validación nutricional y sensorial, esta última fue realizada tanto con un panel de expertos, como con niños entre 1- 2 años.

### **Fase 1. Caracterización de productos del mercado**

Se realizó la búsqueda y recopilación de la información obtenida sobre las fórmulas y complementos alimenticios existentes en el mercado utilizadas para prevenir o combatir la desnutrición.

### **Criterios de búsqueda**

Se realizaron entrevistas a nutricionistas dietistas y docentes de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos de la Universidad CES sede poblado en la ciudad de Medellín, con el fin de obtener orientación en la recolección de información de manera exhaustiva frente a las fórmulas nutricionales en pediatría utilizadas en instituciones hospitalarias y en el ámbito ambulatorio, vigentes en el mercado, así como los laboratorios que las desarrollan.

Posterior a la identificación de cada una de las fórmulas, se realizó un trabajo de campo en diferentes lugares de comercialización como farmacias de cadena. Se verificó la disponibilidad física donde se identificaron diferentes aspectos, como: país de origen, ingredientes, su composición nutricional, características generales. La búsqueda de los productos que no presentaron disponibilidad física en cada lugar de comercialización se hizo mediante páginas oficiales de cada laboratorio y el INVIMA. Adicionalmente se hizo uso de bases de datos como PubMed, Science Direct, Scielo, Google Scholar y las páginas oficiales de los laboratorios para complementar la información de posibles ensayos clínicos realizados que validaran la efectividad clínica de cada producto.

### **Criterios de inclusión**

Dentro del estudio de mercado en el momento de la búsqueda sobre la composición nutricional de las diferentes fórmulas y complementos se tuvo en cuenta los siguientes criterios de inclusión.

- Fórmulas para menores de 18 años
- Fórmulas que cuenten con Registro Sanitario INVIMA.

### **Criterios de exclusión**

Se excluyeron aquellas fórmulas especializadas para condiciones patológicas específicas (oncología, Diabetes Mellitus, Enfermedad renal, entre otras)

### **Proceso de descripción**

Con la finalidad de recopilar la información obtenida sobre las fórmulas y complementos alimenticios existentes en el mercado utilizadas para prevenir o combatir la desnutrición, se construyó una matriz, la cual permite sintetizar las características de los diferentes productos, en la cual se incluyó nombre del complemento, laboratorio, país que lo produce, indicaciones, características generales y estudios de validación.

## Fase 2. Formulación y elaboración del producto tipo complemento

Con base en la información recolectada durante la caracterización de productos del mercado se seleccionaron ingredientes autóctonos que pudiesen asegurar un aporte calórico y nutricional que cumpliera con los requerimientos de proteína, grasas, carbohidratos, hierro, zinc, vitamina A, vitamina C y folato de la población objetivo, los cuales fueron determinados según la Resolución 3803 de 2016 (MinSalud, 2016b).

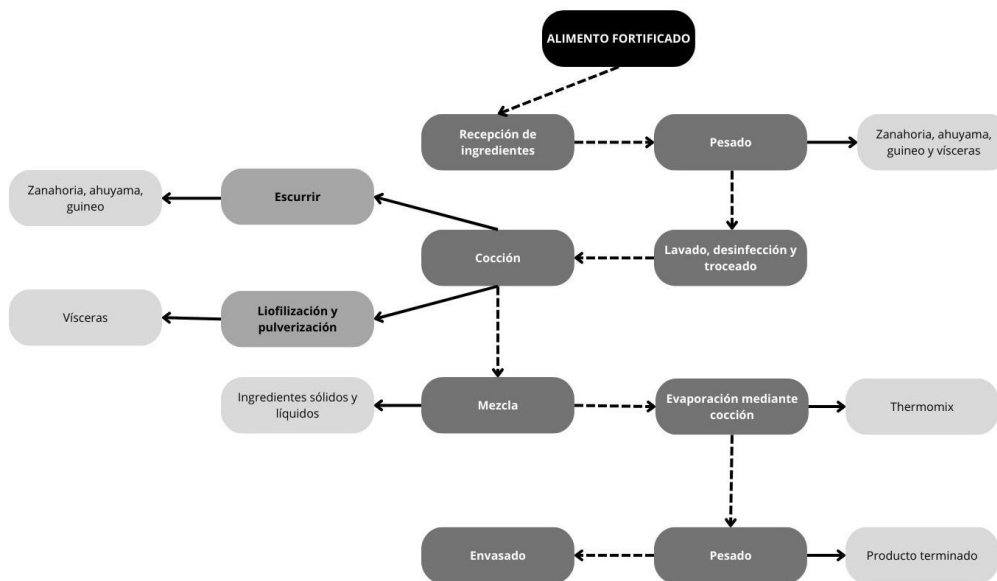
Durante el proceso de elaboración los ingredientes comerciales implementados fueron leche de vaca entera en polvo, leche líquida entera de vaca, mono diglicéridos, huevo de gallina AA, yacón, suero de leche, aceite de canola y fécula de maíz. En el laboratorio de Gastronomía y Técnica Dietética de la Universidad CES se procesó el corazón de res el cual fue cocido, luego liofilizado y finalmente pulverizado; la fruta y los vegetales fueron lavados, desinfectados, pelados, troceados y cocidos según lo requerido. Se realizaron en total 5 formulaciones, **ver tabla 1**. El flujograma de preparación de las formulaciones realizadas se puede observar en la **figura 1**.

**Tabla 1.** Formulaciones para la elaboración del complemento alimenticio

| INGREDIENTES          | F1 (%) | F2 (%) | F3 (%) | F4 (%) | F5 (%) |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Leche líquida entera  | -      | 35,0   | 34,0   | 34,0   | 32,0   |
| Leche en polvo entera | 5,00   | 24,0   | 20,0   | 20,0   | 23,0   |
| Huevo entero          | 5,00   | 5,00   | 12,0   | 12,0   | 12,0   |
| Guineo cocido         | 8,00   | 6,00   | 8,00   | -      | -      |
| Zanahoria cocida      | 6,00   | 5,00   | 8,00   | 8,00   | 7,00   |
| Ahuyama cocida        | 6,00   | -      | -      | -      | -      |
| Pulpa de guanábana    | 15,0   | 2,00   | 3,00   | 3,00   | 3,00   |
| Pulpa de mango        | -      | -      | -      | 8,00   | 8,00   |
| Suero de leche        | 20,0   | -      | -      | -      | -      |
| Aceite de canola      | 8,00   | 9,00   | 6,00   | 6,00   | 6,00   |
| Mono diglicéridos     | -      | -      | 0,50   | 1,00   | 1,00   |
| Fécula de maíz        | -      | -      | 8,50   | 8,00   | 8,00   |
| Yacón                 | 17,0   | 8,00   | -      | -      | -      |
| Corazón de res        | 10,0   | 6,00   | -      | -      | -      |
| Zanahoria en polvo    | -      | -      | -      | -      | -      |
| Agua                  | -      | -      | -      | -      | -      |

**F1** = Formulación 1. **F2** = Formulación 2. **F3** = Formulación 3. **F4** = Formulación 4. **F5** = Formulación 5.

**Figura 1.** Flujograma de preparación de las formulaciones



### Fase 3. Validación sensorial y nutricional

#### Evaluación sensorial por panel

De las formulaciones realizadas los investigadores decidieron elegir la F4 y F5 para someterse ante una evaluación del panel de análisis sensorial del Centro de Estudios Avanzados en Nutrición y Alimentación - CESNUTRAL, de la Universidad CES, Colombia, dado a que cumplían con criterios sensoriales como apariencia y sabor agradable y adecuado perfil nutricional de acuerdo con lo esperado. Las formulaciones con corazón fueron descartadas debido a que los atributos sensoriales se consideraron potencialmente rechazables por la población objetivo.

La evaluación fue realizada por un panel de seis jueces entrenados en análisis sensorial, quienes firmaron un consentimiento informado para participar en el perfil descriptivo cuantitativo. En este análisis, se evaluaron características organolépticas de apariencia (homogeneidad y color), textura (adherencia, viscosidad, granulosidad y humedad), olor (lácteo) y sabor (dulce, amargo, ácido, umami y astringencia) utilizando una escala de 0 a 8 puntos, donde 0 representaba la ausencia del atributo y 8 su presencia máxima. Para facilitar la evaluación, se proporcionaron referencias específicas para cada atributo, permitiendo a los jueces marcar con una X la intensidad del atributo identificada.



Las muestras del producto se distribuyeron en copas plásticas transparentes y se proporcionaron cucharas para la degustación. Las muestras estaban codificadas con números de tres dígitos para mantener el anonimato; la formulación F4 se identificó con el código 544 y la formulación F5 con el código 014. Antes de cada evaluación, se les solicitó a los panelistas ingerir agua para neutralizar el paladar. Las evaluaciones se realizaron en las cabinas del laboratorio de análisis sensorial en CESNUTRAL, bajo condiciones ambientales controladas con una temperatura de 23°C y luz blanca estandarizada.

Los datos sensoriales recolectados se registraron en una plantilla de Microsoft Excel, se realizaron análisis estadísticos descriptivos para calcular promedios y desviaciones estándar. Adicionalmente, se llevaron a cabo análisis estadísticos inferenciales mediante la prueba t de Student para comparar las medias entre las formulaciones considerándose diferencia estadísticamente significativa un Valor  $p < 0.05$ .

### **Reformulación de complemento**

Derivado de las observaciones del panel sensorial con los 6 jueces, los investigadores reformularon el producto para mejorar el perfil sensorial, aumentando el porcentaje de la fruta para brindar un sabor característico más predominante, modificando la presentación de algunos ingredientes como, por ejemplo, sustitución de leche líquida por leche en polvo en la totalidad de la formulación y cambiando la zanahoria fresca a zanahoria en polvo debido a que permite optimizar el proceso industrial. La **formulación final (FF)** consistió en: leche en polvo entera (27%), huevo entero (12%), pulpa de guanábana (5%), pulpa de mango (10%), aceite de canola (6%), mono diglicéridos (1%), fécula de maíz (7%), zanahoria en polvo (1%) y agua (31%).

### **Evaluación sensorial con consumidor**

La nueva formulación fue sometida a un análisis sensorial con potenciales consumidores (1 a 2 años) quienes fueron reclutados por medio del convenio entre la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES y la Fundación Carla Cristina, una institución que trabaja por el “bienestar de los niños más vulnerables de Medellín y Antioquia, Colombia; brindando nutrición, educación y acompañamiento socioemocional” (9).

La evaluación se realizó en 2 sedes de la fundación, ubicadas en Bello Oriente - Santo Domingo y San Javier - La Loma, Medellín; en la cual participaron 29 menores en compañía de sus

cuidadores. Cada encuentro inició con la explicación de la dinámica de la prueba y el objetivo del proyecto, se habló luego de la composición del producto a consumir y, finalmente, la obtención del consentimiento informado, en que los participantes (cuidadores) tenían la opción de aceptar o rechazar su participación y la del menor a su cargo en la prueba.

El producto fue suministrado en bolsas doy pack pet metalizada con válvula. Se entregaron dos muestras de aproximadamente 20 gramos cada una, destinando una para la degustación del cuidador y otra para el menor.

Para evaluar la aceptación de los niños se utilizó una escala Hedónica de 3 puntos, donde el cuidador debía marcar con una X una de las opciones; le gusta mucho, no le gusta ni le disgusta, no le gusta. Estas opciones estaban representadas por emoticones como se ilustra en la **Figura 2**. Así mismo se evaluaron aspectos relevantes como el consumo reincidente del producto por parte de los niños, la frecuencia con la que se le ofrecería el producto al menor, así como la aceptación o rechazo, y las apreciaciones sobre la textura y el sabor por parte de los cuidadores.

**Figura 2.** Prueba Hedónica



Los resultados obtenidos se registraron en una plantilla de Microsoft Excel, y a través del software Jamovi Versión 2.3. se realizaron análisis estadísticos descriptivos para calcular frecuencias absolutas y relativas y adicionalmente, se llevaron a cabo análisis estadísticos inferenciales mediante la prueba chi cuadrado de bondad de ajuste para evaluar las diferencias dentro de las frecuencias en cada categoría evaluada. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

#### **Validación Nutricional Proximal:**

Para determinar la composición nutricional del complemento obtenido en la reformulación se llevó a cabo un análisis nutricional proximal por medio del uso de la Tabla de Composición de

Alimentos Colombianos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés USDA) (ICBF & UNAL, 2018; USDA, 2024), las cuales permitieron establecer si el producto podía considerarse fuente significativa de los nutrientes de interés con base a los Valores de Referencia de Nutrientes-Necesidades (VRN-N) especificado en la resolución 810 de 2021, en la cual se establece que un producto es buena fuente de proteína cuando cumple con el 10% de VRN por porción del producto y buena fuente de vitaminas y minerales cuando cumple con el 15% (MinSalud, 2021). Igualmente, mediante la resolución 2492 de 2022 se evaluó la necesidad del etiquetado frontal de advertencia de nutrientes críticos como sodio, grasas saturadas y azúcares añadidos según los valores de referencia allí establecidos (MinSalud, 2022).

### Consideraciones éticas

El proyecto está en marcado dentro de un macroproyecto de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Alimentos titulado “*Aceptabilidad, preferencia y adherencia en consumidores de dos complementos alimenticios biofortificados con proteínas de alto valor biológico, ácidos grasos esenciales y micronutrientes*”. Este proyecto fue aprobado por el Comité de Investigación e Innovación de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos de la Universidad CES en mayo de 2023, bajo el número de Acta 004Proy202TG. El macroproyecto fue aprobado por comité Institucional de Ética de Investigación en humanos de la universidad CES bajo el acta N° 220 del 17 de abril de 2023 (MinSalud, 1993).

## RESULTADOS

### Caracterización de productos

En la **tabla 2**, se puede observar que, del total de fórmulas analizadas, el 42,8% contaba con estudios de validación, de los cuales el 77,7% de los estudios corresponden a Pediasure. En términos de composición calórica, el 42,8% de las fórmulas eran normocalóricas y el 57,2% hipercalóricas. Es importante destacar que el 100% de las fórmulas empleadas eran poliméricas.

**Tabla 2.** Caracterización de productos para riesgo de desnutrición y desnutrición

| Nombre del complemento | Laboratorio – País que lo produce | Indicaciones | Características generales | Estudios de validación |
|------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------|
|------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------------|------------------------|

|  |   |   |  |    |
|--|---|---|--|----|
| <b>Pediasure</b><br><b>(Abbott Nutrition, s/f; Abbott Nutrition, 2019)</b> | Abbot<br>Estados Unidos<br>(Chicago)    | Niños 1 – 10 años:<br>- Ganancia de peso y/o altura deficiente lo que puede indicar una deficiencia nutricional.<br>- Se les ha detectado problemas de desnutrición   | Fórmula<br>isocalórica.<br><b>Sabores:</b><br>chocolate, vainilla y fresa.<br><b>Presentación:</b> 237 ml - 400 gr | 21 |
| <b>Infatrini</b><br><b>(Nutricia, 2020, 2021)</b>                          | Nutricia<br>Países Bajos –<br>Amsterdam | Niños 0 – 18 meses o 9kg<br>- Manejo dietético de patologías asociadas a desnutrición, requerimientos de energía aumentados y/o que no pueden suplir sus requerimientos nutricionales con una alimentación normal o modificada. | Formula polimérica normocalórica láctea<br><b>Presentación:</b><br>125ml - 400gr                                   | 2  |
| <b>Nutren Junior</b><br><b>(Nestlé, s/f)</b>                               | Nestlé - Suiza                          | Niños 1 – 13 años<br>- Desnutrición<br>- Retraso en crecimiento   | Formula Polimérica isocalórica<br><b>Sabor:</b> vainilla<br><b>Presentación:</b><br>250ml                          | 0  |
| <b>Frebini Energy Fibre Drink</b>  | Fresenius –<br>Alemania                 | Niños 1 a 12 años<br>- Tratamiento nutricional de niños desnutridos o riesgo  | Formula polimérica hipercalórica y normoproteica.  | 0  |

|   |                                   |  |   |   |
|---|-----------------------------------|--|---|---|
| <b>(Fresenius Kabi, s/f)</b>                        |                                   | de desnutrición, con requerimientos energéticos y/o proteicos aumentados   | Libre de gluten y lactosa.<br><b>Sabor:</b> vainilla y fresa<br><b>Presentación:</b> 200 ml             |   |
| <b>Pediasure Clinical RPB</b>                       | Abbot Estados Unidos (Chicago)    | Niños 1 a 13 años - Retraso en el desarrollo con o sin desnutrición proteico-calórica  | Fórmula hipercalórica<br><b>Presentación:</b> 220 ml<br><b>Sabor:</b> vainilla                          | 0 |
| <b>Plumpy'Doz (Pharma International Group, s/f)</b> | Nutriset – Francia                | Plumpy'Doz™ es un suplemento nutricional listo para consumir, especialmente diseñado para la prevención de la desnutrición en niños de más de 6 meses.   | Formula hipercalórica.<br><b>Presentación:</b> 1 sobre de 50 gr   | 4 |
| <b>Fortini (Nutricia, s/f)</b>                      | Nutricia Países bajos (Ámsterdam) | Niños 2 a 10 años - Indicado en niños con desnutrición secundaria, que no pueden cubrir sus necesidades nutricionales con una alimentación convencional. | Fórmula hipercalórica y normoproteica.<br><b>Presentación:</b> 200 ml<br><b>Sabor:</b> vainilla y fresa | 0 |

---

### Evaluación sensorial por panel

En la **tabla 3** se pueden observar los resultados del perfil descriptivo cuantitativo realizado por el panel de análisis sensorial, donde se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas únicamente entre las medias de los atributos de “homogeneidad” y “color oscuro” ( $p = 0,003$  y  $p = 0,016$  respectivamente), percibiéndose en una intensidad más alta en la muestra F5. En los demás atributos no se presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Los atributos de amargo, ácido y umami fueron atributos que no se percibieron por los jueces, mostrando puntuaciones entre 0,00 y 1,33; mientras que para el sabor dulce hubo una percepción mayor de este atributo con promedios entre 2,30 para la F4; siendo más intenso para la F5 con 3,66.

En los atributos de textura para la F5, el que más resaltó fue la viscosidad con una puntuación de 7,50; por otro lado, se evidenció baja granulosidad, con una media de 1,16 y una adherencia con una media de 3,50.

**Tabla 3.** Perfil descriptivo cuantitativo de F4 y F5

| <b>Atributos</b>    | <b>F4 - 544</b> | <b>F5 - 014</b> | <b>P valor</b> |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| <b>Homogeneidad</b> | 4,16 ± 0,40     | 6,00 ± 1,09     | 0,003*         |
| <b>Color oscuro</b> | 1,83 ± 0,41     | 2,83 ± 0,75     | 0,02*          |
| <b>Adherencia</b>   | 3,83 ± 1,16     | 3,50 ± 1,97     | 0,73           |
| <b>Viscosidad</b>   | 7,30 ± 0,52     | 7,50 ± 0,55     | 0,60           |
| <b>Granulosidad</b> | 2,50 ± 1,30     | 1,16 ± 1,16     | 0,10           |
| <b>Humedad</b>      | 3,80 ± 0,98     | 4,30 ± 0,82     | 0,36           |
| <b>Olor lácteo</b>  | 3,16 ± 3,54     | 3,00 ± 3,57     | 0,94           |
| <b>Sabor dulce</b>  | 2,30 ± 1,96     | 3,66 ± 1,75     | 0,24           |
| <b>Sabor amargo</b> | 0,66 ± 1,63     | 0,33 ± 0,82     | 0,66           |
| <b>Sabor ácido</b>  | 0,33 ± 0,51     | 0,00 ± 0,00     | 0,14           |
| <b>Sabor umami</b>  | 1,16 ± 2,40     | 1,16 ± 2,04     | 1,00           |
| <b>Astringencia</b> | 1,33 ± 2,33     | 1,00 ± 2,00     | 0,80           |

**Media – DE – Valor p: T student \* $p < 0,05$**

**Evaluación sensorial con consumidor de la reformulación**

En la **tabla 4** se evidencia que no hubo diferencias estadísticamente significativas en la aceptación al producto por parte de los niños, se evidenció la misma proporción entre la respuesta de “Le gusta mucho” y “No le gusta” (37,9% para ambas opciones). Por otro lado, hubo diferencias estadísticamente significativas en la aceptación al producto por parte de los padres, en donde el 58,6% señaló que ni le gusta ni le disgusta. En cuanto a la repetición del consumo, la mayoría de los infantes (62,1%) probaron el producto más de una vez durante la evaluación sensorial.

**Tabla 4.** Resultados de la evaluación con consumidores FF

| <b>Categoría</b>              | <b>Escala</b>              | <b>n (%)</b> | <b>Valor p</b> |
|-------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| <b>Aceptación niños</b>       | Le gusta mucho             | 11 (37,9)    | 0,58           |
|                               | Ni le gusta ni le disgusta | 7 (24,1)     |                |
|                               | No le gusta                | 11 (37,9)    |                |
| <b>Aceptación padres</b>      | Le gusta mucho             | 9 (31,0)     | 0,006*         |
|                               | Ni le gusta ni le disgusta | 17 (58,6)    |                |
|                               | No le gusta                | 3 (10,3)     |                |
| <b>Repetición del consumo</b> | Si                         | 18 (62,1)    | 0,19           |
|                               | No                         | 11 (37,9)    |                |
| <b>Frecuencia</b>             | Diario                     | 10 (40,0)    | 0,27           |
|                               | Semanal                    | 6 (24,0)     |                |
|                               | Mensual                    | 3 (12,0)     |                |
|                               | Nunca                      | 6 (24,0)     |                |

**Frecuencia absoluta (frecuencia relativa) – Valor p: chi-cuadrado \*p<0,05**

### **Validación Nutricional Proximal**

En la **tabla 5** se presenta la estimación de la composición nutricional del producto final (formula FF), en el cual se puede establecer que es excelente fuente de proteína con un cubrimiento mayor al 20% del VRN-N y de vitaminas y minerales como Vitamina A, C, B2, B5, B12, calcio, fosforo y zinc con un cubrimiento mayor al 30% del VRN-N. De igual forma micronutrientes como vitamina D, K, B1, B6 y magnesio pueden ser declarados buena fuente puesto que su cubrimiento es mayor al 15% del VRN-N. A pesar de esto, es importante destacar que el producto no aporta cantidades significativas de Hierro y Yodo.

**Tabla 5.** Validación nutricional proximal para 1 porción de producto de 80 gramos.

| <b>Nutriente</b>           | <b>Cantidad por porción de producto</b> | <b>VRN-N</b> | <b>% de cubrimiento del VRN_N</b> |
|----------------------------|---|--------------|-----------------------------------|
| Calorías (kcal)            | 217                                     | 1000         | 21,7%                             |
| Grasa total (g)            | 13,1                                    | 33           | 39,7%                             |
| Grasa saturada (g)         | 4,53                                    | NE           | NE                                |
| Grasas monoinsaturadas (g) | 5,41                                    | NE           | NE                                |
| Grasa Poliinsaturada (g)   | 1,85                                    | NE           | NE                                |
| Omega-3 (mg)               | 0,18                                    | NE           | NE                                |
| Grasa trans (mg)           | 25,6                                    | NE           | NE                                |
| Carbohidratos totales (g)  | 16,5                                    | 150          | 11,0%                             |
| Fibra dietaria (g)         | 0,63                                    | 14           | 4,50%                             |
| Azúcares totales (g)       | 10,7                                    | NE           | NE                                |
| Azúcares añadidos (g)      | 0,00                                    | 25           | 0,00%                             |
| Proteínas (g)              | 8,13                                    | 25           | 32,5%                             |
| Sodio (mg)                 | 111                                     | 1000         | 11,1%                             |
| Vitamina A (µg ER)         | 141                                     | 300          | 46,9%                             |
| Vitamina C (mg)            | 6,60                                    | 15           | 44,0%                             |
| Calcio (mg)                | 211                                     | 700          | 30,1%                             |
| Hierro (mg)                | 0,52                                    | 11           | 4,70%                             |
| Vitamina D (µg)            | 2,62                                    | 15           | 17,5%                             |
| Vitamina E (mg)            | 1,29                                    | 5            | 25,8%                             |
| Vitamina K (µg)            | 5,16                                    | 25           | 20,6%                             |
| Vitamina B1 (mg)           | 0,08                                    | 0,5          | 16,0%                             |
| Vitamina B2 (mg)           | 0,35                                    | 0,5          | 69,9%                             |
| Vitamina B3 (mg)           | 0,32                                    | 6            | 5,30%                             |
| Vitamina B5 (mg)           | 0,81                                    | 2            | 40,5%                             |
| Vitamina B6 (mg)           | 0,12                                    | 0,5          | 23,8%                             |
| Vitamina B9 (µg)           | 3,44                                    | 150          | 2,30%                             |
| Vitamina B12 (µg)          | 0,86                                    | 0,9          | 95,5%                             |
| Fósforo (mg)               | 209                                     | 460          | 45,3%                             |
| Yodo (µg)                  | 0,00                                    | 90           | 0,00%                             |
| Magnesio (mg)              | 29,8                                    | 80           | 29,8%                             |



|              |      |      |       |
|--------------|------|------|-------|
| Zinc (mg)    | 0,98 | 3    | 32,7% |
| Cobre (µg)   | 46,6 | 340  | 13,7% |
| Selenio (µg) | 0,35 | 20   | 1,70% |
| Potasio (mg) | 362  | 3000 | 12,1% |

**VRN-N:** Valores de Referencia de Nutrientes-Necesidades (MinSalud, 2021)

## DISCUSIÓN

El riesgo de desnutrición hace referencia a la clasificación antropométrica para niños y niñas menores de 5 años dada entre  $\geq -2$  a  $< -1$  desviaciones estándar (DE) según la Resolución 2465 de 2016 (MinSalud, 2016). Lo cual puede ocurrir por una ingesta reducida o una afectación en la digestión de los nutrientes, pudiendo desencadenar consecuencias como dar paso a la desnutrición aguda moderada, alterando los diferentes sistemas fisiológicos, generando cambios en la composición corporal y comprometiendo la función física y mental (Pulgar et al., 2020). Factores como el consumo, aprovechamiento biológico, disponibilidad y acceso a los alimentos aumentan el riesgo de desnutrición proteica calórica (Alcaldía Distrital de Santa Marta, 2018), razón por la cual, a lo largo de los años, se ha observado que los productos tipo suplementos listos para usar han demostrado ser una herramienta eficaz en el tratamiento de la desnutrición aguda, tanto moderada como severa (Teshome et al., 2023), con mejoras significativas en las tasas de recuperación, especialmente en indicadores antropométricos como peso para la talla (Karakochuk et al., 2012); esto se debe a que están diseñados para cubrir los requerimientos nutricionales específicos de la población infantil menor de cinco años.

La evidencia científica destaca la importancia de ciertos nutrientes clave como energía, proteína, calcio, hierro, zinc y folato que participan en el desarrollo integral de los niños, abarcando aspectos biológicos, psicológicos y sociales (Teshome et al., 2023). En este sentido, la carencia de estos nutrientes, particularmente en etapas críticas del crecimiento, podría generar retrasos importantes en dichos ámbitos (Bryan et al., 2004). Por ello, los suplementos alimentarios se presentan como una opción viable para prevenir deficiencias graves y evitar los efectos adversos asociados a la desnutrición desde una etapa de advertencia como es la del riesgo. Con base en esta información, el producto se formuló apuntando a los requerimientos de macronutrientes y micronutrientes esenciales para la población objetivo, convirtiendo el producto en buena o excelente fuente de varios nutrientes (MinSalud, 2021). Entre los aportes más destacados se encuentra que es excelente fuente de proteína, vitamina A y zinc, los cuales desempeñan un papel crucial en la formación y mantenimiento de tejidos, hormonas reguladoras y enzimas

implicadas en el correcto funcionamiento metabólico y sistémico como la expresión de genes, transporte de sustancias, contracción muscular, salud visual, fortalecimiento del sistema inmunológico, señalización celular y catálisis de reacciones bioquímicas (Linus Pauling Institute, 2019).

En lo que respecta a minerales esenciales como el hierro y el yodo, cuya importancia en esta etapa de la vida es fundamental, no se logró cubrir completamente los requerimientos debido a las limitaciones de las materias primas seleccionadas (Bryan et al., 2004; UNICEF, s/f). Las principales fuentes de hierro con alta biodisponibilidad, como las carnes rojas y las vísceras (Abioye et al., 2023), no fueron incluidas en la formulación debido a que la mezcla generó atributos sensoriales poco agradables, marcados e invasivos como el sabor metálico, afectando así la composición de las formulaciones que contenían vísceras (F1 - F2).

Al realizar un análisis detallado de la composición nutricional de ciertos suplementos disponibles en el mercado colombiano, se puede observar que algunos de estos productos contienen azúcares añadidos. Esta práctica es empleada como una estrategia para incrementar la adherencia al consumo, dado que los niños poseen una mayor aceptación por los sabores dulces (ESPGHAN, 2020; Nestle, s/f; Pharma International Group, s/f). No obstante, las recomendaciones nutricionales dirigidas a la población infantil menor de dos años se basan en una dieta exenta de azúcares añadidos (ICBF et al., 2020). En estas recomendaciones, el consumo de azúcar debe limitarse a su forma natural, obtenida a través de la leche materna, productos lácteos y frutas frescas (ESPGHAN, 2020). En concordancia con estas directrices, la formulación del producto se realizó utilizando únicamente azúcares naturales provenientes de alimentos como la leche en polvo, la guanábana y el mango (Delgado, 2017). Esta elección de ingredientes preserva la integridad nutricional del producto y pretende resaltar el sabor dulce, sin embargo, el panel indicó para el sabor dulce una puntuación promedio de 3 (en una escala de 0 a 8) para este atributo, lo cual se considera bajo.

Estos resultados llevaron a un aumento en el porcentaje de fruta para la formulación final (FF) que quedó con 15% de fruta (mango y guanábana), y que buscaba elevar la percepción del dulzor, un atributo característico y apreciado en la infancia. No obstante, las respuestas de los participantes se distribuyeron de manera equitativa donde 37.9% de los niños manifestó preferencia con la opción "me gusta" y el mismo porcentaje se obtuvo en la opción de "no me

gusta". En cuanto a la evaluación de los padres, un 58.6% señaló que el producto "no le gusta ni le disgusta", lo que impidió obtener una conclusión clara sobre la preferencia del producto.

Mediante el estudio de mercado sobre complementos nutricionales y fórmulas, se identificó que la mayoría de los productos destinados a la prevención de la desnutrición en Colombia son fabricados por laboratorios internacionales (Torre et al., 2020), esto incrementa significativamente los costos de importación y venta, lo que dificulta el acceso para las entidades de salud e instituciones que atienden a niños con desnutrición infantil. El ICBF produce un complemento nutricional que se elabora en los departamentos de Atlántico y Valle del Cauca llamado Bienestarina Más, el cual está compuesto por cereales, leguminosas, leche entera en polvo, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales. Este está dirigido a niños mayores de seis meses, adolescentes, mujeres embarazadas, en periodo de lactancia, y adultos mayores que participan en programas del ICBF, como, por ejemplo, los Centros de Desarrollo Infantil (Bienestar Familiar, 2021); siendo finalmente un producto que no es de libre acceso y que no está ajustado a los requerimientos de una sola población.

Es por esto por lo que la alta prevalencia de deficiencias nutricionales y el riesgo de desnutrición en Colombia subrayan la necesidad de desarrollar nuevos complementos alimenticios que cubran las necesidades nutricionales críticas de la primera infancia, los cuales deben ser asequibles, aceptables y capaces de mejorar la salud. Una de las ventajas del producto desarrollado en este estudio es que no requiere preparación adicional, lo que reduce el riesgo de contaminación. Además, su fabricación con ingredientes locales disminuye los costos de producción y venta. Estudios han demostrado que los alimentos de consumo inmediato, como este complemento, tienen mejores tasas de recuperación en casos de desnutrición en comparación con aquellos que requieren preparación previa (Karakochuk et al., 2012). Por lo tanto, se posiciona como una opción clave tanto en programas de salud pública como en la venta libre al público.

Entre las limitaciones identificadas en el estudio se encuentra el reducido tamaño de la muestra de niños incluidos en el análisis sensorial. Además, al permitir que las madres prueben el producto, se introduce un sesgo basado en sus preferencias personales, lo que podría afectar la precisión de los resultados en términos de aceptación y preferencia por parte del público objetivo.

Es fundamental llevar a cabo una investigación exhaustiva que no se limite únicamente a cumplir con los requerimientos nutricionales, sino que también explore a fondo las características

organolépticas y de aceptabilidad de los productos. Estos aspectos son cruciales, ya que determinan la aceptación por parte de la población, lo que en última instancia define si los complementos alimenticios pueden ser efectivos en la mitigación de los problemas nutricionales. Una formulación que equilibre adecuadamente el valor nutricional con la palatabilidad y preferencia del consumidor tiene mayores posibilidades de éxito en la mejora de la salud pública.

## CONCLUSIONES

La elaboración de un complemento alimenticio a partir de ingredientes de alto valor nutricional ha dado como resultado un producto que satisface en gran medida las necesidades de nutrientes esenciales para el crecimiento y la salud de la población infantil objetivo. Esto lo convierte en un complemento adecuado para la alimentación de los niños en riesgo de desnutrición, contribuyendo así a la prevención y mejora de los indicadores nutricionales. Igualmente se destaca que es un producto versátil y adaptable en su formulación para alinearse con las exigencias sensoriales de los infantes.

## REFERENCIAS

- Abbott Nutrition. (s/f). *PEDIASURE® LÍQUIDO*. Abbott Nutrition. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de <https://www.pediasure.abbott/co/nuestros-productos/pediasure-liquido.html>
- Abbott Nutrition. (2019). *PediaSure COMPENDIUM OF ABBOTT STUDIES*. <https://static.abbottnutrition.com/cms-prod/growthleadershipnetwork.com/img/pediasure-compendium.pdf>
- Abioye, A. I., Hughes, M. D., Sudfeld, C. R., Noor, R. A., Isanaka, S., Lukmanji, Z., Mugusi, F., & Fawzi, W. W. (2023). Dietary Iron Intake and HIV-Related Outcomes among Adults Initiating Antiretroviral Therapy in Tanzania. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes*, 94(1), 57–65. <https://doi.org/10.1097/QAI.0000000000003221>
- Alcaldía Distrital de Santa Marta. (2018, septiembre 26). *Minsalud efectúa asistencia técnica en el manejo de las fórmulas terapéuticas*. Alcaldía de Santa Marta. <https://www.santamarta.gov.co/sala-prensa/noticias/minsalud-efectua-asistencia-tecnica-en-el-manejo-de-las-formulas-terapeuticas>
- Becerra Granados, L. M. (2023). Evolución de los APMES en Colombia. *Medicina*, 45(2), 256–264. <https://doi.org/10.56050/01205498.2236>
- Bienestar Familiar. (2021). *Bienestarina Más* ®. Gobierno de Colombia. <https://www.icbf.gov.co/bienestarina-mas-r-0>

- Bryan, J., Osendarp, S., Hughes, D., Calvaresi, E., Baghurst, K., & Van Klinken, J. W. (2004). Nutrients for cognitive development in school-aged children. *Nutrition Reviews*, 62(8), 295–306. <https://doi.org/10.1301/nr.2004.aug.295-306>
- Delgado, J. R. (2017). Flashes pediátricos Azúcares... ¿los malos de la dieta? *Rev Pediatr Aten Primaria Supl*, 26, 69–75. <https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v19s26/1139-7632-pap-19-s26-00069.pdf>
- ESPGHAN. (2020, enero 19). *Ingesta de azúcar en Bebés, Niños y Adolescentes*. Academia española de nutrición y dietética. <https://academianutricionydietetica.org/NOTICIAS/azucarespghan.pdf>
- Fresenius Kabi. (s/f). *Frebini Energy DRINK*. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de [https://nutricionemocional.es/sites/default/files/frebini\\_energy\\_drink.pdf](https://nutricionemocional.es/sites/default/files/frebini_energy_drink.pdf)[https://nutricionemocional.es/sites/default/files/frebini\\_energy\\_drink.pdf](https://nutricionemocional.es/sites/default/files/frebini_energy_drink.pdf)
- Fresenius Kabi. (2024). *Frebini® Energy Fibre DRINK*. <https://www.fresenius-kabi.com/co/products/frebini-energy-fibre-drink>
- Fundación Carla Cristina. (s/f). *Who are we?* Carla Cristina. Recuperado el 16 de junio de 2024, de <https://www.carlacristina.org/pages/quienes-somos-1>
- Hodgson, M. I., Maciques, R., Fernández, A., Inverso, A., Márquez, M. P., Lagrutta, F., Sanabria, M. C., Vera, L., Peña, R., Alfonso, L., Feferbaum, R., & Kluever, C. (2021). Prevalencia de desnutrición en niños al ingreso hospitalario en 9 países latinoamericanos y análisis de sus factores asociados. *Pediatría (Asunción)*, 48(3), 176–186. <https://doi.org/10.31698/ped.48032021005>
- ICBF. (2019, diciembre 12). *Señales para detectar la desnutrición infantil a tiempo*. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. <https://www.icbf.gov.co/ser-papas/senales-de-alerta-de-la-desnutricion-infantil>
- ICBF, FAO, & CTNGA. (2020, octubre). *Guías alimentarias basadas en alimentos para mujeres gestantes, madres en período de lactancia y niños y niñas menores de 2 años de Colombia*. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. [https://www.icbf.gov.co/system/files/guias\\_alimentarias\\_basadas\\_en\\_alimentos\\_para\\_mujeres\\_gestantes\\_madres\\_en\\_periodo\\_de\\_lactancia\\_y\\_ninos\\_y\\_ninas\\_menores\\_de\\_2\\_años\\_para\\_colombia\\_3\\_0.pdf](https://www.icbf.gov.co/system/files/guias_alimentarias_basadas_en_alimentos_para_mujeres_gestantes_madres_en_periodo_de_lactancia_y_ninos_y_ninas_menores_de_2_años_para_colombia_3_0.pdf)
- ICBF, & UNAL. (2018). *Tabla de Composición de Alimentos Colombianos*. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. [https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac\\_web.pdf](https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_web.pdf)
- Karakochuk, C., Van Den Briel, T., Stephens, D., & Zlotkin, S. (2012). Treatment of moderate acute malnutrition with ready-to-use supplementary food results in higher overall recovery

- rates compared with a corn-soya blend in children in southern Ethiopia: An operations research trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(4), 911–916.  
<https://doi.org/10.3945/ajcn.111.029744>
- Linus Pauling Institute. (2019, mayo). *Zinc*. Oregon State University.  
[https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/zinc#:~:text=El%20zinc%20es%20un%20comp onente,\(vitamina%20A\)%20en%20retinal](https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/minerales/zinc#:~:text=El%20zinc%20es%20un%20comp onente,(vitamina%20A)%20en%20retinal)
- MinSalud. (1993, octubre 4). *Resolución 8430 de 1993*. Ministerio de Salud y Protección Social.  
<https://www.sanidadfuerzasmilitares.mil.co/transparencia-acceso-informacion-publica/2-normatividad/2-2-busqueda-normas/2-2-2-sistema-busquedas-normas-propio-1/normograma-digsa/subdireccion-salud-digsa/grupo-aseguramiento-salud-proas/normas-externas-aplicadas-al-regimen/resolucion-8430-1993-se-establecen-las>
- MinSalud. (2016a, junio 14). *Resolución 2465 de 2016*. Ministerio de Salud y Protección Social.  
[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202465%20de%202016.pdf?ID=4908#:~:text=SOCIAL%20RESOLUCI%C3%93N%20N%C3%9AME RO%20DE%202016\(\)Por%20la](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%202465%20de%202016.pdf?ID=4908#:~:text=SOCIAL%20RESOLUCI%C3%93N%20N%C3%9AME RO%20DE%202016()Por%20la)
- MinSalud. (2016b, agosto 22). *Resolución 3803 de 2016*. Ministerio de Salud y Protección Social.  
<https://faolex.fao.org/docs/pdf/col161378.pdf>
- MinSalud. (2021, junio 16). *Resolución 810 de 2021*. Ministerio de Salud y Protección Social.  
<https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/resolucion-810-de-2021.pdf>
- MinSalud. (2022, diciembre 13). *Resolución 2492 de 2022*. Ministerio de Salud y Protección Social.  
[https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T\\_NORMA\\_ARCHIVO&p\\_NORMFIL\\_ID=36134&f\\_NORMFIL\\_FILE=X&inputfileext=NORMFIL\\_FILENAME](https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=36134&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME)
- MinSalud, ICBF, UNAL, & INS. (2015). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional - ENSIN 2015*. Ministerio de Salud y Protección Social.  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
- Nestel, P., Briend, A., de Benoist, B., Decker, E., Ferguson, E., Fontaine, O., Micardi, A., & Nalubola, R. (2003). Complementary Food Supplements to Achieve Micronutrient Adequacy for Infants and Young Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 36(3), 316–328.  
<https://doi.org/10.1097/00005176-200303000-00005>
- Nestlé. (s/f). *NUTREN® Junior*. Nestlé Medical Hub. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de <https://www.nestlemedicalhub.com/products/nutren-junior>
- Nestle. (s/f). *Nutren® Junior Vanilla*. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de <https://www.nestlemedicalhub.com/product/generatepdf/57/96/467>

- Nutricia. (s/f). *Fortini Vademecum*. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de [https://vademecum.nutricia.es/pdf/info\\_nutricional/prod\\_91.pdf](https://vademecum.nutricia.es/pdf/info_nutricional/prod_91.pdf)
- Nutricia. (2020). *Evidence Booklet FOR US HEALTHCARE PROFESSIONALS*. <https://www.fortini.com/wp-content/uploads/2020/10/Fortini-Evidence-Book-Digital-version.pdf>
- Nutricia. (2021). *FICHA TÉCNICA - Infatrini®*. Nutricia. <https://www.danonenutricia.com.co/wp-content/uploads/2021/09/Ficha-tecnica-INFATRINI-LIQUIDO-2.pdf>
- Ortiz-Beltrán, O. D., Pinzón-Espitia, O. L., & Aya-Ramos, L. B. (2020). Prevalencia de desnutrición en niños y adolescentes en instituciones hospitalarias de América Latina: una revisión. *Duazary*, 17(3), 70–85. <https://doi.org/10.21676/2389783x.3315>
- Pharma International Group. (s/f). *Ficha técnica -Plumpy Doz-Envelopes*. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de <https://www.pharmaintgroup.com/wp-content/uploads/2023/07/FICHA-TECNICA-PlumpyDoz-Sobres.pdf>
- Pulgar, I. H., Campayo, E. S., & Valero, M. L. (2020). Desnutrición. *Medicine (Spain)*, 13(14), 787–792. <https://doi.org/10.1016/j.med.2020.07.012>
- Ramírez, V. G., Alberto, M., & Garcia, B. (s/f). *GUIA DE ATENCION DE DESNUTRICION*. Ministerio de Salud y Protección Social. Recuperado el 21 de abril de 2024, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/14.atencion%20de%20la%20Desnutricion.pdf>
- Talavera, J. O., García-Vilchis, M. J., Labrada-Alba, T. S., Olvera-Flores, F., Martínez-Jaureguiberry, M. F., & Salgado-Enríquez, B. (2021). Prevalencia de desnutrición en niños al ingreso hospitalario en 9 países latinoamericanos y análisis de sus factores asociados. *Gaceta Medica de Mexico*, 157(4), 443–451. <https://doi.org/10.24875/GMM.20000989>
- Teshome, M. S., Lema, T. B., Abessa, T. G., Mingels, S., Granitzer, M., Rameckers, E., & Verbecque, E. (2023). Current evidence on the effectiveness of Ready-to-Use Supplementary Foods in children with moderate acute malnutrition: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Nutritional Science*, 12(130), 1–13. <https://doi.org/10.1017/jns.2023.114>
- Torre, P., Salas, M., & Silva, C. I. (2020). Desafíos para la promoción de la salud: El caso del mercado de las Fórmulas Infantiles en México. *Global Health Promotion*, 27(2), 175–183. <https://doi.org/10.1177/1757975918823011>
- UdeA, MANÁ, & Gobierno de Antioquia. (2019). *Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019*. Universidad de Antioquia. <https://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/ba8c4eac-c8ad-43aa-9a6f->

[7f9f143d28a0/resumen\\_ejecutivo\\_perfil\\_alimentario\\_FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=n3658bG](https://www.unicef.org/colombia/nutricion-y-crecimiento)

UNICEF. (s/f). *Nutrición y crecimiento*. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Recuperado el 21 de septiembre de 2024, de <https://www.unicef.org/colombia/nutricion-y-crecimiento>

UNICEF. (2021). *Informe sobre nutrición infantil | Resumen ¿Una alimentación para el fracaso?* Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. [https://www.unicef.org/media/107236/file/Fed\\_to\\_Fail\\_-\\_BRIEF-SPANISH-Final.pdf](https://www.unicef.org/media/107236/file/Fed_to_Fail_-_BRIEF-SPANISH-Final.pdf)

UNICEF, & UNAL. (2021, febrero). *Lineamiento para el manejo integrado de la desnutrición aguda moderada y severa en niños y niñas de 0 a 59 meses de edad*. Ministerio de Salud y Protección Social. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/lineamiento-manejo-desnutricion-resolucion-2350.pdf>

USDA. (2024). *FoodData Central*. U.S. Department of Agriculture. <https://fdc.nal.usda.gov/>