


Estrategias de producción y distribución de complementos alimentarios: lecciones de África, Asia y América Latina. Una revisión narrativa

Juan Fernando Córdoba-Fernández¹, Alejandra Valencia Naranjo¹, María Carolina Molina Castillo¹, Nathalia Varela García¹, María Alejandra Agudelo Martínez¹, Angie Julieth Santamaría García², Sara Méndez París², Juan Carlos Buitrago Ortiz ².

¹Programa de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia; ²Asociación de Bancos de Alimentos de Colombia ABACO, Bogotá.

Resumen

Fundamentos: El hambre y la desnutrición continúan siendo desafíos globales críticos, especialmente en las poblaciones más vulnerables del planeta. Los complementos alimentarios han surgido como una estrategia eficaz para abordar estos problemas en diversos contextos. Este artículo revisa las experiencias en producción y distribución de complementos alimentarios en África, Asia y América Latina.

Métodos: Se realizó una revisión narrativa basada en una búsqueda exhaustiva de la literatura científica y gris. Los descriptores clave incluyeron "escalabilidad", "producción", "distribución" y "complementos alimentarios". Se analizaron 35 estudios que cumplían con los criterios de inclusión.

Resultados: Las experiencias revisadas abarcan casos exitosos como KOKO Plus® en Ghana, Ying Yang Bao en China, Leche Purita en Chile y Bienestarina® en Colombia. Se determinaron factores clave para la escalabilidad como la colaboración entre entidades público-privada, aprovechamiento de la producción local y la adecuación cultural de los productos.

Conclusiones: Algunos factores clave para el éxito y sostenibilidad de los programas de asistencia alimentaria fueron las alianzas estratégicas y la integración entre actores locales. La adaptación a las necesidades locales y el respaldo gubernamental emergieron como factores esenciales para la continuidad de los complementos hasta la actualidad.

Palabras clave: Complementos Alimentarios; Escalabilidad; Distribución; Asistencia Alimentaria; Población Vulnerable.

Food supplement production and distribution strategies: lessons from Africa, Asia and Latin America. A narrative review

Summary

Background: Hunger and malnutrition continue to be critical global challenges, especially among the world's most vulnerable populations. Food supplements have emerged as an effective strategy to address these problems in diverse contexts. This article reviews experiences in scalability and distribution of food supplements in Africa, Asia and Latin America.

Methods: A narrative review was conducted based on a comprehensive search of the scientific and grey literature. Key descriptors included "scalability", "production", "distribution" and "food supplements". Thirty-five studies that met the inclusion criteria were analyzed.

Results: The experiences reviewed include successful cases such as KOKO Plus® in Ghana, Ying Yang Bao in China, Leche Purita in Chile and Bienestarina® in Colombia. Key factors for scalability were identified as public-private partnerships, leveraging local production and cultural appropriateness of the products.

Conclusions: Some key factors for the success and sustainability of food assistance programs were strategic alliances and integration among local actors. Adaptation to local needs and government support emerged as essential factors for the continuity of the supplements to the present day.

Key words: Food Supplements; Scalability; Distribution; Food Assistance; Vulnerable Populations.

Correspondencia: Juan Fernando Córdoba Fernández
E-mail: jcordoba@ces.edu.co

Fecha envío: 20/11/2024
Fecha aceptación: 19/08/2025

Introducción

El hambre es un desafío urgente a nivel global, que afecta de manera desproporcionada a las regiones más vulnerables. En 2023, el Índice Global del Hambre (GHI) reflejó una leve mejora a nivel mundial, al descender de 19,5 en 2016 a 18,3 en 2023; sin embargo, persisten efectos alarmantes en regiones como el sudeste asiático y el sur de África, donde la emaciación infantil afecta al 70% y 27%, y el retraso en el crecimiento al 52% y 43%, respectivamente (1). Datos contrarios muestra América Latina, que experimentó un leve deterioro en su GHI, incrementándose de 8,0 en 2015 a 8,6 en 2023, aunque en esta región la emaciación infantil se redujo del 1,4% en 2012 al 0,3% en 2022, y el retraso en el crecimiento pasó del 12,7% al 11,5% (1,2). En Colombia, el GHI disminuyó a 7,0, reflejando avances significativos desde el año 2000, pese a que persisten retos en seguridad alimentaria. Aproximadamente 13 millones de colombianos experimentan inseguridad alimentaria debido a factores como cambio climático, inflación y conflicto armado, afectando especialmente a las regiones de La Guajira y al sur del país (3).

A nivel mundial, el hambre y la desnutrición responden a factores complejos y multidimensionales, tales como variabilidad climática, inflación, pobreza, crecimiento poblacional, conflictos, desempleo, desigualdad, y políticas ineficaces que dificultan el avance hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (1,4,5). Las respuestas al hambre han incluido innovaciones en la producción agroalimentaria, tecnologías avanzadas y programas de asistencia social, como transferencias monetarias a poblaciones vulnerables; sin embargo, el impacto de estas estrategias a largo plazo resulta insostenible ya que dependen de un respaldo gubernamental sostenido (6–9).

Entre las estrategias más eficaces para combatir la inseguridad alimentaria destacan los programas de complementación alimentaria con productos fortificados, especialmente en países de ingresos bajos y medios, para mejorar la ingesta de nutrientes esenciales como proteínas, hierro, vitamina A y ácido fólico durante etapas críticas del desarrollo infantil (10,11).

Con este contexto, es necesario identificar y analizar las estrategias de asistencia alimentaria basadas en complementos alimentarios fortificados, así como examinar las prácticas de producción y distribución empleadas en los países donde han sido implementadas. Este artículo tiene como objetivo describir las estrategias de escalabilidad y distribución de complementos alimentarios dirigidos a poblaciones vulnerables, a partir de una revisión exhaustiva de la literatura científica y de la literatura gris disponible.

Material y métodos

Esta revisión se realiza en el marco del proyecto “Complementos alimenticios biofortificados para familias en condición de vulnerabilidad: una estrategia sostenible de aprovechamiento de pérdidas y desperdicios de alimentos y el fortalecimiento de los sistemas alimentarios locales”. La caracterización de experiencias en la escalabilidad de la producción y distribución de productos nutricionales dirigidos a población vulnerable se llevó a cabo mediante una búsqueda y síntesis rigurosa de la evidencia disponible.

La estrategia de búsqueda se fundamentó en descriptores tanto en español como en inglés, seleccionados en los tesauros UNESCO, DeCS/MeSH y VISUWORDS™. Estos términos se combinaron mediante operadores booleanos (AND, OR y NOT) y truncamientos,

lo que permitió optimizar la obtención de resultados. En español, se emplearon descriptores como *Escalabilidad, Producción, Fabricación, Manufactura, Distribución, Suministro, Logística*, y variantes para “*Complementos alimentarios*”, “*Complementos alimenticios*” y “*Complementos nutricionales*”. En paralelo, se incluyeron sus equivalentes en inglés, tales como *Scalability, Scale-up, Large-scale, Production, Manufact*, Distribution, Supply, Logistic*, y términos relacionados con suplementos como “*Food supplement*”, “*Dietary supplement*” y “*Nutritional supplement*”.

La información fue recuperada tanto en fuentes de literatura gris como científicas. Para las primeras, se utilizó el metabuscador Google con sus opciones de búsqueda avanzada. Para la documentación científica, se recurrió a bases de datos como Scopus y PubMed, además de Google Scholar. El proceso de inclusión y exclusión se definió cuidadosamente para garantizar la rigurosidad y replicabilidad. No se estableció una delimitación temporal, con el fin de incluir información clave más allá de restricciones cronológicas. Los criterios de inclusión abarcaron documentos que describieran programas, productos, modelos o estrategias de producción y distribución de productos nutricionales dirigidos a población vulnerable. Esto incluyó artículos de revistas indexadas, informes técnicos de fuentes oficiales confiables, sitios web reconocidos y libros relevantes. En cambio, se excluyeron tesis de grado y documentos de fuentes no verificables.

El análisis de la información recopilada se organizó mediante una matriz en Excel, diseñada para sintetizar datos bibliométricos clave. Esta matriz registró aspectos como el nombre de la experiencia, año de publicación, autores, objetivos, metodología, resultados

destacados y fuente de información. Este enfoque pretendió un análisis exhaustivo y sistemático de las experiencias seleccionadas.

Resultados y discusión

La búsqueda y revisión de experiencias a nivel mundial sobre escalabilidad y distribución de complementos alimentarios condujo a la identificación de diferentes tipos de documentos con información relevante entre los que se cuentan artículos científicos, informes técnicos, páginas web oficiales y documentos legales. Se llegó a este resultado tras un proceso de aplicación meticulosa de los criterios de selección, organización y análisis de los documentos generales, recuperados de las diferentes fuentes de información consultadas. En total, se compilaron 65 documentos, de los cuales se seleccionaron y analizaron 35 textos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Las experiencias incluidas en esta revisión se identificaron en las regiones africana, asiática y latinoamericana. Los casos revisados corresponden a complementos alimentarios específicos, diseñados y producidos localmente y distribuidos a población vulnerable, principalmente materno-infantil, en países como Ghana, China, Chile y Colombia. A continuación, se presentan el contexto y las estrategias de producción y de distribución de los complementos en los diferentes países.

El caso del complemento alimentario KOKO Plus® en Ghana

El alimento *koko*, a base de maíz fermentado, ha sido tradicionalmente utilizado como parte fundamental de la alimentación complementaria en niños de 6 a 24 meses de edad en el país. Sin embargo, se ha identificado que este alimento presenta un bajo contenido energético y una calidad proteica limitada, además de carecer de

diversos micronutrientes esenciales, debido a que se elabora a base de un único cereal (12). En respuesta a esta situación y aprovechando el reconocimiento de esta preparación, se desarrolló el complemento KOKO Plus® en el marco del Ghana Nutrition Improvement Project, a través de una colaboración conjunta entre Ajinomoto Co Inc, la Universidad de Ghana y la Fundación Internacional de Nutrición (INF, por sus siglas en inglés), con el propósito de crear un complemento alimentario enriquecido que se inspira en el alimento tradicional ghanés (13).

Se trata de un producto en polvo, rico en proteínas, ácidos grasos esenciales y micronutrientes como vitaminas A, C, complejo B y ácido fólico (14), que se añade a cualquier alimento para enriquecerlo nutricionalmente. Su presentación es en sachet de 15 gramos de polvo. El complemento es producido por la Fundación KOKO Plus®, una organización no gubernamental con base en Ghana desde 2017. Está dirigido a población infantil entre los 6 a 24 meses de edad (15,16). El producto se diseñó utilizando una combinación óptima de nutrientes a partir de soya, aceite de palma, azúcar, lisina y un premix de micronutrientes. Todos los ingredientes, excepto la lisina y el premix, son de producción local (16).

Estrategia de escalabilidad del producto

El producto se formuló inicialmente como una mezcla de cereales y leguminosas disponibles en la región, como maíz, sorgo, maní, guisantes y soya, a los que se les adicionó grasa y micronutrientes. Posteriormente, se eliminó el cereal para reducir el costo de producción y empaquetado. Sin embargo, uno de los principales retos fue el suministro de materiales para el empaquetado tipo sachet, ya que en Ghana no existía una fuente local de materiales y estos debían ser importados, lo

que incrementaba el coste final. Tras resolver la escasez de materiales, el sachet (sobre de cuatro soldaduras) resultó ser una solución que redujo drásticamente el volumen del producto y facilitó la distribución (17).

Una vez formulado el nuevo producto, se diseñó un sistema de producción local que incluyó la instalación de áreas de transformación y la construcción de edificaciones. Este proceso también permitió seleccionar, adquirir e instalar maquinaria para asegurar un flujo lógico de la producción. Así mismo, se contrató y capacitó al personal para garantizar un entorno seguro en la elaboración y manipulación del producto. Se optimizó la automatización de algunas operaciones, siguiendo la norma ISO 9000 y los estándares del Instituto de Investigación en Alimentos de Ghana y los laboratorios de investigación de Ajinomoto (13,16).

Actualmente, para implementar un modelo de negocio social en área urbana y asegurar el suministro de KOKO Plus®, se ha establecido una colaboración con Yedent, una productora local de alimentos especializada en productos elaborados a partir de granos y cereales locales. Así mismo, la fundación Ajinomoto ha incorporado empresas especializadas en *marketing* social dentro de su estrategia de producción, distribución y comercialización del producto (13).

Estrategia de distribución del producto

En la fase de mercadeo y distribución del complemento KOKO Plus®, se implementó un modelo de negocio social enfocado en la "base de la pirámide" socioeconómica, dirigido a poblaciones de bajos ingresos. Se realizaron actividades de creación de demanda y cambio de comportamiento mediante educación nutricional, uso de folletos, carteles, anuncios radiales, demostraciones gastronómicas y degustaciones del producto (13,16).

Para la distribución se involucraron líderes comunitarios y personal sanitario mediante dos modelos: uno a través de promotores de salud y pequeños comerciantes que vendían el producto en mercados y puerta a puerta, y otro mediante asociaciones de ahorro y crédito en las aldeas, donde tenderos locales lo ofrecían apoyados en una iniciativa de microfinanzas. Aunque no se especifica el precio del producto, el gobierno de Ghana buscó que fuera accesible para la población (16,18). Según Okonogi et al. (19), el precio de mercado de un paquete de KOKO Plus® era de 0,5 GHS (Cedi ghanés) en enero de 2016 (1 GHS costaba USD \$0.253), valor significativamente bajo en comparación con otros alimentos complementarios de la época que costaban 1,2 GHS en promedio.

La experiencia de Ghana con KOKO Plus® destaca la efectividad de las alianzas entre entidades locales e internacionales y la adaptabilidad del producto y su modelo al contexto socioeconómico del país. La participación del personal sanitario en la educación nutricional, junto con las demostraciones prácticas de preparaciones del uso del complemento y las campañas de marketing orientadas a la comunidad, han sido claves en el éxito de las intervenciones. Donkor et al (20), concluyen que la cadena de valor creada para KOKO Plus® ha mejorado su disponibilidad, accesibilidad, aceptabilidad y uso en la población.

Ying Yang Bao, un nombre genérico para un complemento efectivo en China

El complemento nutricional *Ying Yang Bao* (YYB), desarrollado en China en 2001, se diseñó para combatir la desnutrición infantil en áreas rurales con alta prevalencia de deficiencias de micronutrientes. Este suplemento en *sachet* de 12 gramos contiene vitaminas A, D, B1, B2, B6, ácido fólico, calcio, hierro y zinc, y está formulado para

consumirse diariamente. El polvo, que puede mezclarse con agua o añadirse a papillas de cereales, responde a las necesidades nutricionales de los niños en contextos de escasez alimentaria (21,22).

Entre 2001 y 2003, el Centro de Control de Enfermedades Chino (CDC) y la federación ILSI realizaron los primeros ensayos, adaptando el complemento a las necesidades de los niños rurales (21,23). En 2008, el Ministerio de salud chino estableció las primeras normas nacionales para complementos alimenticios, GB/T 22570-2008 (24). Posteriormente, en 2013, el gobierno chino lanzó el programa "Mejorando la Nutrición Infantil en Regiones Rurales Pobres", distribuyendo YYB de manera gratuita y alcanzando, para 2014, a 1,3 millones de niños en 341 condados de 21 provincias (21).

Diversos estudios han demostrado que el consumo regular de YYB entre niños de 6 a 23 meses en áreas rurales de bajos recursos reduce significativamente la deficiencia de micronutrientes, especialmente de hierro, con una reducción promedio de la prevalencia de anemia del 20,3% al 6,8% (23,25,26).

Estrategia de escalabilidad del producto

YYB ha sido desarrollado y distribuido por la compañía privada Biomate en diferentes momentos del proyecto. Se trata de una empresa nacional de alimentos que ha ganado los procesos de licitación y garantía de cumplimiento de la calidad supervisado por UNICEF. El CDC, el Instituto de Pediatría de la Capital y Biomate colaboraron con una subvención para revisar la formulación del producto, desarrollar materiales de marketing social y formar al personal de los centros de salud en el uso de YYB para su distribución (25,27).

A medida que el mercado de YYB continúa desarrollándose, la industria también

incrementa la escala de producción. Un informe de 2023 señala que existen seis empresas productoras a nivel nacional activos que suministran YYB al gobierno. Con la evolución del proyecto, cada empresa ha establecido cadenas industriales con características tecnológicas distintivas de China. Las empresas han ampliado su capacidad de producción para explorar las posibilidades de comercialización y globalización de los productos YYB, asegurándose primero de satisfacer las demandas del proyecto (24).

Hace algunos años se desarrolló un modelo empresarial social denominado Proyecto NutriGo, promovido por una empresa del sector alimentario. Este proyecto, que aún está vigente, tiene como propósito implementar la responsabilidad social corporativa para explorar estrategias que hagan el YYB disponible, accesible, asequible y aceptable tanto para tiendas como los hogares de la comunidad (28). Actualmente, una reconocida multinacional agroalimentaria española gestiona el programa YYB, encargándose de la producción y distribución del complemento en las regiones oriental y central de China, beneficiando a aproximadamente 85.000 niños en dos provincias (28,29).

Estrategia de distribución del producto

La estrategia de distribución del YYB se ha diseñado y ejecutado de manera cuidadosa, involucrando diferentes actores y estrategias para garantizar su eficacia y alcance. El proyecto de YYB se basó en un enfoque colaborativo que involucró al gobierno chino, a la academia y a organizaciones internacionales que, en conjunto, han diseñado un sistema integral de atención entre el sector público y el privado.

El gobierno, por su parte, ha jugado un papel fundamental en la estructuración y

financiación de una red de distribución eficiente. Los centros de salud y clínicas fueron dispuestos como puntos de convergencia para la comunidad, donde los trabajadores de la salud entregan el complemento a las familias. Estos puntos no solamente han funcionado como puntos de entrega, sino que allí también se proporcionaba educación nutricional y asesoría a las familias usuarias del producto para asegurar su correcto uso (22). Cada fabricante transportaba el YYB a centros de salud y clínicas materno-infantiles de cada comarca, y desde cada centro de salud se distribuía a los dispensarios en los diferentes municipios, donde los médicos recogían el producto y lo llevaban a cada familia que visitaban, pero también los complementos eran entregados en los centros de salud. Cada familia recibía una caja con 30 sachet del producto (25,26).

A medida que se fueron evidenciando los beneficios de proporcionar YYB a poblaciones vulnerables, el gobierno chino adoptó una postura más activa en la promoción y distribución del complemento. Como resultado, China comenzó a explorar una internacionalización limitada, globalizando su experiencia, productos y negocios, utilizando plataformas como China's Medical Teams y Médicos sin Fronteras (24).

Leche Purita, la experiencia chilena para reducir la anemia materno-infantil

La *Leche Purita* (LP) ha sido esencial en la salud pública chilena, resultado de un respaldo político y del compromiso técnico y social para combatir la desnutrición materno-infantil (30). La trayectoria de las políticas nutricionales en Chile inició en 1901, destacando el programa “Gotas de leche” en 1906 y el Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) en 1954. En 1974, el Servicio Nacional de Salud desarrolló la LP, ahora enriquecida con vitaminas y minerales, inicialmente

destinada a mujeres gestantes y luego ampliada a niños hasta los seis años (31).

La LP contiene menos calorías que la leche de vaca entera o la leche materna, pero su contenido proteico (2,3 g/100 ml) es intermedio, lo cual optimiza el balance de nitrógeno y grasas, favoreciendo la absorción y retención de energía. Además, su contenido en hierro es notablemente superior (0,800 mg/100 ml) frente a la leche materna (0,040 mg/100 ml) y la leche de vaca (0,045 mg/100 ml) (31,32).

La fortificación de la leche con hierro y otros micronutrientes fue una respuesta de las autoridades sanitarias a las altas tasas de anemia y deficiencia de micronutrientes en niños. La LP mostró ser un vehículo para suministrar nutrientes esenciales, logrando una mejora en el estado nutricional infantil al asociar el consumo de leche fortificada con aumentos en los niveles de hemoglobina y una reducción de la anemia en la población infantil (31–33).

Estrategias de escalabilidad del producto

La LP surgió en el marco del Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) como una política pública destinada a mejorar la nutrición materno-infantil mediante un complemento alimentario. Esta iniciativa impulsó la escalabilidad del producto, ya que el servicio Nacional de Salud promovió su comercialización en colaboración con el sector lechero del país, lo que generó alta aceptación por parte de los consumidores.

El gobierno no desarrolla directamente el producto, pero establece un proceso organizado que incluye varios pasos en la cadena de suministro. El primer paso consiste en una licitación pública, gestionada por la Central de Abastecimiento del Sistema Nacional de Servicios de Salud (CENABAST),

para adquirir leche de proveedores nacionales con capacidad para suplir la demanda (34,35). En el segundo paso, de pre-distribución, se garantiza que las empresas productoras cumplan con estrictas especificaciones técnicas y que los lotes producidos sean analizados en laboratorios externos acreditados por la autoridad sanitaria chilena, abarcando pruebas microbiológicas y sensoriales. En la fase de post distribución, las autoridades solicitan análisis adicionales para asegurar la calidad del producto y, en caso de incumplimiento, se aplican sanciones conforme la ley vigente (35).

CENABAST realiza las compras principalmente mediante licitación pública; sin embargo, emplea otros mecanismos de compra, como la renovación de contratos o tratos directos urgentes con proveedores, aunque estos últimos son menos comunes (34). En algunos momentos, el PNAC ha tenido problemas de aumento de costos, lo que ha obligado al gobierno a recurrir a la importación de leche (36).

Estrategias de distribución del producto

Chile, históricamente con un bajo consumo de leche, enfrentó el desafío de potenciar la industria láctea y facilitar la distribución de la denominada LP. Esto se logró incentivando a las madres a obtener el producto en los consultorios médicos, convirtiéndose en una herramienta clave para la implementar esta política pública. Como resultado, Chile salió en tiempo récord de los índices globales de desnutrición infantil y sus consecuencias (31).

Hasta 1974, el PNAC distribuía sólo leche de vaca en polvo semidescremada con un 12% de materia grasa. A partir de ese año, se introdujeron modificaciones para mejorar su efectividad, como la incorporación de LP en polvo entera con un 26% de grasa y enriquecida con micronutrientes. Esta leche se distribuía en envases atractivos para eliminar

la imagen de “*alimento para pobres*” y se apoyó en una campaña de marketing para incrementar el consumo de leche en todos los hogares. Así mismo, las empresas que obtenían la licitación debían comercializar la misma leche en grandes superficies, fomentando el reconocimiento como un producto de calidad, desarrollado bajo altos estándares que marcarían un hito en el aumento significativo del consumo de leche en Chile (31,37).

Además, se diseñó un sistema logístico que garantizó la distribución de la LP y otros complementos. Este sistema incluyó la creación y mantenimiento de consultorios médicos, una red vial para sostener la cadena de abastecimiento, actualizaciones censales para monitorear la población y una infraestructura sanitaria con agua potable para la hidratación y uso adecuado de los complementos en polvo (36).

Bienestarina® en Colombia: un modelo de asistencia alimentaria exitoso

La Bienestarina®, desarrollada por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) en 1976, es un alimento de alto valor nutricional (AAVN) destinado a la población vulnerable de Colombia, como parte de sus programas sociales (38). El producto se presenta en tres versiones. La Bienestarina Más® es un alimento pre-cocido en polvo basado en cereales, leguminosas y leche entera en polvo, enriquecido con vitaminas, minerales aminoquelados y ácidos grasos esenciales, sin conservantes ni colorantes; está disponible en bolsas de 900 g, con porciones de 15 g de polvo, en sabores natural, fresa y vainilla (38). La Bienestarina® Líquida, basada en la mezcla vegetal tradicional, tiene tratamiento a ultra alta temperatura (UHT) para extender su vida útil, se fabrica desde 2009 mediante maquila con empresas lácteas en envases de 200 ml y en sabores de fresa, frutos verdes y vainilla

natural, ideal para situaciones en las que no hay acceso a agua potable o en las que se requiera una bebida lista para consumir (39).

Un tercer producto es el *Alimento para la Mujer Gestante y Madre en Periodo de Lactancia* contiene cereales, soya, leche en polvo y está enriquecido con vitaminas, minerales y ácidos grasos omega 3 (ALA, EPA y DHA) esenciales para el desarrollo neurológico infantil (40). Estos alimentos son una iniciativa de respuesta social implementada por el ICBF hace 48 años. Cada año, se distribuyen aproximadamente 18.000 toneladas de Bienestarina en cualquiera de sus presentaciones, en 1.117 municipios a lo largo del país, desde La Guajira hasta Nariño y desde Chocó hasta Vichada, asegurando siempre su calidad e inocuidad (41).

Estrategias de escalabilidad del producto

La producción y distribución de AAVN es financiada en su totalidad por el Estado colombiano. Durante el periodo 2016-2019, la asignación presupuestal para este tipo de productos fue de COP 503.755.000.000 (42), equivalente a aproximadamente USD 166.000.000 en ese momento. Para el año 2024, la asignación presupuestal se estableció en COP 195.715.105.198 (43), lo que corresponde a aproximadamente USD 48.928.776.

Actualmente, Colombia cuenta con dos plantas de producción para los AAVN en polvo. Las plantas son propiedad del ICBF, sin embargo, el proceso es ejecutado por un tercero, el cual es elegido mediante un proceso de licitación pública al que se presentan diversos oferentes. La cadena de producción comienza con aproximadamente 15 empresas proveedoras de materia prima, que se almacena en silos en las plantas de producción. Una de estas plantas está ubicada en Sabanagrande, Atlántico, con una capacidad de 100 toneladas de Bienestarina®

diarias, y la otra en Cartago, Valle del Cauca, con una capacidad de 75 toneladas al día. Juntas, las dos plantas producen alrededor de 26 mil toneladas de Bienestarina® para abastecer los 4,500 puntos de entrega. El producto final se empaca en bolsas de 900 gramos y se agrupa en sacos de 25 bolsas (44). Por otro lado, la Bienestarina® líquida se elabora mediante un proceso de maquila con varias empresas lácteas en diferentes regiones del país, en envases de 200 ml (39).

Estrategias de distribución del producto

Todas las variedades de la Bienestarina® se entregan de manera gratuita a los beneficiarios a través de las diferentes modalidades de atención de los diversos programas del ICBF. El sistema de distribución involucra la participación de actores tanto públicos como privados, donde el ICBF actúa como la entidad pública principal que lidera el programa de complementación, mientras que las empresas privadas vinculadas al proceso actúan como proveedores de insumos. Además, un operador privado es el encargado de gestionar la producción y distribución del producto desde las plantas de producción (45,46).

El programa presenta un esquema de distribución de seis niveles que conecta la producción con los beneficiarios finales. El sistema se organiza en dos plantas de producción que envían el complemento alimentario a 21 bodegas regionales. Desde estas bodegas, el producto se distribuye a unos 5.000 puntos de entrega en 1.117 municipios (41,44), conocidos como Puntos de Distribución Primario, todos registrados ante el ICBF. Estos puntos de entrega están conectados a cerca de 112.000 unidades ejecutoras a 2021, que pueden incluir asociaciones, Madres Comunitarias, entidades privadas, hospitales, centros de salud, entre otros, encargados de la entrega final del

producto a los beneficiarios. Además, puede haber una conexión directa entre los puntos de entrega y los beneficiarios (47).

La producción y distribución de la Bienestarina® en Colombia consiste en un sistema complejo que refleja una vasta experiencia en la gestión de complementos alimentarios en programas de asistencia alimentaria a población vulnerable, que logra articular diversos actores públicos y privados para su producción y entrega, sin embargo, a pesar de su larga trayectoria y estrategias implementadas, aún persisten desafíos logísticos y de cobertura que afectan la eficiencia del programa, principalmente en zonas de difícil acceso y con déficit en infraestructura para el almacenamiento y distribución (44,47).

Conclusiones

Las experiencias en África, Asia y América Latina demuestran que las asociaciones público-privadas son esenciales para la sostenibilidad de los programas de asistencia alimentaria. Casos como KOKO Plus® en Ghana y Ying Yang Bao en China resaltan la necesidad de articular esfuerzos entre empresas privadas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y sociedad civil para fortalecer la producción, distribución y adaptación de complementos alimentarios. Estas alianzas facilitan la transferencia tecnológica y de conocimiento, la financiación, la apropiación social y la creación de cadenas de suministro eficientes que responden a las necesidades locales.

Los casos de Ghana, Chile y Colombia subrayan la importancia de adaptar los complementos a las realidades culturales y económicas, lo que mejora la aceptación del producto por la población. El diseño de formulaciones, presentación y estrategias que consideren las preferencias y hábitos, así como la acción conjunta de instituciones y

gobiernos en materia de educación alimentaria, fomentan la adopción de estos productos.

La infraestructura es clave para el éxito de estos programas, particularmente en países con gran extensión como China, donde la sólida logística ha facilitado incluso la exportación del producto. Este modelo destaca la importancia de la planificación logística, la calidad y la seguridad, contribuyendo a la sostenibilidad de la estrategia.

La financiación adecuada y la sostenibilidad financiera también son esenciales. Aunque el apoyo gubernamental es crucial, la inversión privada y modelos de negocio social, como en el caso de Ghana, donde el producto se vende a precios accesibles, refuerzan la viabilidad a largo plazo. Para consolidar estos programas, es necesario que los gobiernos establezcan políticas públicas que aseguren la continuidad y fortalecimiento constante de la producción y distribución de los complementos alimentarios.

Agradecimientos

Agradecimiento especial a la Universidad CES por brindar las herramientas necesarias para el desarrollo de este estudio y a los estudiantes del semillero de Ciencia y Tecnología de Alimentos por el apoyo en la búsqueda de información en bases de datos para el desarrollo del estudio.

Referencias

1. UNICEF, WHO, International Bank of Reconstruction and Development/The World Bank. Levels and trends in child malnutrition: UNICEF / WHO / World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates: Key findings of the 2023 edition. [Internet]. New York: UNICEF and WHO; 2023 [citado 10 de junio de 2024]. Disponible en:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240073791>

2. von Grebmer K, Bernstein J, Wiemers M, Reiner L, Bachmeier M, Hanano A, et al. 2023 Global Hunger Index: The Power of Youth in Shaping Food Systems [Internet]. Bonn: Welthungerhilfe (WHH); Dublin: Concern Worldwide; 2023 [citado 10 de junio de 2024] p. 60. Disponible en: <https://www.globalhungerindex.org/pdf/en/2023.pdf>

3. WFP. Evaluación de la seguridad alimentaria para población colombiana - 2024 [Internet]. World Food Programme; 2024 [citado 16 de junio de 2024] p. 61. Disponible en: https://docs.wfp.org/api/documents/WFP-0000157257/download/?_ga=2.136337584.1693633879.1718540206-197899583.1718031133

4. Koroma I, Sawi MK, Sheriff F, Smith A. Factors associated with food security in rural communities across the globe. Int J Sci Res Arch [Internet]. 30 de abril de 2024 [citado 10 de junio de 2024];11(2):1735-43. Disponible en: <https://ijsra.net/node/3917>

5. The World Bank. Food Security Update [Internet]. Washington, D.C: World Bank, Development Data Group; 2023 [citado 10 de junio de 2024]. Disponible en: https://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/study/WLD_2023_WFSO_v01_M

6. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum [Internet]. Rome: FAO; 2023 [citado 10 de junio de 2024]. Disponible en: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cc3017en>

7. Neik TX, Siddique KHM, Mayes S, Edwards D, Batley J, Mabhaudhi T, et al. Diversifying agrifood systems to ensure global food security following the Russia-Ukraine crisis. Front Sustain Food Syst [Internet]. 15 de marzo de 2023 [citado 16 de junio de 2024];7:1124640. Disponible en:

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2023.1124640/full>

8. Berg J, Gibson A. Why the World Should Not Follow the Failed United States Model of Fighting Domestic Hunger. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [Internet]. enero de 2022 [citado 16 de junio de 2024];19(2):814. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/2/814>

9. Stedman N. Penn LDI. 2023 [citado 16 de junio de 2024]. Cash Transfer Programs Are Growing More Common in the U.S. As Studies Show They Improve People's Health But the Public Remains Skeptical and Policymakers Have Been Leery to Launch Big Efforts. Disponible en: <https://ldi.upenn.edu/our-work/research-updates/cash-transfer-programs-are-growing-more-common-in-the-u-s-as-studies-show-they-improve-peoples-health/>

10. Keats EC, Charbonneau KD, Das JK, Bhutta ZA. Large-scale food fortification has great potential to improve child health and nutrition. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* [Internet]. mayo de 2021 [citado 11 de agosto de 2024];24(3):271-5. Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/MCO.0000000000000745>

11. Mabli J, Ohls J. Supplemental Nutrition Assistance Program Participation Is Associated with an Increase in Household Food Security in a National Evaluation. *The Journal of Nutrition* [Internet]. 2015 [citado 11 de agosto de 2024];145(2):344-51. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316622086291>

12. Suri DJ, Tano-Debrah K, Ghosh SA. Optimization of the Nutrient Content and Protein Quality of Cereal—Legume Blends for Use as Complementary Foods in Ghana. *Food Nutr Bull* [Internet]. septiembre de 2014 [citado 26 de septiembre de 2024];35(3):372-81. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/156482651403500309>

13. Benhayoune S, Toride Y. Ghana Nutrition Improvement Project: Co-designing a P.ACT to

tackle infant malnutrition [Internet]. Tokio: The Ajinomoto Foundation; 2021 [citado 26 de junio de 2024]. Disponible en: https://d-lab.mit.edu/sites/default/files/inline-files/GNIP_final_print_020822_0.pdf

14. Ghosh SA, Strutt NR, Otoo GE, Suri DJ, Ankrah J, Johnson T, et al. A macro- and micronutrient-fortified complementary food supplement reduced acute infection, improved haemoglobin and showed a dose-response effect in improving linear growth: a 12-month cluster randomised trial. *J Nutr Sci* [Internet]. 2019 [citado 26 de septiembre de 2024];8:e22. Disponible en: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S2048679019000181/type/journal_article

15. KOKO Plus Foundation. KOKO Plus Foundation. 2023 [citado 6 de julio de 2024]. Products – KOKO Plus. Disponible en: <https://kokoplusfoundation.org/products/>

16. Ghosh S, Tano-Debrah K, Aaron G, Otoo G, Strutt N, Bomfeh K, et al. Improving complementary feeding in Ghana: Reaching the vulnerable through innovative business—the case of KOKO Plus. *Ann NY Acad Sci* [Internet]. 2014 [citado 18 de junio de 2024];1331:76-89. Disponible en: <https://nyaspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nyas.12596>

17. Tano-Debrah K, Saalia FK, Ghosh S, Hara M. Development and Sensory Shelf-Life Testing of KOKO Plus: A Food Supplement for Improving the Nutritional Profiles of Traditional Complementary Foods. *Food Nutr Bull* [Internet]. septiembre de 2019 [citado 6 de julio de 2024];40(3):340-56. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0379572119848290>

18. Aaron GJ, Strutt N, Boateng NA, Guevarra E, Siling K, Norris A, et al. Assessing Program Coverage of Two Approaches to Distributing a Complementary Feeding Supplement to Infants and Young Children in Ghana. Cardoso MA, editor. *PLoS ONE* [Internet]. 18 de octubre de 2016 [citado 6 de julio de 2024];11(10):e0162462. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0162462>

19. Okonogi S, Annan R, Sakurai T. Improving Infant Nutrition through the Market: Experimental Evidence in Ghana. SSRN Journal [Internet]. 2021 [citado 6 de julio de 2024]; Disponible en: <https://www.ssrn.com/abstract=3771891>
20. Donkor WES, Babae P, Duut C, Gyansa-Lutterodt M, Agyekum L, Boadu I, et al. Availability, acceptability, and utilization of micronutrient fortification for children 6-23 months in three districts in Ghana. World Nutrition [Internet]. 29 de marzo de 2024 [citado 12 de agosto de 2024];15(1):32-41. Disponible en: <https://www.worldnutritionjournal.org/index.php/wn/article/view/984>
21. ILSI. The Story of Ying Yang Bao [Internet]. International Life Sciences Institute; 2015 [citado 7 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.unicef.cn/media/10546/file/The%20Story%20of%20Ying%20Yang%20Bao.pdf>
22. Huo J. Ying Yang Bao: Improving Complementary Feeding for Chinese Infants in Poor Regions. En: Complementary Feeding: Building the Foundations for a Healthy Life [Internet]. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series; 2017 [citado 6 de julio de 2024]. p. 131-8. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/448962>
23. United Nations. Ying Yang Bao: Improving complementary feeding for China's children [Internet]. MDG Achievement Fund; 2013 [citado 6 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.sdgfund.org/ying-yang-bao-improving-complementary-feeding-china%E2%80%99s-children#:~:text=About,of%20children%20in%20rural%20China.>
24. UNICEF. Supporting Child Nutrition And Sustainable Development Through International Collaboration: A Case Study of China's Ying Yang Bao Programme [Internet]. China: UNICEF; 2023 [citado 16 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.unicef.cn/en/media/26351/file/Supporting%20Child%20Nutrition%20and%20Sustainable%20Development%20through%20International%20Collaboration.pdf>
25. Huo J, Sun J, Fang Z, Chang S, Zhao L, Fu P, et al. Effect of Home-Based Complementary Food Fortification on Prevalence of Anemia Among Infants and Young Children Aged 6 to 23 Months in Poor Rural Regions of China. Food Nutr Bull [Internet]. diciembre de 2015 [citado 16 de julio de 2024];36(4):405-14. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0379572115616001>
26. Wang L, Huo J, Wei Y, Tang Y, Sun J, Huang J. Yingyangbao Reduced Anemia among Infants and Young Children Aged 6–23 Months When Delivered through a Large-Scale Nutrition Improvement Program for Children in Poor Areas in China from 2015 to 2020. Nutrients [Internet]. enero de 2023 [citado 12 de agosto de 2024];15(11):2634. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/11/2634>
27. Champion C, Seidel R. Engaging the Private Sector to Improve Access to Fortified Complementary Foods: Moving from the “If” to the “How” [Internet]. Washington, DC: Alive & Thrive; 2015 ene [citado 10 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.aliveandthrive.org/sites/default/files/attachments/Access-to-Fortified-Complementary-Foods.pdf>
28. Chen C, Wang Y, He W, Chang S, Preedy VR. Chapter 23. In-Home Fortification of Complementary Feedings: Chinese Perspectives. En: Handbook of Food Fortification and Health: From Concepts to Public Health Applications Volume 2 [Internet]. 1.a ed. New York, NY: Springer New York; 2013 [citado 12 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/978-1-4614-7110-3>
29. Danone. Danone Communities. 2021 [citado 12 de agosto de 2024]. NutriGo. Disponible en: <https://www.danonecommunities.com/nutri-go/>
30. CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; 2018 [citado 9 de agosto de 2024]. La

experiencia chilena en la reducción de la desnutrición y desafíos actuales frente a la obesidad. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/enfoques/la-experiencia-chilena-la-reduccion-la-desnutricion-desafios-actuales-frente-la-obesidad>

31. Pérez Á, Valenzuela R, Pando ME, Chamorro R, Ayala JM. Conmemorando los cincuenta años de Leche Purita: importancia de la leche en la erradicación de la desnutrición infantil en Chile. *Rev chil nutr* [Internet]. 2024 [citado 7 de julio de 2024];51(2):165-71. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182024000200165&lng=en&nrm=iso&tlng=en

32. Pizarro A F, Olivares G M, Arrendondo O M. Chile y la experiencia de leche Purita. En: *Lácteos: nutrición y salud* [Internet]. Chile: Consorcio Lechero; 2020 [citado 8 de agosto de 2024]. p. 398. Disponible en: https://www.consorciolechero.cl/wp-content/uploads/2022/01/Lacteos_Nutricion_Salud_WEB1.pdf#page=371.00

33. Brito A, Olivares M, Pizarro T, Rodríguez L, Hertrampf E. Chilean Complementary Feeding Program Reduces Anemia and Improves Iron Status in Children Aged 11 to 18 Months. *Food Nutr Bull* [Internet]. diciembre de 2013 [citado 10 de agosto de 2024];34(4):378-85. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/156482651303400402>

34. CENABAST. Análisis de programas de alimentación: PNAC - PACAM [Internet]. Santiago: Ministerio de Salud; 2017 [citado 8 de agosto de 2024] p. 62. Disponible en: <https://www.cenabast.cl/wp-content/uploads/2017/09/An%C3%A1lisis-PNAC-PACAM.pdf>

35. Ministerio de Salud. Reformulación del Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) [Internet]. Unidad de Programas Alimentarios; 2021 [citado 11 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://www.cenabast.cl/wp-content/uploads/2021/12/2021.12.16-](https://www.cenabast.cl/wp-content/uploads/2021/12/2021.12.16-presentacion-proveedores-reformulacion-PNAC.pdf)

[presentacion-proveedores-reformulacion-PNAC.pdf](https://www.cenabast.cl/wp-content/uploads/2021/12/2021.12.16-presentacion-proveedores-reformulacion-PNAC.pdf)

36. Weil JG. Ciudadanas de leche: Una primera línea del Estado social chileno, 1954-2019. *Economía y Política* [Internet]. 2019 [citado 8 de agosto de 2024];6(2):101-32. Disponible en: <http://economaiypolitica.cl/index.php/eyp/article/view/84>

37. Maldonado W M. Escuela de Salud Pública. 2024 [citado 7 de julio de 2024]. 50 años de la Leche Purita: ¿Cómo este alimento ayudó a erradicar la desnutrición en Chile? Disponible en: <https://saludpublica.uchile.cl/noticias/216985/50-anos-de-la-leche-purita>

38. ICBF. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. 2021 [citado 14 de agosto de 2024]. *Bienestarina Más®*. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestarina-mas-r-0>

39. ICBF. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. 2021 [citado 14 de agosto de 2024]. *Bienestarina Líquida®*. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestarina-liquida-r>

40. ICBF. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. 2021 [citado 14 de agosto de 2024]. *Alimento para la mujer gestante y madre en periodo de lactancia*. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/alimentos-gestantes-lactancia>

41. ICBF. Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. 2022 [citado 14 de agosto de 2024]. ICBF garantiza la producción de Bienestarina en los próximos seis años. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/noticias/icbf-garantiza-la-produccion-de-bienestarina-en-los-proximos-seis-anos>

42. DNP, Departamento para la Prosperidad, ICBF, Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Documento Conpes. Importancia estratégica de los alimentos de alto valor

nutricional que serán entregados por el ICBF en las vigencias 2016-2019 [Internet]. 3843 2015. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3843.pdf>

43. ICBF. Por la cual se consolida el presupuesto de ingresos y se desagrega, distribuye, asigna y comunica el presupuesto de Gastos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar a Nivel de la Unidad Ejecutora, Sedes Regionales y Sede de la Dirección General, para la Vigencia fiscal del año 2024 [Internet]. Resolución N. 0001 ene 1, 2024. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_001_de_2024_-_apropiacion_inicial.pdf

44. Rueda-Velasco FJ, Adarme-Jaimes W, Garzón-Luna A, Marroquín-Ávila J, Parada-Caro G. Evaluation of a facility location for a food assistance supply chain. The case of Bienestarina in Colombia. *Ing Inv* [Internet]. 2020 [citado 7 de julio de 2024];39(3):50-61. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/77175>

45. DNP, Ministerio de la Protección Social, ICBF. Documento Conpes. Contratación del operador para la producción y distribución del componente nutricional (Bienestarina) en el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar - ICBF - [Internet]. 3443 2006. Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3443.pdf>

46. Gonzalez-Feliu J, Hasnaoui A, Morana J, Rueda F. Digitalization, traceability and Supply Chain Performance in social improvement logistics: the case of Bienestarina distribution, Colombia [Internet]. *Prolog* 2022; 2021 [citado 20 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://shs.hal.science/halshs-03530048/document>

47. Rueda-Velasco FJ, Adarme-Jaimes W, Gonzalez-Feliu J. El sistema de distribución y la eficacia en programas de asistencia nutricional infantil. Caso Bienestarina - Colombia. *Ing* [Internet]. 30 de mayo de 2021 [citado 14 de agosto de 2024];26(2):173-96. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revista/article/view/15582>

