REVISTA CHILENA DE NUTRICIÓN

Sociedad Chilena de Nutrición

Artículo de revisión

Conmemorando los cincuenta años de Leche Purita: importancia de la leche en la erradicación de la desnutrición infantil en Chile

Commemorating fifty years of Leche Purita: importance of milk in the eradication of child undernutrition in Chile

Álvaro Pérez[1*], Rodrigo Valenzuela[1], María Elsa Pando[1], Rodrigo Chamorro[1], José Miguel Ayala[2]

1. Departamento de Nutrición, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile

2. Unidad de Programas Alimentarios, Departamento de Nutrición y Alimentos, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Ministerio de Salud, Santiago, Chile

Fecha de recepción: 07/01/2024

Fecha de aceptación: 04/04/2024

Fecha de publicación: 30/04/2024

Correspondencia: Álvaro Pérez. Email: afperezb@uchile.cl

Resumen

La desnutrición ocurre cuando hay una ingesta o asimilación deficiente de la energía y los nutrientes. Si esta se produce dentro de los primeros años de vida, las consecuencias para la salud son devastadoras. El tratamiento temprano de la desnutrición es clave para reducir estas consecuencias y en este proceso la leche tiene una participación destacada. La leche es un excelente alimento debido al contenido y calidad de sus macro- y micronutrientes, lo que ha llevado a que la investigación y el uso de la leche en el tratamiento de la desnutrición hayan aumentado sostenidamente desde comienzos del siglo XX. En Chile, la desnutrición infantil fue prácticamente erradicada entre los años 1960 y 1980 debido a la aplicación exitosa de una serie de políticas públicas materno-infantiles, dentro de las cuales la Leche Purita fue fundamental. Sin embargo, la historia de la leche como parte de las políticas nutricionales en Chile comenzó mucho antes. Conmemorando los cincuenta años desde el nacimiento de Leche Purita, el objetivo de este trabajo es realizar un breve repaso acerca de la importancia histórica de la leche en las políticas nutricionales en Chile, enfatizando la contribución realizada por la Leche Purita a la erradicación de la desnutrición infantil y a la disminución de la anemia en niños.

Palabras clave: Desnutrición Infantil. Leche de vaca. Leche Purita. Anemia. Fortificación. PNAC.

Abstract

Undernutrition occurs when there is poor intake or assimilation of energy and nutrients. If undernutrition is established within the first years of life, the health consequences are devastating. Early treatment of undernutrition is critical to reduce these consequences and milk plays an important role in this treatment. Cow's milk is an excellent food due to the content and quality of its macro- and micronutrients. This has led to a steady increase in research and the use of milk in treating undernutrition since the beginning of the 20th century. In Chile, child undernutrition was practically eradicated between the decades of 1960 and 1980 due to the successful application of maternal and child public policies, within which the product Leche Purita was fundamental. However, the history of milk as part of nutritional policies in Chile began much earlier. Commemorating fifty years since the introduction of Leche Purita, we aim to summarize the historical importance of milk in Chile's nutritional policies. We emphasize Leche Purita's role in eradicating child undernutrition and reducing anemia among children.

Keywords: Child undernutrition. Cow's milk. Leche Purita. Anemia. Fortification. PNAC.

Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se entiende por malnutrición la ingesta deficiente o excesiva de nutrientes, el desbalance en el consumo de nutrientes esenciales o la alteración en la utilización de los nutrientes[1]. Si la malnutrición se traduce en un bajo peso para la talla se denomina emaciación o desnutrición aguda. Esta usualmente ocurre cuando una persona no ha tenido acceso a alimento en suficiente cantidad o calidad y/o ha sufrido de enfermedades frecuentemente o de manera prolongada[1]. Por su parte, el retraso en el crecimiento, definido como una talla baja para la edad, es más frecuente y ocurre como consecuencia de una desnutrición crónica o recurrente[1,2]. La deficiencia de vitaminas y minerales es una forma menos visible de desnutrición, pero impacta igualmente en funciones esenciales para el individuo, afectando su crecimiento y potencial de desarrollo[1].

Las causas de la desnutrición son diversas e incluyen el nivel de educación materna, el ingreso económico del hogar, la edad de los niños, el orden de nacimiento y el tamaño familiar, entre otros[3]. Si bien las inequidades socioeconómicas persisten como el principal

Rev Chil Nutr 2024; 51(2): 165-171.
https://doi.org/10.4067/s0717-75182024000200165

© 2024 Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND. Publicado con index

determinante de la desnutrición en mujeres y niños, el bajo nivel educacional de las madres normalmente se refleja en una distribución inequitativa de los alimentos al interior de las familias, siendo los niños pequeños y las mujeres los principales afectados[4,5]. Así, la alimentación de niños entre seis meses y dos años de hogares pobres resulta particularmente inadecuada tanto en cantidad como en calidad[5].

Si la desnutrición ocurre dentro de los primeros años de vida, las consecuencias adversas para la salud son devastadoras e incluyen tanto un aumento en la mortalidad como una serie de trastornos en el crecimiento y en el desarrollo[6]. La afectación del sistema inmune aumenta el riesgo de mortalidad por infecciones comunes[7], mientras que el retraso en el desarrollo cognitivo dificulta la adquisición del lenguaje, la interacción con el ambiente, el conocimiento y el aprendizaje[8,9]. Esto finalmente repercute en un menor rendimiento escolar, un pobre crecimiento y un menor ingreso económico en la edad adulta[3].

El tratamiento temprano de la desnutrición es crítico para reducir estas consecuencias. Se ha observado, por ejemplo, que la velocidad de recuperación de la talla para la edad se asocia positivamente con la función cognitiva. En particular, si esta recuperación ocurre antes de los 24 meses de edad, el aumento en las habilidades cognitivas, motoras y de comunicación es mayor que si esta ocurre más tardíamente[10].

Se estima que a nivel global en 2018 el 21,9% de los niños menores de cinco años presentaba un retraso en el crecimiento, mientras que el 7,3% presentaba emaciación[1]. Incluso se estima que al día de hoy todavía un 45% de las muertes de niños menores de cinco años se encuentran asociadas con la desnutrición, principalmente debido a la mayor incidencia de enfermedades infecciosas como la diarrea y la neumonía[1]. Si bien las mayores prevalencias de retraso en el crecimiento y emaciación se encuentran en el sur de Asia y en África subsahariana[6], aún hay países en América Latina que presentan prevalencias de retraso en el crecimiento similares a las observadas en dichos continentes[2]. De acuerdo con el *Panorama Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional* (2022), la prevalencia de retraso en el crecimiento en niños menores de cinco años en 2020 fue de 42,8% en Guatemala, seguido por Ecuador con un 23,1% y Haití con un 20,4%[11].

En Chile, la desnutrición infantil fue prácticamente erradicada entre las décadas de 1960 y 1980 debido a la aplicación exitosa de políticas públicas materno-infantiles basadas en consensos técnicos e independientes de los cambios políticos y económicos[12]. Este avance, combinado con las mejoras en la atención médica a lo largo del siglo XX, como el aumento de la cobertura y la implementación de vacunaciones masivas, junto con la reducción de la pobreza, el incremento en el acceso a servicios básicos como agua potable, alcantarillado y electricidad, así como las mejoras en el sistema educativo, contribuyeron significativamente a que, para el año 1991, Chile alcanzara uno de los niveles más bajos de desnutrición y mortalidad infantil en la región, situándose a la par con países desarrollados[13,14]. En la actualidad, la mortalidad infantil se encuentra en torno a 7 defunciones por cada 1000 nacidos vivos, menos de un cuarto del promedio mundial y menos de la mitad del promedio latinoamericano[14]. De acuerdo con datos del Informe de *Vigilancia del Estado Nutricional de la Población Bajo Control y de la Lactancia Materna en el Sistema Público de Salud de Chile de* diciembre de 2022, el año 2021 solamente un 0,47% de los niños menores de seis años presentó desnutrición, mientras que un 3,13% se presentó en riesgo de desnutrición[15]. La Leche Purita jugó un papel fundamental en la consecución de este logro, siendo distribuido por el estado de Chile a la población infantil como una estrategia universal.

Conmemorando los 50 años del nacimiento de Leche Purita, el objetivo de este trabajo es realizar un breve repaso acerca de la importancia que ha tenido la leche en las políticas nutricionales en Chile, enfatizando la contribución realizada por la Leche Purita a la erradicación de la desnutrición infantil en nuestro país.

La leche y la desnutrición infantil

Desde el punto de vista nutricional, la leche es un excelente alimento tanto por su contenido de macro y micronutrientes como por la calidad de estos. En promedio, la leche de vaca se encuentra compuesta por un 87% de agua, 4 – 5% de lactosa, 3% de proteína, 3 – 4% de grasa, 0,8% de minerales y 0,1% de vitaminas, aunque su composición puede variar tanto por factores propios del animal como por factores ambientales y su dieta[16]. Del total de proteínas, el 20% corresponden a proteínas solubles (proteínas de suero de leche), mientras que el 80% restante son proteínas insolubles (caseína). Ambos tipos de proteínas poseen un elevado valor biológico debido a su alto contenido en aminoácidos esenciales y excelente digestibilidad. En el caso de la grasa, esta está compuesta principalmente por triglicéridos (98%), en los cuales predominan los ácidos grasos saturados como el ácido palmítico. Respecto de los micronutrientes, la leche es una importante fuente de calcio, fósforo y vitamina B12, aunque también aporta magnesio, zinc y selenio en menor medida. En promedio, una porción de 250 mL de leche aporta alrededor del 25% de los requerimientos diarios de calcio para un individuo adulto y un 35% de los requerimientos diarios para niños entre uno y dos años, según lo definido por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos (1200 y 700 mg/día, respectivamente)[16].

Además de su valor nutricional, la evidencia científica muestra que el consumo de lácteos en la infancia tiene múltiples beneficios para la salud, incluyendo la reducción del riesgo de sufrir infecciones y de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles en el futuro. También aporta prebióticos y es un vehículo adecuado para la fortificación masiva, siendo usado por diversos países desarrollados[17]. El consumo de lácteos en niños se relaciona con un mayor crecimiento lineal y una mayor estatura en la edad adulta, lo que se explica en parte por su capacidad para inducir la secreción de Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) y posiblemente también por su efecto positivo sobre la secreción de insulina[18–20]. Además, se asocia con un aumento en la masa mineral ósea total y en la densidad mineral ósea[18,21]. Pese a sus beneficios, el consumo de lácteos a nivel global es altamente variable, principalmente en países de bajos y medianos ingresos[22]. Por ejemplo, el bajo consumo de lácteos observado en algunos países del sudeste asiático y de África

subsahariana se explica en parte por la baja disponibilidad y accesibilidad de estos, pero también por factores socioculturales y demográficos, como el nivel educacional y la presencia de prohibiciones religiosas[22].

Desde comienzos del siglo XX ha existido un aumento en la investigación y uso de la leche para el combate de la desnutrición en niños[23] debido a la alta calidad de sus proteínas, a su elevado contenido de lactosa, y a su aporte de minerales[24]. El aporte de aminoácidos esenciales y la digestibilidad de las proteínas de la leche permite compensar los mayores requerimientos de proteína y la disminución de la capacidad de absorción intestinal observados en estos pacientes[24,25,] mientras que el aporte de lactosa tendría un efecto prebiótico, a la vez que mejora la absorción de minerales[24]. En el caso de los minerales, la leche aporta una gran cantidad de los llamados minerales de tipo II (potasio, magnesio, fósforo y zinc), los cuales no presentan reservas corporales y son indispensables para la síntesis de tejido magro[24]. Como consecuencia de esto, hoy en día la leche es un componente esencial de los alimentos terapéuticos listos para utilizar (*ready-to-use food, RUSF*), los cuales han sido adoptados como estándar por las Naciones Unidas para el tratamiento domiciliario de la desnutrición aguda severa no complicada y han aumentado las tasas de recuperación desde un 25 – 50% a un 80 – 90%[26]. En los RUSF, al menos un 50% de las proteínas debe provenir de la leche[25]. Los estudios que han explorado la sustitución parcial de las proteínas de la leche por proteínas vegetales han demostrado una disminución significativa en sus efectos preventivos y en la recuperación de la desnutrición pediátrica[26,27].

La leche en las políticas nutricionales en Chile

En Chile, la leche ha sido parte fundamental de las políticas públicas desde comienzos del siglo XX (ver **Figura 1**). De acuerdo con registros históricos de estatura, para comienzos del siglo XX la tasa de malnutrición moderada a severa en niños (datos registrados sólo de hombres) alcanzaba el 15 – 19%, lo cual era acompañado de una elevada mortalidad infantil (323 por cada 1000 nacidos vivos en la década de 1900)[28]. Es en este contexto que surgen las primeras iniciativas de alimentación complementaria, financiando mediante beneficencia la apertura de dispensarios por parte del Patronato Nacional de la Infancia (1901), los que posteriormente son reemplazados por las "Gotas de Leche" (1906). En estos establecimientos, ubicados en sectores pobres de Santiago y Valparaíso, se entregaba alimentación a niños y madres desnutridas además de efectuar controles periódicos de salud a los niños, estableciéndose desde un comienzo la intervención concomitante entre nutrición y controles de salud[29,30].

Recién en 1924 surgió la primera iniciativa gubernamental en el ámbito nutricional con la aprobación por parte del Congreso Nacional de la Ley del Seguro Obrero, la cual estipulaba la entrega de leche para todas las madres obreras que no amamantaran a sus hijos[30]. Esta cobertura se amplió en 1937 con la promulgación de la "Ley Madre-Hijo", la cual destinaba el 5% de los fondos de seguridad social a los programas de leche, contemplando la entrega del equivalente a medio litro de leche diario a todas las madres con niños menores de dos años cuyos esposos estuvieran cubiertos por la seguridad social[29,31]. Durante esta década, la tasa de mortalidad infantil empezó a declinar notablemente[14], seguida por una significativa disminución en el retraso del crecimiento a partir de 1940. Estos cambios se atribuyen al incremento en el consumo de leche, especialmente entre los segmentos de ingresos más bajos, impulsado por políticas que fomentaron su consumo y la provisión resultante de las iniciativas previamente mencionadas[28].

También en la década de 1930 comenzó a llegar al país la leche en polvo, donada por el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), y se consiguió financiamiento para la instalación de la primera planta elaboradora de leche en polvo en Chile, lo que se consolidó en la década de 1940[30]. De este modo, para 1951 la distribución de leche en polvo alcanzó las 630 toneladas, con una cobertura de un poco más del 10% de los niños menores de dos años[29]. En 1954 nace formalmente el Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC), cuyo objetivo era entregar alimentos a mujeres embarazadas y en etapa de lactancia (siendo esta la principal innovación respecto a sus predecesores), así como a niños menores a seis años que asistían a los controles de salud[30]. En esta etapa inicial, el PNAC distribuía leche semidescremada en polvo

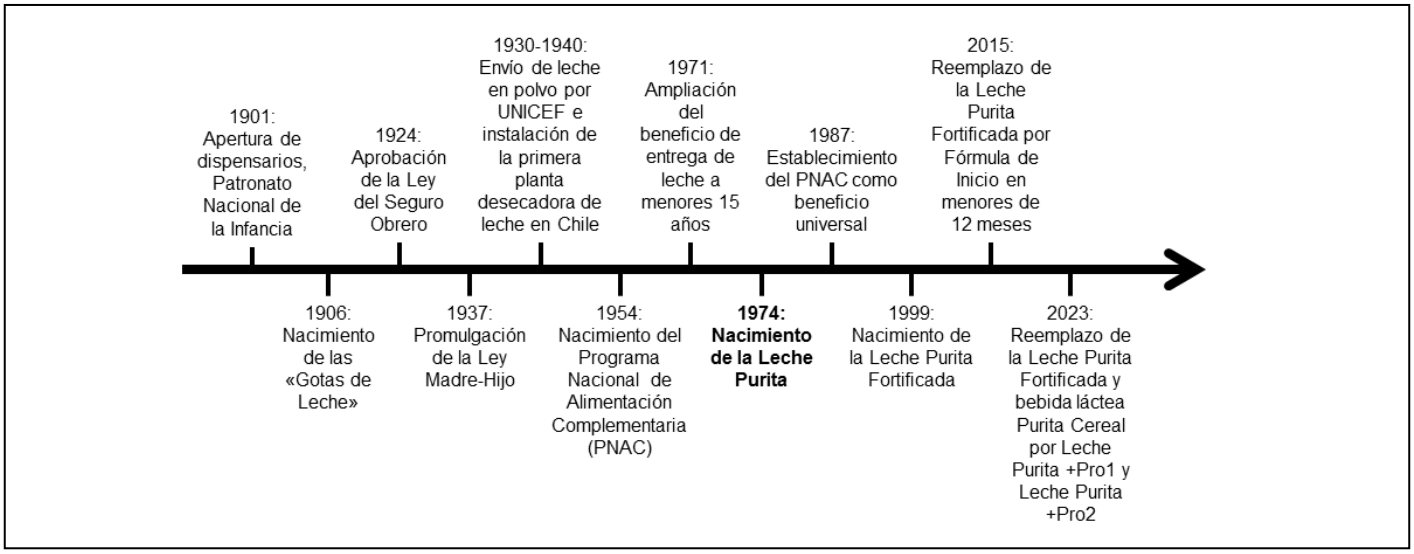


Figura 1. Principales hitos en la historia de la leche en las políticas nutricionales en Chile durante los siglos XX y XXI.

con el apoyo de la UNICEF, alcanzando sólo una cobertura parcial de la población[12].

Pese a todas las medidas antes mencionadas, entre 1935 y 1970 alrededor del 37% de las familias chilenas consumían menos del 75% de sus requerimientos energéticos[31] y, para 1968, casi el 30% de los niños menores de un año mostraban algún grado de desnutrición, porcentaje que se incrementaba hasta alcanzar casi un 60% de los niños de seis años[32]. En ese entonces, la lactancia materna era extremadamente breve, alcanzando sólo el 20% de los niños a los tres meses de vida, y entre los nueve meses y un año alrededor del 70% de los niños consumían alimentos sólidos dos veces al día, con dietas mayormente insuficientes en proteínas (especialmente de origen animal)[32]. En este contexto, se implementaron también estrategias de promoción de la lactancia materna[30].

A contar de 1970, toda la población materno-infantil pudo acceder al PNAC[29], cuyo objetivo fue cubrir la deficiencia de proteínas en la dieta de niños y mujeres embarazadas[31] y, a partir de 1971 se decidió extender el programa hasta los menores de 15 años, distribuyéndose 35 millones de kg de leche en polvo semidescremada en 1972[29]. A pesar de los avances realizados en la cobertura del PNAC, para 1974 la desnutrición afectaba aún al 16% de la población menor de seis años y la mortalidad infantil era de 64 por cada mil niños nacidos vivos[12].

El nacimiento de la Leche Purita y su aporte a la erradicación de la desnutrición infantil

Hacia fines de la década de 1960, más del 30% del total de defunciones en Chile correspondía a niños menores de un año, y esta cifra ascendía a más del 40% al incluir a los menores de diez años[14]. Sin embargo, entre 1960 y 1980, la mortalidad infantil en Chile experimentó un descenso acelerado, a pesar del bajo crecimiento económico, la pronunciada desigualdad de ingresos y la reducción del gasto social. Este notable progreso se atribuye principalmente a la focalización de recursos en los estratos de menores ingresos[28].

Uno de los principales hitos en este proceso lo marcó el nacimiento de la Leche Purita. Si hasta 1974 el PNAC distribuía sólo leche de vaca en polvo semidescremada (12% de materia grasa), a partir de ese año se iniciaron una serie de modificaciones tendientes a mejorar la efectividad del programa, incorporando una leche de vaca en polvo entera (26% de materia grasa) y envases atractivos, la cual también fue introducida en el mercado abierto con el objetivo de eliminar la imagen de "alimento para pobres"[32]. Además, se potenció la investigación de productos selectivos para los distintos grupos beneficiarios, con el propósito de asegurar la máxima eficacia y la mínima dilución intrafamiliar de los alimentos entregados[32]. De este modo, se entregó leche en polvo entera (Leche Purita) para mujeres embarazadas y en etapa de lactancia (alcanzando al 65% de las madres) y para niños menores a dos años (alcanzando al 90% de esta población). En el caso de niños entre dos y seis años, se entregó una fórmula fortificada compuesta principalmente por una mezcla vegetal (trigo-soya) y leche en polvo[32]. En el caso de los niños mayores de seis años, estos pasaron a ser atendidos por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), una vez ingresaban al sistema escolar público[29].

La incorporación de la Leche Purita para el grupo de menores de dos años y mujeres en etapa de lactancia corrigió en gran parte la deficiencia energética que arrastraba esta población, aportando, además, una mayor cantidad de ácidos grasos esenciales[29]. Tal fue el éxito de esta medida que la principal reducción en la desnutrición en niños menores de cinco años ocurrió en el periodo comprendido entre 1975 y 1982, pese a que la cantidad de alimentos distribuidos por el PNAC disminuyó en el tiempo (asociado a la disminución de la desnutrición total)[33]. También la focalización de los recursos resultó ser exitosa. Una evaluación costo-beneficio del PNAC realizada en 1985 mostró diferencias significativas, tanto en la ingesta como en el estado nutricional de beneficiarios y no beneficiarios del programa restringido a los quintiles socioeconómicos más bajos (4 y 5), mostrando un beneficio neto circunscrito a estos grupos[34]. A partir de 1987, el PNAC fue establecido por ley como beneficio universal con prioridad para la población infantil menor de seis años y las embarazadas, independientemente de su situación laboral, previsional o del régimen de salud al que estén afectos (Ley 18.681, vigente a día de hoy)[12,35].

Aunque la introducción de la Leche Purita generó grandes mejoras en el estado nutricional de los niños menores a dos años, la evidencia indica que la leche entera de vaca no es adecuada como alimento para la población menor de un año, debido principalmente a su elevado contenido de proteínas y su bajo aporte energético, así como de vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales[36]. Es por esto que en la década de 1990 se comenzaron a realizar pruebas en el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de Chile (INTA) destinadas a modificar la Leche Purita enfocadas en este grupo etario. Estas nuevas fórmulas presentaron un mejor aporte energético y una reducción del exceso de proteínas, además de un mejor aporte de ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales necesarios para esta etapa, con una buena estabilidad, aceptabilidad y sólo un aumento menor en los costos[36,37]. Las pruebas realizadas en niños menores de un año con desnutrición primaria mostraron mejoras en el balance nitrogenado y de grasas, mejorando a su vez la ingestión, absorción y retención de energía[38]. Además, dentro de esta nueva fórmula se incluía la adición de 7 mg/L de hierro en forma de sulfato ferroso, 5 mg/L de zinc y 50 mg/L de ácido ascórbico, lo cual mejoraba significativamente el estatus de hierro de los lactantes[39].

Si bien en un comienzo las modificaciones propuestas por el grupo de trabajo del INTA no prosperaron[40], dichas propuestas fueron la base para que a contar de 1999 la Leche Purita fuese fortificada con hierro (10 mg/L), zinc (5 mg/L), cobre (0,5 mg/L) y ácido ascórbico (70 mg/L), pasando a llamarse Leche Purita Fortificada[41]. Esta leche era entregada a todos los niños hasta los 17 meses de edad (2 kg/mes), luego de lo cual y hasta los 71 meses recibían la Purita Cereal, correspondiente a una bebida láctea con incorporación de cereales, semidescremada (18% de materia grasa) y fortificada con vitaminas y minerales[41,42]. La introducción de la Leche Purita Fortificada permitió

disminuir significativamente la prevalencia de anemia en niños menores a 18 meses, pasando de cerca de un 30% a alrededor de 12%[41,43]. Finalmente, en 2015 comienza un programa piloto destinado a reemplazar la Leche Purita Fortificada por una fórmula de inicio en lactantes menores de 12 meses que no pueden acceder a la leche materna o en los cuales esta deba ser complementada. Esta nueva fórmula fue incorporándose progresivamente al PNAC, completando a la población del sistema público de salud en 2021[44]. Por su parte, la Leche Purita Fortificada y la Purita Cereal son reemplazadas a contar de 2023 por Purita +Pro1 y Purita +Pro2, las cuales corresponden a leche entera y leche semidescremada fortificadas también con hierro, cobre, zinc y vitamina C, además de vitamina D. Estos nuevos productos son actualmente entregados para el segmento de 12 a 23 meses y de 24 a 71 meses, respectivamente[45,46].

Futuros desafíos y conclusiones

Como se ha descrito, la historia de las políticas nutricionales en Chile está profundamente vinculada a la leche, que ha sido un alimento clave para erradicar la desnutrición infantil y un excelente vehículo para la fortificación contra la anemia en niños. La adopción oportuna de políticas basadas en criterios técnicos ha posicionado a Chile en una situación favorable respecto a la desnutrición infantil, manteniendo un vínculo estrecho entre nutrición y programas de apoyo como el PNAC, integrados en el sistema de salud[47].

En las últimas décadas, sin embargo, se ha observado un preocupante aumento en la malnutrición por exceso, con altos niveles de sobrepeso y obesidad en todos los grupos etarios[48]. Además, estudios recientes destacan una significativa deficiencia de vitamina D en la población[48,49]. En respuesta, las políticas nutricionales han avanzado para enfrentar estos retos, incluyendo la reformulación del PNAC y la fortificación de la leche y la harina con vitamina D, asegurando que productos como la leche Purita continúen siendo fundamentales en la lucha contra la malnutrición. Estas estrategias se complementan con otras para proteger y promover la lactancia materna exclusiva hasta los seis meses y complementaria hasta los dos años[50], así como para educar a la población sobre el consumo saludable de alimentos, como lo indican las nuevas Guías Alimentarias para Chile[51].

Financiamiento

El presente artículo no ha recibido ninguna beca especifica de agencias de los sectores público, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias

1. World Health Organization. Malnutrition [Internet]. [cited 2023 Oct 16]. Available from: https://www.who.int/health-topics/malnutrition
2. De Onis M, Branca F. Childhood stunting: a global perspective. Matern Child Nutr. 2016 May;12(S1):12–26.
3. Katoch OR. Determinants of malnutrition among children: A systematic review. Nutrition. 2022 Apr;96:111565.
4. Victora CG, Christian P, Vidaletti LP, Gatica-Domínguez G, Menon P, Black RE. Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an unfinished agenda. The Lancet. 2021 Apr;397(10282):1388–99.
5. Gopalan S. Malnutrition: causes, consequences, and solutions. Nutrition. 2000 Jul;16(7–8):556–8.
6. Neufeld LM, Beal T, Larson LM, Cattaneo FD. Global Landscape of Malnutrition in Infants and Young Children. In: Michaelsen KF, Neufeld LM, Prentice AM, editors. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series [Internet]. S. Karger AG; 2020 [cited 2023 Oct 4]. p. 1–14. Available from: https://www.karger.com/Article/FullText/503315
7. Bourke CD, Berkley JA, Prendergast AJ. Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. Trends Immunol. 2016 Jun;37(6):386–98.
8. Ampaabeng SK, Tan CM. The long-term cognitive consequences of early childhood malnutrition: The case of famine in Ghana. J Health Econ. 2013 Dec;32(6):1013–27.
9. Penido RC, Isaac ML, Penido AB. Influence of malnutrition on the development of the central nervous system of malnourished children. Nutr Neurosci. 2020 Feb 1;23(2):85–92.
10. Suryawan A, Jalaludin MY, Poh BK, Sanusi R, Tan VMH, Geurts JM, et al. Malnutrition in early life and its neurodevelopmental and cognitive consequences: a scoping review. Nutr Res Rev. 2022 Jun;35(1):136–49.
11. FAO, FIDA, OPS, WFP, UNICEF. Panorama regional de la seguridad alimentaria y nutricional - América Latina y el Caribe 2022 [Internet]. Santiago de Chile; 2023 [cited 2023 Oct 17]. Available from: http://www.fao.org/documents/card/es/c/cc3859es
12. Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, editor. Hacia la erradicacion de la desnutricion infantil en America Latina y el Caribe: Conferencia Regional Ministerial "Hacia la erradicacion de la desnutricion infantil en America Latina y el Caribe", organizada por el Gobierno de Chile y el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas, Santiago de Chile, 5 y 6 de mayo de 2008. Panama: PMA; 2008.
13. O'Donell AM, Britos S. Latin America: Actions for the Prevention and Treatment of Malnutrition. Acta Paediatr Scand Suppl. 1991;374:168–74.
14. Llorca-Jaña M, Rivero-Cantillano R, Rivas J, Allende M. Mortalidad general e infantil en Chile en el largo plazo, 1909-2017. Rev Médica Chile. 2021 Jul;149(7):1047–57.
15. Uriz G. Vigilancia del Estado Nutricional de la Población Bajo Control y de la Lactancia Materna en el Sistema Público de Salud de Chile. Censo Diciembre 2022 [Internet]. Ministerio de Salud, Chile; 2023 Oct [cited 2023 Nov 12] p. 69. Available from: https://dipol.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/11/2023.11.20_INFORME-DE-VIGILANCIA-NUTRICIONAL.pdf

16. Pereira PC, Vicente F. Milk Nutritive Role and Potential Benefits in Human Health. In: Nutrients in Dairy and their Implications on Health and Disease [Internet]. Elsevier; 2017 [cited 2023 Nov 15]. p. 161–76. Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128097625000139
17. Miller GD, Kanter M, Rycken L, Comerford KB, Gardner NM, Brown KA. Food Systems Transformation for Child Health and Well-Being: The Essential Role of Dairy. Int J Environ Res Public Health. 2021 Oct 8;18(19):10535.
18. Givens DI. MILK Symposium review: The importance of milk and dairy foods in the diets of infants, adolescents, pregnant women, adults, and the elderly. J Dairy Sci. 2020 Nov;103(11):9681–99.
19. Grenov B, Larnkjær A, Mølgaard C, Michaelsen KF. Role of Milk and Dairy Products in Growth of the Child. In: Michaelsen KF, Neufeld LM, Prentice AM, editors. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series [Internet]. S. Karger AG; 2020 [cited 2023 Nov 16]. p. 77–90. Available from: https://www.karger.com/Article/FullText/503357
20. Clark DC, Cifelli CJ, Pikosky MA. Growth and Development of Preschool Children (12–60 Months): A Review of the Effect of Dairy Intake. Nutrients. 2020 Nov 20;12(11):3556.
21. Hidayat K, Zhang LL, Rizzoli R, Guo YX, Zhou Y, Shi YJ, et al. The Effects of Dairy Product Supplementation on Bone Health Indices in Children Aged 3 to 18 Years: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Adv Nutr. 2023 Sep;14(5):1187–96.
22. Adesogan AT, Dahl GE. MILK Symposium Introduction: Dairy production in developing countries. J Dairy Sci. 2020 Nov;103(11):9677–80.
23. Scherbaum V, Srour ML. Milk products in the dietary management of childhood undernutrition – a historical review. Nutr Res Rev. 2018 Jun;31(1):71–84.
24. Michaelsen KF, Nielsen ALH, Roos N, Friis H, Mølgaard C. Cow's Milk in Treatment of Moderate and Severe Undernutrition in Low-Income Countries. In: Clemens RA, Hernell O, Michaelsen KF, editors. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series [Internet]. S. Karger AG; 2011 [cited 2023 Nov 16]. p. 99–111. Available from: https://www.karger.com/Article/FullText/325578
25. World Health Organization. WHO guideline on the dairy protein content in ready-to-use therapeutic foods for treatment of uncomplicated severe acute malnutrition [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021 [cited 2023 Nov 16]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK569765/
26. Oakley E, Reinking J, Sandige H, Trehan I, Kennedy G, Maleta K, et al. A Ready-To-Use Therapeutic Food Containing 10% Milk Is Less Effective Than One with 25% Milk in the Treatment of Severely Malnourished Children. J Nutr. 2010 Dec;140(12):2248–52.
27. Schlossman N. Higher Levels of Dairy Result in Improved Physical Outcomes: A Synthesis of 3 Randomized Controlled Trials in Guinea-Bissau Comparing Supplements with Different Levels of Dairy Ingredients Among Children 6 to 59 Months, 5 to 19 Year Olds, and Mothers in Preschools, Primary Schools, and Villages, and the Implications for Programs. Food Nutr Bull. 2018 Sep;39(2_suppl):S35–44.
28. Llorca-Jaña M, Barría Traverso D, Vásquez DDB, Rivas J. Malnutrition Rates in Chile from the Nitrate Era to the 1990s. Int J Environ Res Public Health. 2021 Dec 12;18(24):13112.
29. González Toro N, Infante Barros A. Programas de alimentación complementaria del sector salud en Chile. Bol Sanit Panam. 1980;89(6):563–71.
30. Ministerio de Salud. Nutrición Para El Desarrollo: Claves del Éxito Del Modelo Chileno. 2nd ed. Santiago de Chile: LOM Ediciones; 2010. 96 p.
31. Solimano G, Hakim P. Nutrition and national development: the case of Chile. Int J Health Serv. 1979;9(3):495–510.
32. Monckeberg F, Chichester CO. Chilean experience with fortified children's formulas. In: Friedman M, editor. Nutritional Improvement of Food and Feed Proteins. New York: Plenum Press; 1978.
33. Amigo H, Díaz L, Pino P, Vera G. Evolución de la desnutrición infantil en Chile y algunos de sus factores condicionantes: un análisis de series temporales. Arch Latinoam Nutr. 1994;44(2):87–91.
34. Torche A. Una evaluación económica del Programa Nacional de Alimentación Complemetaria (PNAC). Cuad Econ. 1985;22(66):175–93.
35. Ministerio de Hacienda. Ley 18681. Establece normas complementarias de administración financiera, de incidencia presupuestaria y personal. [Internet]. 1987. Available from: https://bcn.cl/3gxz3
36. King J, de Pablo S, Montes de Oca F, Uauy R. Formulación, fabricación y evaluación de una fórmula láctea para el Programa Nacional de Alimentación Complementaria en Chile. Rev Chil Pediatr. 1991;62(1):1–7.
37. Jury G, Castillo C, Atalah E, Puentes R, Riumallo J. Crecimiento, aceptación y tolerancia con una nueva fórmula láctea. Rev Chil Pediatr. 1991;62(2):87–93.
38. Castillo C, Herrera G, Gattas V, Riumallo J, Jarpa S, Alliende F. Nueva fórmula láctea para el Programa Nacional de Alimentación Complementaria: balance nitrogenado y calórico. Rev Chil Pediatr. 1991;62(1):8–13.
39. Hertrampf E, Pizarro F, Pereyra A, Vega V. Nueva fórmula láctea: biodisponibilidad del hierro y efecto en la prevención de su deficiencia en lactantes. Rev Chil Pediatr. 1991;62(2):94–8.
40. Castillo D C, Balboa C P, Raimann T X. Modificaciones a la Leche del Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) en Chile. Rev Chil Pediatr 2009; 80(6): 508-512.
41. Torrejón CS, Castillo-Durán C, Hertrampf ED, Ruz M. Zinc and iron nutrition in Chilean children fed fortified milk provided by the complementary national food program. Nutrition. 2004 Feb;20(2):177–80.
42. Mujica C MF, Brito O A, Castillo-Carniglia Á, Olivares G M, Hertrampf D E. Consumo y valoración social

de la leche purita fortificada y cereal del Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC) en Chile. Rev Chil Nutr. 2012 Dec;39(4):173–9.

43. 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. 2013 Dec;34(4):378–85.
44. Comienza la entrega de la fórmula de inicio para lactantes que reemplaza a la leche Purita Fortificada [Internet]. Ministerio de Salud – Gobierno de Chile. [cited 2023 Nov 17]. Available from: https://www.minsal.cl/comienza-la-entrega-de-la-formula-de-inicio-para-lactantes-que-reemplaza-a-la-leche-purita-fortificada/
45. Subsecretaría de Salud Pública, Ministerio de Salud, Chile. Ord. B34/No557 Informa la incorporación de nuevos productos al PNAC Básico y Refuerzo. 2023.
46. Zúñiga C, Marabolí C, Arenas D, Ayala JM, Palominos P, Queraltó V. Informe Técnico. Implementación de la reformulación técnica y renovación de marcas del programa nacional de alimentación complementaria (PNAC), subprogramas básico y refuerzo, segmento 12-71 meses [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud, Chile; 2023 Sep p. 37. Available from: https://dipol.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/11/2023.09.11-informe-implementacion-Reformulacion-PNAC-BR-12a71m.pdf
47. Ministerio de Salud, Chile. Norma Técnica Programas Alimentarios. Programa Nacional de Alimentación Complementaria (PNAC). Programa de Alimentación Complementaria del Adulto mayor (PACAM) [Internet]. Ministerio de Salud, Chile; 2021 [cited 2023 Nov 12]. Available from: https://dipol.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/07/2021.05.20_NORMA-TECNICA-PROGRAMAS-ALIMENTARIOS-DIAGRAMADA.pdf
48. Ministerio de Salud, Chile. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, primeros resultados [Internet]. [cited 2023 Dec 20]. Available from: http://epi.minsal.cl/resultados-encuestas/
49. Pérez-Bravo F, Duarte L, Arredondo-Olguín M, Iñiguez G, Castillo-Valenzuela O. Vitamin D status and obesity in children from Chile. Eur J Clin Nutr. 2022 Jun;76(6):899–901.
50. Gobierno de Chile. Ley 21.115 Establece medidas de protección a la lactancia materna y su ejercicio. [Internet]. May 2, 2019. Available from: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1131064
51. Bustos N, Varela M, editors. Guías Alimentarias para Chile [Internet]. Ministerio de Salud, Chile; [cited 2023 Nov 12]. 108 p. Available from: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2023/07/Manual-educativo-Guias-Alimentarias-Formato-Digital.pdf