

<https://doi.org/10.48061/SAN.2026.27.2.120>

REVISIÓN SOBRE EL USO DE FÓRMULAS DENSAS EN ENERGÍA EN NIÑOS MENORES DE DOS AÑOS CON DIFERENTES SITUACIONES CLÍNICAS

REVIEW ON THE USE OF ENERGY-DENSE FORMULAS IN CHILDREN UNDER TWO YEARS OF AGE WITH DIFFERENT CLINICAL SITUATIONS

Adriana Fernández¹, María Virginia Desantadina², María Victoria Brennan³ y María Elena Torresani⁴

¹ Cátedra de Nutrición Humana. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de La Plata. <https://orcid.org/0000-0002-2207-7522>

² HIEMI, Hospital Materno Infantil, Mar del Plata, Buenos Aires. Argentina. <https://orcid.org/0000-0002-5592-8602>

³ Hospital Pediátrico A. Fleming. Mendoza. <https://orcid.org/0000-0002-7765-7428>

⁴ Cátedra de Deontología y Ejercicio Profesional. Carrera de Nutrición. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Maimónides. <https://orcid.org/0000-0002-5993-8859>

Declaración de autoría:

La Dra. Adriana Fernández ha participado en el diseño, análisis, redacción y supervisión del presente trabajo.

La Dra. María Virginia Desantadina ha participado en el diseño, análisis, redacción y supervisión del presente trabajo.

La Lic. María Victoria Brennan ha participado en el diseño, análisis, redacción y corrección del presente trabajo.

La Lic. María Elena Torresani ha participado en el diseño, análisis, redacción y corrección del presente trabajo.

Correspondencia: Adriana Fernández

E-mail: adrianafernandezlp@gmail.com

Presentado: 26/1/2026. Aceptado: 1/6/2026

RESUMEN

Introducción: El abordaje de niños nutricionalmente vulnerables requiere de terapia nutricional especializada, suplementación o el uso de fórmulas específicas densas en energía (FDE). El objetivo de esta revisión fue analizar la bibliografía sobre el uso de FDE en diferentes situaciones clínicas en niños menores de dos años.

Métodos: Revisión narrativa no sistemática con análisis de bibliografía disponible sobre el uso de FDE en niños menores de dos años, priorizando estudios clínicos y revisiones sistemáticas.

Resultados: Las FDE se indican en lactantes que requieren restricción de volumen y/o tienen requerimientos elevados. Bien toleradas, mejoran la ingesta de nutrientes y energía, y promueven el crecimiento con acumulación de masa corporal magra.

Conclusiones: La lactancia materna es reconocida como el estándar de oro nutricional. En lactantes con necesidades específicas, las FDE aportan una mayor concentración de calorías para lactantes con desnutrición, restricción de líquidos o condiciones de alto riesgo que requieren una recuperación nutricional.

Palabras claves: alimentación infantil; fórmula infantil; fórmulas densas en energía; recuperación nutricional.

INTRODUCCIÓN

La nutrición es esencial para el adecuado crecimiento y desarrollo del niño tanto en contextos de salud como de enfermedad. Una ganancia inadecuada de peso en los primeros meses de vida presenta consecuencias sobre el crecimiento e impacto en el desarrollo cognitivo¹.

Durante la enfermedad, la malnutrición ha sido asociada con un peor pronóstico, peor sobrevida, estadías

hospitalarias prolongadas, mayor riesgo de infecciones y mayores costos².

Si bien la leche humana es indiscutible como primera elección, es importante identificar la adecuada estrategia de atención nutricional en cada caso, considerando las características clínicas individuales: disminución de la ingesta, riesgo de sobrehidratación, requerimientos energéticos aumentados, entre otras. Algunas situaciones clínicas asociadas a estas características son las cardiopatías congénitas (CC), el paciente crítico, la displasia broncopulmonar, la parálisis cerebral o el recién nacido pretérmino (RNPT)³.

La asistencia nutricional de este grupo de pacientes se basa, en general, en la suplementación de la leche humana, uso de fórmulas densas en energía (FDE), la modificación artesanal de la reconstitución de fórmulas en polvo o la adición de módulos calóricos.

En una revisión recientemente publicada por ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism), se define a las FDE como aquellas fórmulas cuya concentración es superior a 0,9 kcal/ml, mientras que en una fórmula estándar (FE) la concentración es de 0,67 kcal/ml⁴. ASPEN (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition) define las FED como aquellas con concentración entre 0,73 -1 kcal/ml⁵.

El objetivo de esta revisión fue analizar la bibliografía disponible sobre el uso de FDE en diferentes situaciones clínicas en niños menores de dos años.

Se realizó una revisión narrativa no sistemática en bases de datos electrónicas (PubMed, Scopus y ScienceDirect) seleccionando artículos relevantes en revistas revisadas por pares, publicados entre 2007 y 2025, en inglés y español. Los términos de búsqueda clave fueron definidos en español e inglés e incluyeron "alimentación infantil" (infant feeding), "fórmula infantil", (infant/pediatric formula), "fórmulas densas en energía" (energy-dense formulas) y "recuperación nutricional" (nutritional recovery). Se priorizaron revisiones sistemáticas, estudios observacionales y ensayos clínicos, considerando su relevancia clínica, calidad metodológica y aplicabilidad en contextos asistenciales, así como la validez, fiabilidad y niveles de evidencia según el sistema GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation).

Situaciones clínicas con requerimientos nutricionales especiales

La malnutrición infantil se asocia, según su etiología, a un consumo restrictivo socioambiental no relacionado con la enfermedad o bien a una disminución de la ingesta por anorexia, síndrome de malabsorción (SMA), aumento de requerimientos, utilización alterada de nutrientes e inflamación asociada a una patología⁶.

Una adecuada intervención nutricional requiere considerar la etiología, su fisiopatología, las fases metabólicas de la enfermedad, así como el riesgo nutricional⁷.

En pacientes no críticos en situaciones vulnerables, la malnutrición es frecuente en niños con CC ya que se incrementa el gasto respiratorio y cardíaco, resultando los requerimientos calóricos basales insuficientes para cubrir las demandas. Estos pacientes tienen un mayor riesgo de insuficiencia cardíaca o sobrecarga hídrica, y suelen presentar desequilibrios de micronutrientes, SMA o enteropatía perdedora de proteínas^{8,9}.

Las patologías respiratorias agudas (ej. bronquiolitis, insuficiencia respiratoria aguda) y crónicas (ej. displasia broncopulmonar, enfermedad pulmonar crónica, fibrosis quística), pueden requerir restricción de volumen, presentar desnutrición y dificultades para alcanzar los requerimientos nutricionales^{10,11}.

En pacientes críticos se induce una respuesta compleja que altera el metabolismo y la utilización de nutrientes. En respuesta a una noxa, se inicia una fase aguda con requerimiento de sostén de órganos vitales, una fase intermedia de estabilización, y una tercera fase de recuperación con normalización del eje neuroendocrino y de las alteraciones metabólicas o de la inmunidad¹².

En la fase aguda de la enfermedad severa, existe alto riesgo de sobrealimentación y sobrehidratación, y el aporte calórico no debe superar el gasto energético basal, por lo que la restricción de nutrientes resulta beneficiosa. En la recuperación, el metabolismo cambia de un estado catabólico a uno anabólico, lo que requiere un aumento gradual de calorías y proteínas. Se deben considerar las restricciones de fluidos, la función renal, la tolerancia digestiva y ajustar aportes para optimizar la recuperación nutricional y muscular, manteniendo un constante monitoreo aun después del egreso de la terapia intensiva (UTI) o de la hospitalización¹³.

Intervención nutricional ante necesidades especiales

El tratamiento de recuperación nutricional ha ampliado su población objetivo, no solo a niños con desnutrición primaria en quienes la rehabilitación social es un componente fundamental, sino también a niños que deben recuperar y/o sostener un estado nutricional adecuado frente a diferentes patologías. Es frecuente, en nuestro medio, asistir a pacientes que combinan factores primarios y secundarios de desnutrición.

En menores de 2 años se recomienda un aporte de 150-185 kcal/Kg/día para recuperarse de una desnutrición grave, y entre 100-130 kcal/Kg/día para la recuperación final¹⁴. La decisión de incorporar una fórmula suple-

mentaria en niños menores de 6 meses en riesgo de pobre crecimiento que amamantan requerirá la evaluación del estado clínico y los requerimientos del niño, así como del estado físico y psicológico de la madre.

La Organización Mundial de la Salud¹⁵ propone el uso de FDE (100 Kcal/100ml) para la recuperación nutricional del niño desnutrido, basadas en leche de vaca (LV), aceite, azúcar, maltodextrina, vitaminas y minerales por ser fórmulas de bajo costo para poblaciones vulnerables. Sin embargo, es necesario considerar que durante el primer año de vida no se recomienda el uso de LV siempre que sea posible su reemplazo por una fórmula adecuada para la edad y necesidades del niño¹⁶.

Las fórmulas poliméricas son de primera línea en la mayoría de los pacientes críticos, salvo contraindicación por patología de base. Dentro de este grupo, las FDE se indican principalmente en niños que requieren restricción en el aporte de volumen y/o presentan requerimientos nutricionales elevados^{17,18}. Las investigaciones demuestran que son bien toleradas, mejoran la ingesta de energía y nutrientes y promueven el crecimiento^{18,19}. La evidencia también reporta los beneficios del anabolismo impulsado por el aumento de la ingesta de proteínas y energía en lactantes críticamente enfermos, con algunos estudios centrados en el balance de nitrógeno para confirmar estos efectos anabólicos^{12,17}.

RESULTADOS

Mediante el análisis de los diferentes estudios clínicos sobre el uso de FDE en niños nutricionalmente vulnerables, se observa que estas fórmulas ofrecen ventajas específicas: una mayor concentración de nutrientes por unidad de volumen, mejor relación proteína-energía, y adaptabilidad a situaciones de restricción hídrica, intolerancia gástrica o a lactantes con requerimientos elevados. Son bien toleradas, mejoran la ingesta de nutrientes y energía, y promueven el crecimiento con acumulación de masa corporal magra^{20,21,22,23}. En la Tabla 1 se enumeran los principales resultados.

DISCUSIÓN

La cantidad y calidad proteica y su relación con el aporte energético en la recuperación nutricional son determinantes para la síntesis proteica, ya que se requiere un aporte adecuado de energía y suficiente de proteínas, para que sean utilizadas para la construcción de tejidos, y no como fuente energética. Es necesario considerar una relación de 120 a 150 calorías no proteicas por cada gramo de nitrógeno, aunque en condiciones de estrés elevado se puede llegar a una relación de 100/124.

Debe priorizarse el contenido y perfil óptimo de aminoácidos esenciales por gramo de proteína consumida, destacando los aminoácidos de cadena ramificada leucina, isoleucina y valina, caracterizados por la presencia de una cadena lateral. En particular la leucina, es un regulador potencial de mTORC1, considerado un componente clave en la iniciación de la síntesis proteica muscular²⁵.

En la recuperación nutricional, se plantean controversias sobre la calidad del tejido ganado. Diferentes estudios han demostrado que los lactantes desnutridos que recibieron mayor aporte calórico sin considerar el aporte proteico tuvieron mayor ganancia de masa grasa, con masa magra deficiente²⁶.

Según el Grupo de expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en los niños que se recuperan de desnutrición aguda grave, junto con una ingesta calórica apropiada, es fundamental un aporte proteico de 2,82 g/kg/día, para lograr una recuperación exitosa de 10 g/kg/día²⁷.

En este sentido, las FDE representan un buen recurso para una intervención nutricional que permita optimizar la relación proteína-energía: son fórmulas poliméricas, cuya fuente nitrogenada son proteínas intactas y completas, administradas en un volumen ajustado a las necesidades hídricas del paciente.

Están diseñadas para niños menores de 2 años pudiendo ser utilizadas como única fuente de alimento o como suplemento. Se consideran hiperproteicas (2,6 g/100 ml) lo que favorece una recuperación nutricional óptima con acumulación de masa corporal magra, debido principalmente a la proporción de energía proteica que ofrecen (10-12 %)²⁸.

La modificación de la alimentación es una estrategia comúnmente utilizada en situaciones clínicas específicas; sin embargo, una revisión recientemente publicada reporta que no existe una terminología consistente para establecer directrices basadas en la evidencia. Dentro de estas modificaciones se encuentra la adición de módulos nutricionales o la reconstitución de fórmulas en polvo superior a la concentración estándar (18-20 %)²⁹.

Los módulos nutricionales comúnmente utilizados son polímeros de glucosa o de dextrinomalto, proteínas y/o emulsiones lipídicas. En la práctica se utilizan triglicéridos de cadena media (TCM) los cuales deberían reservarse para situaciones de malabsorción, ya que no requieren sales biliares para su absorción ni reesterificación en el enterocito. No contienen ácidos grasos esenciales y tienen cierto efecto cetogénico que contribuye a la anorexia del paciente y presentan una osmolaridad mayor que los triglicéridos de cadena larga. La principal desventaja del agregado de módulos resulta en una distribución de energía subóptima de los macronutrientes conduciendo a una relación nitrógeno/kcal no proteicas inadecuada. Otra práctica común para aumentar el contenido energético y de nutrientes, es la concentración de fórmulas en polvo, manteniendo la proporción original entre los diferentes nutrientes. Es importante asegurar que se alcance el aporte de líquidos adecuado ya que no se respetan las indicaciones del fabricante, lo que expone al lactante a una carga de solutos muy elevada^{24,25}.

Ambas modificaciones mencionadas pueden aumentar el riesgo de errores durante la preparación, produciendo intolerancia debido a la mayor osmolaridad y a modificaciones organolépticas como la falta de miscibilidad en el producto final³⁰.

La osmolaridad es un concepto fundamental, siendo los principales determinantes el contenido de carbohidratos, aminoácidos y electrolitos. Se considera como punto de corte de seguridad los 450 mOsm/L (Academia Americana de Pediatría [AAP]). Valores superiores se asocian con náuseas, vómitos, diarrea, reflujo gastroesofágico y enterocolitis necrotizante del RNPT. Un estudio experimental examinó cómo la reconstitución de fórmulas, el tiempo y la temperatura después de la preparación influyen en la osmolaridad. Los resultados mostraron que, con una reconstitución estándar (1 medida/30 ml), ni el tiempo ni la temperatura hicieron que ninguna fórmula excediera el límite seguro. Sin embargo, al aumentar la concentración (1 medida/ 25 ml), una fórmula sobrepasó el límite después de sólo cuatro horas y específicamente en el caso de las fórmulas para RNPT, la fórmula concentrada excedió el valor de osmolaridad recomendado por la AAP a las 12 horas después de la preparación, aun encontrándose refrigerada²⁶.

La contaminación microbiana es una preocupación importante, particularmente en lactantes con mayor riesgo (RNPT, bajo peso al nacer, recién nacidos a término durante los primeros meses de vida e inmunocomprometidos). Entre los mecanismos de contaminación se destaca que, cuando se reconstituye una fórmula en polvo, la preparación y manipulación requieren estrictas medidas de higiene y conservación. Esto debe ser acompañado de la instrucción sobre medidas que aseguren la inocuidad en todos los procesos: lavado de manos, superficies, material limpio y estéril, agua segura para la reconstitución y desecho de sobrantes, entre otras. Se ha demostrado que el alimento estéril listo para usar es más seguro, aportando la ventaja de no requerir modificaciones y eliminando el riesgo de errores en su preparación²⁵.

Finalmente, el alto costo percibido es una barrera importante para el uso de FDE en comparación con el costo de la fórmula reconstituida adicionada con módulos o concentrada. En un estudio desarrollado en un entorno hospitalario de Sudáfrica, se realizó un análisis de costos retrospectivo para comparar la alimentación de niños desnutridos utilizando FE en polvo enriquecida frente a FDE lista para usar. Los hallazgos revelaron que, a pesar del menor costo inicial del producto en polvo, cuando se contabilizan todos los costos ocultos asociados a la preparación, higiene, equipamiento y personal necesarios, el costo diario total de la FE enriquecida resultó tres veces mayor. La conclusión subraya que la elección de la fórmula no debe basarse únicamente en el precio del producto, sino que la FDE puede ser una opción más costo-efectiva y segura para lactantes vulnerables³¹.

CONCLUSIONES

La lactancia materna es reconocida como el estándar de oro nutricional. En lactantes con necesidades nutricionales específicas, las FDE aportan una mayor concentración de calorías por volumen, en comparación con las FE. Estas fórmulas especializadas son útiles en lactantes con desnutrición, restricción de líquidos o condiciones de alto riesgo que requieran una recuperación nutricional. La selección de la fórmula correcta debe ser siempre individualizada, considerando factores clínicos y la tolerancia digestiva del niño.

Financiamiento y declaración de conflictos de interés: Nutricia Bagó S.A. facilitó los encuentros mediante plataformas digitales. El manuscrito fue elaborado de forma independiente con la colaboración de todos los autores sin tener la empresa control editorial alguno con respecto al resultado final.

REFERENCIAS

1. Emond AM, Blair PS, Emmett PM, Drewett RF. Weight faltering in infancy and IQ levels at 8 years in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Pediatrics*. 2007; 120(4): e1051-8. doi: 10.1542/peds.2006-2295.
2. Gamba-Arroz M, Alonso-Cadenas JA, Jiménez-Legido M, López-Giménez MR, Martín-Rivada Á, de Los Ángeles Martínez-Ibeas M et al. Nutrition Risk in Hospitalized Pediatric Patients: Higher Complication Rate and Higher Costs Related to Malnutrition. *Nutr Clin Pract*. 2020; 35(1):157-63. doi: 10.1002/ncp.10316.
3. Fernández A, Desantadina V, Pinto G, Visconti G, Sosa P. Desnutrición secundaria a enfermedad: pautas para un apropiado diagnóstico y abordaje en niños pequeños en la práctica clínica. *Actualización en Nutrición* 2023; 24 (2): 103-10. doi.org/10.48061/SAN.2022.24.2.118.
4. Yamamoto N, Shimizu Y, Shimoyama K, Tampo A, Tsuboi N, Yamamoto R et al. High-density enteral formula in critically ill pediatric patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr ESPEN*. 2025; 67: 192-9. doi: 10.1016/j.clnesp.2025.03.025.
5. Klepper CM, Moore J, Gabel ME, Fleet SE, Kassel R. Pediatric formulas: Categories, composition, and considerations. *Nutr Clin Pract*. 2023; 38(2): 302-17. doi: 10.1002/ncp.10954.
6. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013; 37(4): 460-81. doi: 10.1177/0148607113479972.
7. Briassoulis G, Ilia S, Briassoulis E. Personalized Nutrition in the Pediatric ICU: Steering the Shift from Acute Stress to Metabolic Recovery and Rehabilitation. *Nutrients* 2024; 16(20): 3523. <https://doi.org/10.3390/nu16203523>
8. Galvao LKCS, de Farias Santos ACF, Zamora FV, Pimenta NDS, Salles JPCEA, Guzzardi Hable I. High-Energy Nutrition in Hospitalised Paediatric Patients With Congenital Heart Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Paediatr Child Health*. 2025; 61(3): 316-23. doi: 10.1111/jpc.16767.
9. Centeno-Malfaz F, Moráis-López A, Caro-Barri A, Peña-Quintana L, Gil-Villanueva N, Redecillas-Ferreiro S, et al. Nutrition in congenital heart disease: consensus document. *An Pediatr* 2023; 98(5): 373–83. doi: 10.1016/j.anpede.2023.02.022.
10. de Betue CT, van Waardenburg DA, Deutz NE, van Eijk HM, van Goudoever JB, Luiking YC et al. Increased protein-energy intake promotes anabolism in critically ill infants with viral bronchiolitis: a double-blind randomised controlled trial. *Archives of Disease in Childhood* 2011; 96 (9): 817-22. doi:10.1136/adc.2010.185637.
11. Jotterand Chaparro C, Bertoni Maluf VA, Pabion C, Stern F, Moullet C, Kiszio B et al. The effectiveness of high versus lower enteral protein intake, considering energy intake, on clinical outcomes in critically ill children: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr*. 2025; 54:220-32. doi: 10.1016/j.clnu.2025.09.023.
12. Tume LN, Valla FV, Joosten K, Jotterand Chaparro C, Latten L, Marino LV et al. Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive Care Med*. 2020; 46(3): 411-25. doi: 10.1007/s00134-019-05922-5.
13. Gunst J, Vanhorebeek I, Verbruggen SC, Dulfer K, Joosten KF, Van den Berghe G. On how to feed critically ill children in intensive care: A slowly shifting paradigm. *Clin Nutr*. 2025; 46:169-80. doi: 10.1016/j.clnu.2025.02.003.
14. Directrices de la OMS sobre la prevención y el tratamiento de la emaciación y el edema nutricional en lactantes y niños menores de 5 años. Diciembre 2023. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240082830>
15. WHO. Guideline: Updates on the management of severe acute malnutrition in infants and children. Geneva: World Health Organization; 2013.
16. Griebler U, Bruckmüller MU, Kien C, Dieminger B, Meidlinger B, Seper K et al. Health effects of cow's milk consumption in infants up to 3 years of age: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr*. 2016; 19(2): 293-307. doi: 10.1017/S1368980015001354.
17. van Waardenburg DA, de Betue CT, Goudoever JB, Zimmermann LJ, Joosten KF. Critically ill infants benefit from early administration of protein and energy-enriched formula: a randomized controlled trial. *Clinical Nutrition*. 2009; 28(3): 249-55. doi:10.1016/j.clnu.2009.03.005
18. Goday PS, Lewis JD, Sang CJ Jr, George DE, McGoogan KE, Safta AM et al. Energy- and protein-enriched formula improves weight gain in infants with malnutrition due to cardiac and noncardiac etiologies. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2022; 46(6): 1270-82. doi: 10.1002/jpen.2308.
19. Clarke SE, Evans S, Macdonald A, Davies P, Booth IW. Randomized comparison of a nutrient-dense formula with an energy-supplemented formula for infants with faltering growth. *J Hum Nutr Diet*. 2007; 20(4): 329-39. doi: 10.1111/j.1365-277X.2007.00805.x.
20. Eveleens RD, Dungen DK, Verbruggen SCAT, Hulst JM, Joosten KFM. Weight improvement with the use of protein and energy enriched nutritional formula in infants with a prolonged PICU stay. *J Hum Nutr Diet*. 2019; 32(1): 3-10. doi: 10.1111/jhn.12603.
21. Scheeffter VA, Ricachinevsky CP, Freitas AT, Salamon F, Rodrigues FFN, Brondani TG et al. Tolerability and Effects of the Use of Energy-Enriched Infant Formula After Congenital Heart Surgery: A Randomized Controlled Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2020; 44(2): 348-54. doi: 10.1002/jpen.1530.
22. Cui Y, Li L, Hu C, Shi H, Li J, Gupta RK et al. Effects and Tolerance of Protein and Energy-Enriched Formula in Infants Following Congenital Heart Surgery: A Randomized Controlled Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2018; 42(1): 196-204. doi: 10.1002/jpen.1031.
23. Chen X, Zhang M, Song Y, Luo Y, Wang L, Xu Z et al. Early high-energy feeding in infants following cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Transl Pediatr*. 2021; 10(10): 2439-48. doi: 10.21037/tp-21-360.
24. Corsetti G, Pasini E, Scarabelli TM, Romano C, Singh A, Scarabelli CC et al. Importance of Energy, Dietary Protein Sources, and Amino Acid Composition in the Regulation of Metabolism: An Indissoluble Dynamic Combination for Life. *Nutrients* 2024; 16(15): 2417. doi: 10.3390/nu16152417.
25. Dodd KM, Tee AR. Leucine and mTORC1: a complex relationship. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2012; 302 (11): E1329–42. doi: 10.1152/ajpendo.00525.2011
26. Muñoz Esparza NC, Vásquez Garibay EM, Larrosa Haro A, Romero Velarde E. Relationship of anthropometric indexes and indicators of body composition by arm anthropometry on hospitalized pediatric patients. *Nutr Hosp*. 2019; 36(3): 611-17. doi: 10.20960/nh.2309.

27. Shivakumar N, Jackson AA, Courtney-Martin G, Elango R, Ghosh S, Hodgkinson S, et al. Protein quality assessment of follow-up formula for young children and ready-to-use therapeutic foods: recommendations by the FAO Expert Working Group in 2017. *J Nutr.* 2020; 150(2):195–201. doi: 10.1093/jn/nxz250.
28. Germán Díaz M, Moreno Villares JM, Dalmau Serra J. Y ahora, si es preciso aumentar el contenido en energía y nutrientes en la alimentación de un lactante, ¿qué debo emplear? *Acta Pediatr Esp.* 2014; 72(9): 195-201.
29. Winderlich J, Little BS, Bendall C, Anderson A, Oberender F, Udy AA et al. Feed Modification for Improved Energy and Protein Provision for Infants and Young Children in the Pediatric Critical Care Setting: A Scoping Review. *Nutr Rev.* 2025; 83(11): 2225-39. doi: 10.1093/nutrit/nuaf154.
30. Ferreira INA, Soares FVM, Costa ACCD, Moreira MEL. Influence of dilution, time, and temperature after preparation on the osmolality of infant formulas given to newborns. *Rev Paul Pediatr.* 2018; 36(4): 415-21. doi: 10.1590/1984-0462/2018;36;4;00009.
31. Marino L, Meyer RW. Cost comparison between powdered versus energy dense infant formula for undernourished children in a hospital setting. *Clinical Nutrition ESPEN* 2013; 8(4): 145-49. doi.org/10.1016/j.clnme.2013.04.002.

Tabla 1. Comparación de estudios clínicos sobre el uso de FDE en niños nutricionalmente vulnerables

Autor/año publicación	Tipo de estudio	Pacientes incluidos	Tipo de pacientes	Grupo intervención FDE/FDEP	Grupo control FE	Principales resultados y conclusiones en beneficio FDE
de Betue CT 2011 (12)	ECA prospectivo	20 1-12 meses	Lactantes ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos con Bronquiolitis viral	FDEP: 1kcal/ml y 2,6 g pr/100ml	FE: 0,67 kcal/ml y 1,4 g pr/100ml	Promueve el anabolismo proteico, balance proteico corporal total, BN, síntesis proteica y recambio proteico significativamente más alto: $p < 0,05$ (Media $\pm$ DE).
van Waardenbur, DA. 2009 (17)	ECA prospectivo	20 1-12 m	Críticamente enfermos: Insuficiencia respiratoria.	FDEP: 1kcal/ml 2,6 g pr/100ml	FE: 0,67kcal/ml 1,4 g pr/100ml	Bien tolerada y segura, promueve un aporte adecuado de nutrientes, mejora el balance energético y nitrogenado significativamente más alto: $p < 0,01$ (Media $\pm$ SEM). Sin efectos metabólicos adversos.
Goday P. 2022 (18)	OLSA prospectivo	30 1-8 meses	Lactante con diagnóstico de desnutrición	FDEP LC 1kcal/ml 2,6 g pr/100ml	No hubo grupo control	Todos los parámetros de crecimiento mostraron una mejora estadísticamente significativa: $p < 0,05$ (Media $\pm$ DE): - puntuación Z P/E. - velocidad superior de aumento de peso al estándar de OMS. - impacto en T/E y CC.
Clarke S. 2007 (19)	ECA prospectivo	60 2-31 semanas	Lactantes con dificultades en el crecimiento	FDEP LC 1kcal/ml 2,6 g pr/100ml	FE enriquecida con energía: (+ polímero de glucosa y emulsión de GR cadena larga): 1 kcal/ml y 1,4 g pr/ 100kcal	Ingestas significativamente mayores de todos los nutrientes analizados: $p < 0,01$ (Media $\pm$ DE): + 42% PR + 14- 42% Na, K, Ca, Zn, Fe, vit A, C y D. Mejor crecimiento lineal (T/E) ($p=0,02$) y mejoró los niveles de urea en sangre ($p < 0,01$). NS en volumen, energía y tolerancia.
Eveleens, R. D. 2018 (20)	Observacional retrospectivo	70 37 sem- 12 m	Estancia prolongada en UCIP (≥ 14 días) y recibieron FDEP.	FDEP LC 1kcal/ml 2,6 g pr/100m	No hubo grupo control	Aumento en z score de P/E: $p < 0,001$ (Media $\pm$ DE). Bien tolerada. Logra objetivo de ingesta nutricional.

Scheeffeffer VA. 2019 (21)	ECA prospectivo	59 1-24 m	CCC: post quirúrgicos.	FDEP LC 1kcal/ml 2,6 g pr/100 ml	FE: 0,67kcal/ml PR 1,4 g/100ml HE: 0,67 kcal/ml PR 1,8 g/100ml	Se asoció con mejores resultados nutricionales (P/E) y una reducción de la estancia hospitalaria y del uso de antibióticos. $p < 0,05$ (Media $\pm$ DE). Efectos secundarios gastrointestinales limitados.
Cui Y, 2018 (22)	ECA prospectivo	50 1-12 m	CCC: post quirúrgicos.	FDEP LC 1kcal/ml 2,6 g pr/100ml	FE: Lista para su consumo 0,67 kcal/ml 1,4 g pr/100ml	La ingesta de nutrientes fue significativamente mayor después del día 1 y el BN fue positivo desde el día 2: $p < 0,01$ (Media $\pm$ DE). Aumento significativamente mayor en aminoácidos esenciales: $p < 0,01$ (DM). No tuvo incidencia mayor de intolerancia: NS (OR y HR).
Chen X. 2021 (23)	ECA prospectivo	255 < 6 m	CCC: post quirúrgicos.	FDE: en polvo: 1 kcal/ml	FE: en polvo: 0,67-0,82 kcal/ml	Z score P/T: $p < 0,001$ y P/E: $p < 0,01$ (Media $\pm$ DE) más altos. Fueron significativamente menores: -el tiempo en ARM: $p < 0,01$. - la tasa de infección: $p < 0,01$. - la estancia en UCI ($p < 0,05$) (Media $\pm$ DE) - NS en tolerancia.
Eveleens, R. D. 2018 (20)	Observacion al retrospectiv o	70 37 sem- 12 m	Estancia prolongada en UCIP ($\geq$ 14 días) y	FDEP LC 1kcal/ml	No hubo grupo control	Aumento en z score de P/E: $p < 0,001$ (Media $\pm$ DE). Bien tolerada.
FDE: fórmula densa en calorías. FDEP: fórmula densa en calorías y proteínas. FE: fórmula estándar. LC: lista para su consumo. HE: hidrolizado extenso P/E peso/edad. CC: circunferencia cabeza. T/E: talla/edad. ARM: asistencia respiratoria mecánica. CCC: cardiopatía congénita compleja. PR: proteína. BN: balance nitrogenado. ECA: ensayo clínico aleatorizado. OLSA: open-label- single- arm (etiqueta abierta de un solo brazo).DE: desvío estándar. SEM: Standard Error of the Mean (error estándar de la media). OR: Odds Ratio. HR: Hazard Ratio. NS: Not significant. DM: diferencia de medias						