INTERNADO DE PEDIATRÍA · NEONATOLOGÍA

Nutrición neonatal

Recién nacidos y alimentación

Matías Fernández Müllendorff
Diego Esquivel Rioseco
Tutor: Dr. Paredes



CONTENIDOS

Hoja de ruta

01
Evaluación nutricional
Antropometría, curvas de crecimiento y Z-score

02
Requerimientos y vías
Agua, energía, nutrientes y vías de administración

03
Lactancia materna y fórmulas
Técnica, beneficios, contraindicaciones y fórmulas

04
Nutrición enteral
Gavage, gastroclisis, sondas y tolerancia

05
Nutrición parenteral
Indicaciones, aportes, complicaciones y transición

06
Alimentación según EG
RNT, RNPT, fortificación y casos especiales

07
Análisis de artículo

INTRODUCCIÓN

¿Por qué importa la nutrición neonatal?

Al nacer se corta el aporte continuo de nutrientes

OBJETIVO

- Lograr un **crecimiento óptimo** considerando la **inmadurez** digestiva, metabólica y renal.
- Evitar la desnutrición postnatal inmediata, **hipoglicemia** e **ictericia**.

LA LACTANCIA MATERNA ES EL ESTÁNDAR DE ORO.

⚠ Malnutrición neonatal

- Falla de crecimiento y osteopenia
- Displasia broncopulmonar
- Alteración de la inmunidad celular
- Alteraciones del neurodesarrollo
- Obesidad, ECV y diabetes en la adultez

RNT · término

Tiene **reservas** y madurez metabólica para adaptarse.

RNPT · prematuro

Sin depósitos y con respuesta hormonal incompleta.

RNMBPN · < 1500 g

La **nutrición precoz** mejora crecimiento, composición corporal y neurodesarrollo.

01

Evaluación nutricional

Antropometría · Curvas de crecimiento · Z-score



EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Antropometría: peso, talla y CC

Peso

- Control **diario** los primeros días.
- Depende del **balance hídrico**.

META DE INCREMENTO

- < 31 sem → 18 g/día
- 32–36 sem → 15 g/día
- RNT → 20–30 g/día

Talla

- Refleja **masa magra** y tamaño corporal.
- **No** depende del balance hídrico.

META DE INCREMENTO

- 1 cm/semana

Circunferencia craneana

- Marcador de **crecimiento cerebral** y neurodesarrollo.
- Cinta inextensible, glabela–occipucio.

META DE INCREMENTO

- Semanal → 0,8 cm
- 0–3 m → 2 cm/mes
- 3–6 m → 1 cm/mes
- 6–12 m → 0,5 cm/mes

5–10% de **baja fisiológica** de peso entre el 1° y 5° día (prematuro extremo: hasta 10–15%).

RECUPERA SU PESO DE NACIMIENTO

RNT	1500–2000 g	< 1000 g
5–7 días	**6–10 días**	**8–12 días**

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Curvas de crecimiento: ¿cuál usar?

Al nacer

Alarcón -Pittaluga

- 24–42 semanas.
- **Solo clasifica** al nacer: PEG, AEG o GEG.

RNPT hospitalizado

Fenton

- 22–50 semanas.
- **Seguimiento continuo** del prematuro.
- Crecimiento semana a semana.

RNT y lactantes

OMS

- 40 sem corregidas a 5 años.
- LM como estándar de oro.
- Prematuros: **corregir edad** hasta los 2 años.

Síndrome de Down

Zemel

- Nacimiento a 20 años.
- Menor talla y distinta composición corporal.
- Evita **sobrediagnosticar** talla baja.

Regla práctica: Alarcón para **clasificar** al nacer · Fenton para **seguir** al prematuro · OMS desde el término · Zemel en Sd. de Down.

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Curva Alarcón -Pittaluga

Evalúa al nacer

Alarcón -Pittaluga

- EG: 24–42 semanas.
- Objetivo: **solo clasificar** al nacer en PEG, AEG y GEG.
- Buena sensibilidad para pesquisar riesgo de **morbimortalidad**.

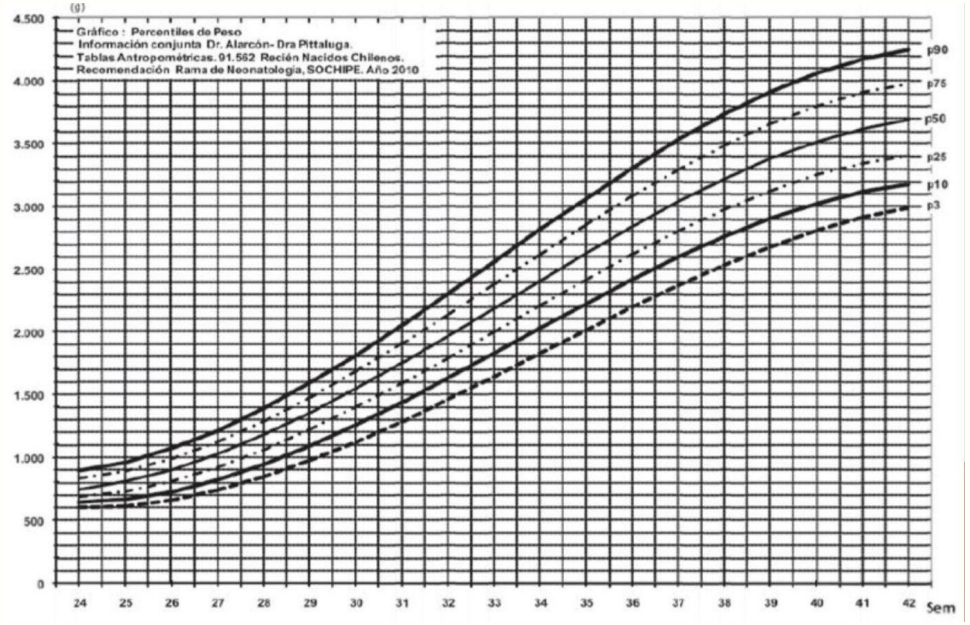


Tabla 2. Peso; promedio, desviación estándar y percentilos ajustados de RN

EG. Sem.	n	Promedio (g)	DS	p 3	p 10	p 25	p 50	p 75	p 90
24	85	766,3	102,8	601,0	640,6	691,0	749,1	835,0	897,9
25	70	816,1	119,5	613,5	666,0	733,8	808,7	894,1	963,3
26	106	904,0	138,5	660,9	728,2	812,4	903,5	992,6	1 070,6
27	99	1 025,3	159,3	739,4	822,9	922,6	1 029,2	1 125,9	1 214,6
28	136	1 175,4	181,6	845,0	945,7	1 060,0	1 181,4	1 288,9	1 390,1
29	136	1 349,6	204,9	973,8	1 092,2	1 220,3	1 355,8	1 476,9	1 592,0
30	180	1 543,3	228,8	1 122,0	1 258,2	1 399,1	1 548,2	1 685,0	1 815,0
31	219	1 751,9	253,0	1 285,6	1 439,2	1 592,0	1 754,3	1 908,3	2 053,8
32	317	1 970,7	276,9	1 460,8	1 630,8	1 794,8	1 969,7	2 141,9	2 303,4
33	352	2 195,1	300,3	1 643,6	1 828,7	2 003,0	2 190,2	2 380,9	2 558,5
34	656	2 420,4	322,6	1 830,2	2 028,6	2 212,3	2 411,4	2 620,5	2 813,9
35	1 166	2 642,0	343,6	2 016,6	2 226,0	2 418,4	2 629,1	2 855,9	3 064,4
36	3 079	2 855,2	362,7	2 198,9	2 416,7	2 617,0	2 839,0	3 082,1	3 304,7
37	6 738	3 055,4	379,6	2 373,4	2 596,2	2 803,6	3 036,7	3 294,2	3 529,8
38	17 974	3 238,0	393,8	2 536,0	2 760,2	2 973,9	3 218,0	3 487,5	3 734,4
39	26 752	3 398,3	405,0	2 682,8	2 904,2	3 123,7	3 378,5	3 657,0	3 913,2
40	22 339	3 531,6	412,8	2 810,0	3 024,1	3 248,4	3 514,1	3 797,9	4 061,2
41	10 237	3 633,4	416,7	2 913,7	3 115,3	3 343,9	3 620,2	3 905,3	4 173,0
42	921	3 698,9	416,4	2 989,9	3 173,5	3 405,7	3 692,8	3 974,3	4 243,5
Total	91 562								

Información conjunta Alarcón y Pittaluga.

Fuente: Alarcón J, Pittaluga E. Tabla de peso de recién nacidos chilenos. SOCHIPE, 2010.

CLASIFICACIÓN AL NACER

PEG **< p10**
Pequeño para la EG

AEG **p10 – p90**
Adecuado para la EG

GEG **> p90**
Grande para la EG

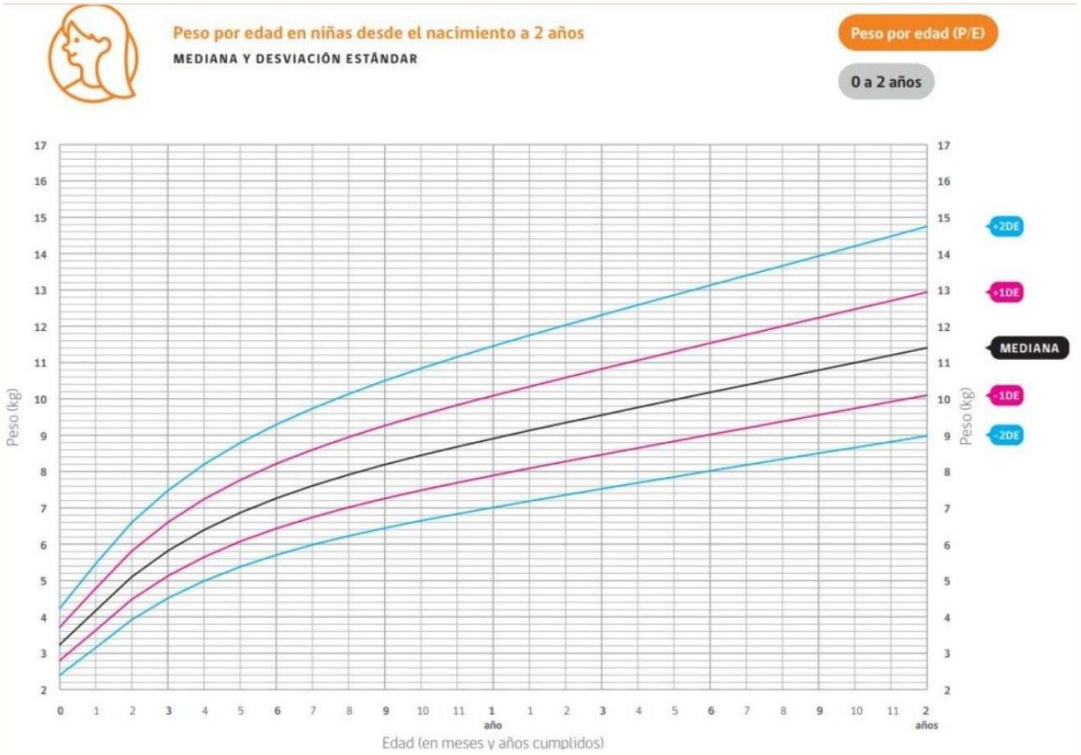
EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Curva OMS 2006

RNT y lactantes

OMS 2006

- Desde las **40 sem hasta los 5 años** (RNT y RNPT).
- Describe el **crecimiento óptimo**, con la LM como estándar.
- Permite seguir la **velocidad** de crecimiento.
- Prematuros: **corregir edad** hasta los 2 años.



Fuente: MINSAL. Patrones de crecimiento para la evaluación nutricional de 0 a 19 años, 2018.

PARÁMETROS CLAVE

P/E **< 1 año**
Peso para la edad

P/T **> 1 año**
o < 1 año con exceso

T/E **Talla**
y cronicidad

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

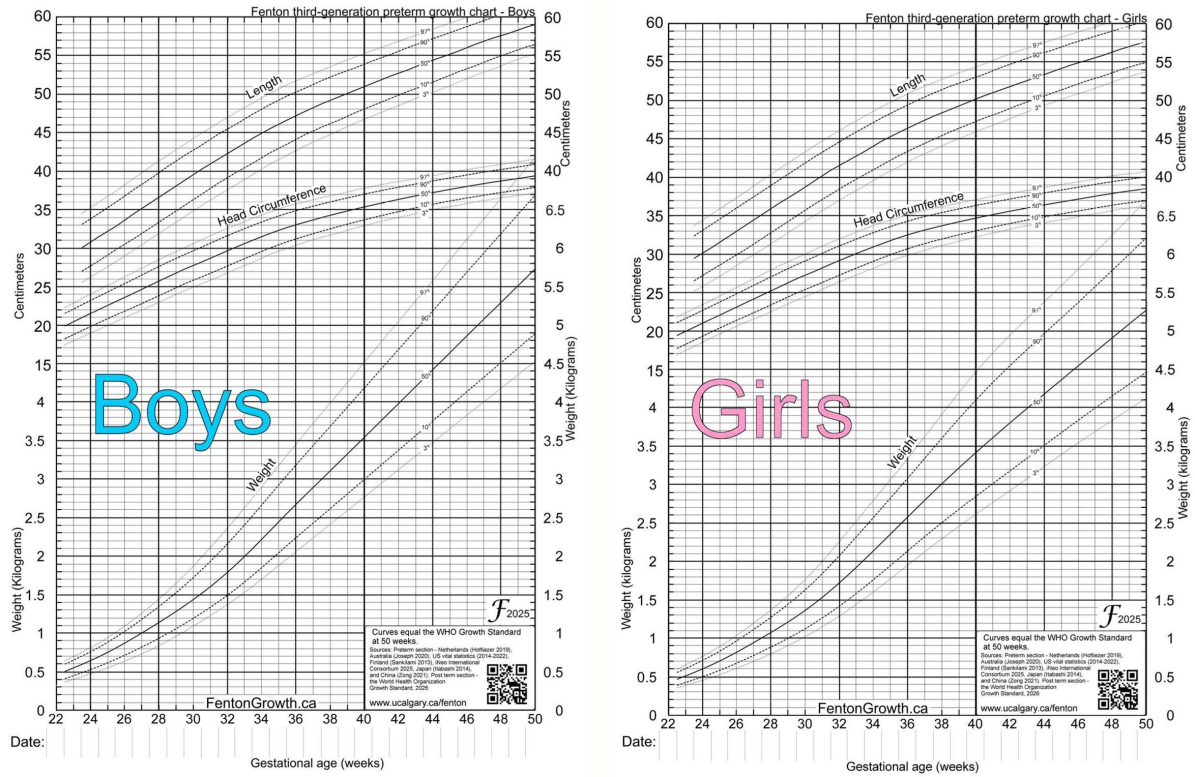
Curva de Fenton

RNPT en seguimiento

Fenton

- Prematuros de **22–50 semanas**.
- Seguimiento **intrahospitalario** y nutricional.
- Muestra el crecimiento **semana a semana**: detecta desaceleración.
- Evalúa **peso, talla y PC**.

Calculadora: peditools.org/growth



Fuente: Fenton preterm growth chart. Universidad de Calgary, 2025 · calculadora en peditools.org.

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Curva de Zemel

Síndrome de Down

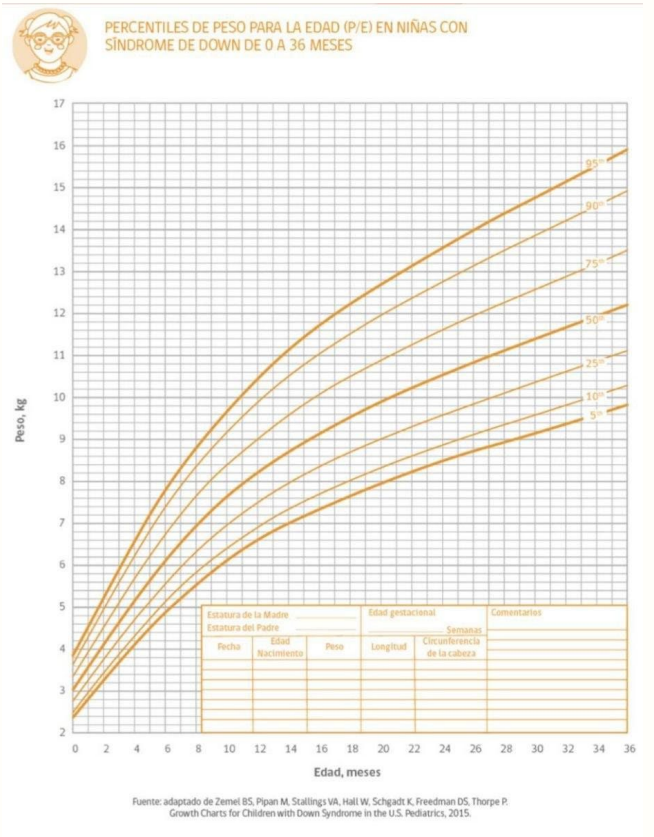
Zemel

- Desde el nacimiento hasta los **20 años**.
- Patrones propios para niños y adolescentes con Sd. de Down.
- Evita **sobrediagnosticar talla baja** patológica.

¿Por qué no usar la OMS?

Su patrón de crecimiento es distinto:

- **Talla** más baja.
- **Desaceleración** longitudinal desde los 3–6 meses y en la pubertad.
- Más **grasa corporal** y riesgo de obesidad.



Fuente: MINSAL. Norma técnica para la evaluación nutricional en síndrome de Down, 2022.

EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Z-score: más preciso que los percentiles

Cuántas **desviaciones estándar** se aleja una medida (peso, talla o CC) de la mediana. Más preciso que el percentil en los **extremos**.

Z = (medida − p50) / DS

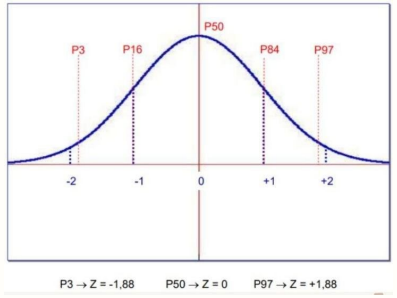
EJEMPLO · RNPT DE 32 SEMANAS

Peso **1.650 g** · p50 1.969,7 g · DS 276,9 g

Z = (1.650 − 1.969,7) / 276,9 = −1,15

→ **Riesgo de desnutrición** (zona de alerta)

Z	Clasificación	Percentil
> +2	Obesidad · talla alta · macrocefalia	> p97,7
+1 a +2	Sobrepeso · talla normal alta	p84 – p97,7
−1 a +1	Eutrófico / normal	p16 – p84
−1 a −2	Riesgo de desnutrición · talla normal baja	p3 – p16
< −2	Desnutrición moderada · talla baja · microcefalia	< p3
< −3	Desnutrición severa · retraso severo	< p0,1



Fuente: González F. Evaluación nutricional Z-score. Prematuro.cl.

02

Requerimientos y vías de administración

Agua · Energía · Macro y micronutrientes · Vías



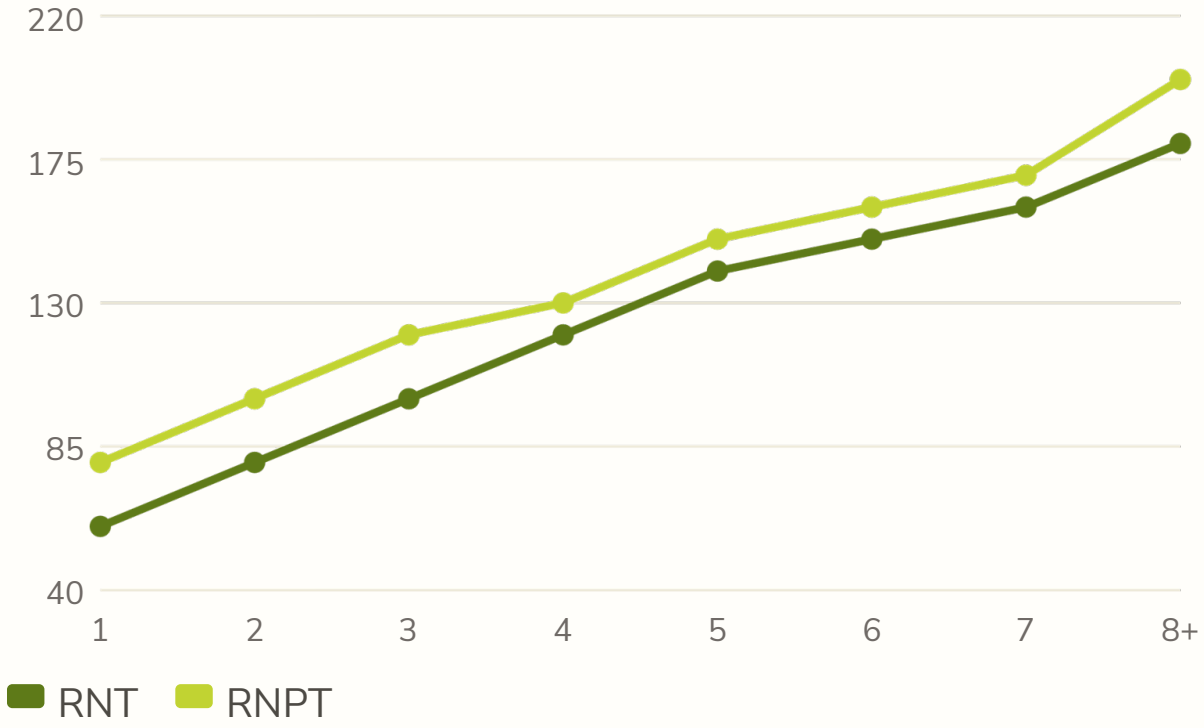
Requerimientos hídricos

ml/kg/día SEGÚN DÍA DE VIDA

Día	RNT	RNPT
1	60	60–80
2	80	80–100
3	100	100–120
4	100–120	110–130
5	120–140	120–150
6	130–150	130–160
7	140–160	140–170
8 y más	150–180	150–200

Fuente: Salvo H, et al. Guías clínicas de Neonatología, 4.ª ed. H. Dr. Luis Tisné B., 2020.

LÍMITE SUPERIOR DEL APORTE (ml/kg/día)



Se avanza **~20 ml/kg/día**. El RNPT necesita **más volumen** por mayores pérdidas: hasta 150–200 ml/kg/día desde el día 8.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Energía y macronutrientes según etapa

Nutriente	Etapa	< 1000 g	1000–1500 g	RNT
Energía (kcal/kg/día)	**Día 1**	30–40	40–50	
	Adaptación	75–85	60–70	70–90
	Crecimiento	90–100	90–100	
Proteínas (g/kg/día)	**Día 1**	2	2	
	Adaptación	3,5	3	1,5–3
	Crecimiento	4	3,5	
Carbohidratos (g/kg/día)	**Día 1**	6	6	
	Adaptación	8–15	5	7–14
	Crecimiento	10–17	10–15	
Lípidos (g/kg/día)	**Día 1**	1	1	
	Adaptación	1–3	1–3	< 4
	Crecimiento	3–3,5	3–3,5	

Fuente: Salvo H, et al. Guías clínicas de Neonatología, 4.ª ed. H. Dr. Luis Tisné B., 2020.

Día 1

Aporte **precoz** para frenar el catabolismo, sobre todo proteico.

Adaptación

Transición: baja fisiológica de peso y ajuste hidroelectrolítico.

Crecimiento

RN estable: crecer como **in utero**.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Electrolitos, minerales y suplementos

RNPT < 1500 g (IGUAL PARA < 1000 g Y 1000–1500 g)

Nutriente	Día 1	Adaptación	Crecimiento	RNT
Sodio · mEq/kg/día	0–1	2–5	3–7	2–3
Potasio · mEq/kg/día	0	0–2	2–3	2
Cloro · mEq/kg/día	0–1	2–5	3–7	< 6
Calcio · mg/kg/día	20–40	60	60–80	30–60
Fósforo · mg/kg/día	—	45–60	45–60	20–40
Magnesio · mg/kg/día	0	4–7	4–7	3–5
Zinc · µg/kg/día	0	150	400	250

Fuente: Salvo H, et al. Guías clínicas de Neonatología, 4.ª ed. H. Dr. Luis Tisné B., 2020.

Vitamina D

- **400 UI/día** desde el 5° día de vida, hasta el año.
- Dosis mayores solo en alto riesgo.

Hierro

- **1–2 mg/kg/día** con LME desde los 4 meses hasta el año.
- Generalmente no si usa fórmula fortificada.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Requerimientos enterales del prematuro

PREMATURO EN FASE DE CRECIMIENTO · ESPGHAN 2022

Fluidos	Energía	Proteínas	Lípidos	Carbohidratos
150–180 ml/kg/día	**115–140** kcal/kg/día	**3,5–4,0** g/kg/día	**4,8–8,1** g/kg/día	**11–15** g/kg/día

Calcio	Fósforo	Hierro	Vitamina D	DHA
3–5 mmol/kg/día	**2,2–3,7** mmol/kg/día	**2–3** mg/kg/día	**400 –700** UI/kg/día	**30 –65** mg/kg/día

En casos seleccionados se aceptan máximos mayores: **energía hasta 160 kcal/kg/día** y **proteínas hasta 4,5 g/kg/día**.

Fuente: Embleton ND, et al. Enteral nutrition in preterm infants (2022): ESPGHAN position paper. JPGN 2023;76:248–68.

VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

Vías de administración

Oral

≥ 34 semanas: ya coordina succión–deglución.

- **LM exclusiva:** lo ideal; inmunidad, estabilidad y apego.
- **Fórmula:** si hay contraindicación o LM insuficiente.
- **Mixta:** hipoglicemia o deshidratación, lo menos posible.

Enteral por sonda

GAVAGE (INTERMITENTE)

- Bolos por SNG, **por gravedad**, cada 2–3 h.
- Más fisiológico; prematuros estables sin succión eficaz.

GASTROCLISIS (CONTINUA)

- Infusión continua con **bomba**.
- < 1000 g, vaciamiento lento o intolerancia al bolo.

Parenteral

PERIFÉRICA

- Corto plazo (< 7–10 días).
- < 800–900 mOsm/L; SG ≤ 12,5%.
- Rápida y con menos sepsis.

CENTRAL

- CVC, umbilical o PICC.
- NP prolongada (> 10 días).
- > 900 mOsm/L; SG > 12,5%.

03

Lactancia materna y fórmulas

Tipos de leche · Técnica · Beneficios · Contraindicaciones · Fórmulas



Lactancia materna exclusiva y tipos de leche

LME a libre demanda: cuando y cuanto madre e hijo quieran, sin horarios ni suplementos.

Exclusiva hasta el 6° mes; puede seguir hasta los 2 años o más.

Días 1–5

Calostro

Poco volumen, **alta densidad**. Rico en proteínas, minerales y células inmunes.

Días 6–15

Leche de transición

Aumenta el volumen; suben grasas y carbohidratos (más calorías).

> 15 días

Leche madura

Agua (88%), lactosa, proteínas y lípidos.

Señales de hambre y saciedad

Signos de hambre

Tempranas · ideales

Despierta, se agita, **abre la boca**, gira la cabeza y **busca el pecho**.

Medias

Se estira, más agitación y movimientos, **chupa sus manos**.

Tardías

Llanto, agitación intensa, enrojecimiento.

Ofrecer el pecho ante las **señales tempranas**: el llanto ya es tardío.

Signos de saciedad

- ✓ Se escucha **deglutir**.
- ✓ **Pañal** húmedo.
- ✓ **Se suelta solo** del pecho.
- ✓ Duerme **tranquilo** tras comer.

Succión –deglución y técnica de acople

Succión –deglución

- Madura cerca de las **34 semanas**.
- Clave para la digestión.
- Al pecho (vs biberón): menos alteraciones de FC, FR y $SatO_2$; **menos apneas** y bradicardia.

Técnica de acople

- RN cómodo, frente al pecho, **boca bien abierta**: pezón y parte de la areola.
- Succión → **oxitocina** → eyección de leche.
- Mal acople → dolor, grietas y retención.

Signos de buena técnica

- ✓ Deglución audible
- ✓ Succión rítmica, niño relajado
- ✓ Nariz, labios y mentón tocan la mama
- ✓ Sin dolor; pezón y mama sanos
- ✓ Tranquilo tras la toma; duerme 1–3 h
- ✓ ≥ 6 pañales con orina y ~4 con deposiciones al día
- ✓ Sube 20–30 g/día

Factores de riesgo para una LM no exitosa

Del recién nacido

- Prematuro tardío
- RN pretérmino o RNMBPN
- Asfixia perinatal o parálisis cerebral
- Baja de peso > 7% al alta
- Cromosomopatía o genopatía
- Hospitalización antes de los 3 meses
- Indicación de relleno al alta

Maternos

- Madre obesa
- Madre adolescente
- Riesgo psicosocial
- Dificultad en el apego
- Actitud poco proclive a la LM
- Depresión postparto o antecedente
- Grietas o dolor al amamantar

¿Cómo prevenir?

- ✓ Iniciar en la **primera hora** de vida.
- ✓ Lugar tibio, tranquilo y agradable.
- ✓ Madre bien alimentada e **hidratada**.
- ✓ Libre demanda, sobre todo al **atardecer y noche**.

Fuente: MINSAL. Orientación técnica para la atención del RN en la unidad de puerperio, 2016.

LACTANCIA MATERNA

Beneficios de la lactancia materna

Inmunidad

IgA, lactoferrina, oligosacáridos: madura el sistema inmune y la microbiota.

Infecciones

↓ neumonía, bronquiolitis, OMA, diarrea grave, asma y eccema.

Prematuro

Protege frente a **ECN**, sepsis, DBP y retinopatía.

Metabolismo

↓ hipoglicemia e ictericia; ↓ obesidad, DM1 y DM2.

Neurodesarrollo

Mejor desarrollo cerebral, visual y cognitivo; apego seguro.

Mortalidad

↓ hospitalizaciones, infecciones graves y muerte súbita.

Para la madre

↓ hemorragia postparto, cáncer de mama y ovario, DM2, HTA y depresión.

¿Cuándo contraindicar la lactancia?

⚠ SÍ contraindican la LM

- Madre con **VIH o HTLV**
- RN con **galactosemia**
- Madre con citotóxicos, radiofármacos, antitiroideos, litio o psicotrópicos nuevos
- Madre con **TBC bacilífera** activa
- Herpes activo en el pezón
- Consumo de drogas (evaluación psicosocial)

✓ NO contraindican la LM

- Madre HBsAg (+): RN con vacuna + inmunoglobulina
- Madre con hepatitis C
- Madre CMV (+) (cuidado en muy prematuros)
- SARS-CoV-2, mastitis o fiebre
- Madre fumadora (incentivar el cese)
- Alcohol ocasional: esperar 2 h por bebida
- RN con ictericia

🔍 ¿Duda con un fármaco? Revisar compatibilidad en www.e-lactancia.org

Contraindicaciones según la situación

Situación	Condiciones
Niño: no recibir LM, solo fórmulas especiales	Galactosemia clásica, enfermedad de orina en jarabe de arce, fenilcetonuria u otra metabolopatía
Niño: LM como mejor opción, más otros alimentos por un tiempo	RN < 1500 g; < 32 semanas; riesgo de hipoglicemia (prematuro, PEG, estrés intraparto con hipoxia o isquemia, enfermo, hijo de madre diabética) si no mejora con LM óptima
Madre: evitar en forma permanente	Infección por VIH
Madre: evitar en forma temporal	Enfermedad grave (p. ej., sepsis); HSV-1 con lesión en la mama hasta resolver; sedantes, antiepilépticos u opioides si hay alternativa; yodo radiactivo (reiniciar a los 2 meses); povidona yodada en exceso; quimioterapia citotóxica
Madre: puede continuar la LM	Absceso mamario (amamantar con el lado sano); hepatitis B (vacuna al RN en las primeras 48 h); hepatitis C; mastitis (extraer si duele); tuberculosis (según norma)
Uso de sustancias	Nicotina, alcohol, éxtasis, anfetaminas y cocaína dañan al lactante; alcohol, opioides, benzodiacepinas y cannabis sedan a madre e hijo. Apoyar la abstinencia

Fuente: MINSAL. Orientación técnica para la atención del RN en la unidad de puerperio, 2016.

FÓRMULAS

Fórmulas lácteas

Leche de vaca modificada para parecerse a la humana… pero **ninguna reproduce todas sus propiedades**.

F1 Inicio

Ej.: NAN 1

- Lactantes sanos **desde el nacimiento**.
- Puede traer probióticos.

1 medida 4,3 g / 30 ml **12,8%**

F2 Continuación

Ej.: NAN 2

- De los **6 a 12 meses**.
- ↑ proteínas, hierro y minerales.

1 medida 4,6 g / 30 ml **13,8%**

F3 Prematuros

Ej.: NAN Prematuros, S-26

- RNPT o bajo peso, hasta un peso similar al RNT.
- Programa del prematuro (< 1500 g o < 32 sem).

1 medida 4,8 g / 30 ml **14,4%**



Agua hervida y fría: **1 medida rasa por cada 30 ml**. Continuación para prematuros (ej.: Prosimil Gold): 4,5 g / 30 ml → 13,5%.

TABLA ORIGINAL

100 ml = 3 medidas de NAN I (12,8 g de polvo) + 90 ml de agua.
Un litro= 128 g de polvo + 900 ml de agua.

	Por 100gr de Polvo	Por 100 kcal	Por 100 ml reconstituidos (12,8 g de polvo +90 ml de agua)
Energía (Kcal)	522	100	67
Proteínas (g)	9,5	1,8	1,2
Grasa total (g)	27,7	5,3	3,5
Ác.Linoléico (mg)	4,1	0,79	0,53
Ác.Alfa linolénico (mg)	516	98,8	66,0
DHA (mg)	32,2	6,1	4,1
ARA (mg)	32,2	6,1	4,1
Hidratos de Carb. disp.(g)	58,7	11,2	7,5
Azúcares totales (g)	58,7	11,2	7,5
Lactosa (g)	58,7	11,2	7,5
Humedad (g)	2,0	0,38	
Minerales (cenizas) (g)	2,0	0,38	0,26
Sodio (mg)	210	40	26,9
Potasio (mg)	640	123	81,9
Cloruro (mg)	360	69,0	46,1
Calcio (mg)	325	62,2	41,6
Fósforo (mg)	170	32,6	21,8
Magnesio (mg)	45,5	8,6	5,8
Hierro (mg)	5,3	1,0	0,68
Cobre (mcg)	400	76,6	51,2
Zinc (mg)	5,3	1,0	0,68
Yodo (mcg)	115	22,0	14,7
Manganeso (mcg)	100	19,2	12,8
Selenio (mcg)	10,4	2,0	1,3
Vitamina A (mcgER)	450	86,2	57,6
Vitamina D (mcg)	7,2	1,4	0,92
Vitamina E (mgET)	8,5	1,6	1,1
Vitamina K (mcg)	43,0	8,2	5,5
Vitamina C (mg)	85,0	16,3	10,9
Vitamina B1 (mcg)	610	117	78,1
Riboflavina B2 (mcg)	800	153	102
Niacina (mg)	4,0	0,77	0,51
Vitamina B6 (mcg)	350	67,0	44,8
Ácido fólico (mcg)	62,0	11,9	7,9
Ácido pantoténico (mg)	4,1	0,79	0,52
Vitamina B12 (mcg)	1,6	0,31	0,20
Biotina (mcg)	14,4	2,7	1,8
Colina (mg)	85,0	16,3	10,9
Inositol (mg)	59,0	11,3	7,6
Taurina (mg)	35,0	6,7	4,5
L-Carnitina (mg)	7,9	1,5	1,0
Nucleótidos (mg)	12,0	2,3	1,5



FÓRMULAS

Uso de fórmula según el PNAC

Protocolo PNAC	Con LM	Sin LM
Menor de 5 meses	Complementar con fórmula de inicio el mínimo de veces y apoyar la LM para retirarla	Fórmula de inicio según requerimientos
5 meses o más	Iniciar sólidos para complementar la LM, evitando la fórmula si es posible	Fórmula de inicio hasta el 6.° mes; luego complementar con sólidos

Fuente: Maggi A, et al. Guía de alimentación del niño(a) menor de 2 años, 4.ª ed. MINSAL, 2015.

Idea central

La fórmula **complementa**, no reemplaza: si hay LM, el objetivo es **sostenerla** y retirar el complemento.

Desde los 5 –6 meses

Se prefiere complementar con **sólidos** antes que con más fórmula.

FÓRMULAS

APLV y fórmulas especiales

⚠ Alergia a la proteína de leche de vaca

- La alergia alimentaria **más frecuente** del primer año (2–6%).
- Síntomas GI (vómitos, sangre en deposiciones, cólicos), respiratorios o cutáneos; irritabilidad.
- PNAC APLV: < 2 años con diagnóstico confirmado.

OTRAS FÓRMULAS

- **HA** (parcialmente hidrolizada): prevención de alergias.
- **Antirreflujo**: regurgitación o reflujo fisiológico.
- **Líquida**, lista para consumir.

ESCALERA TERAPÉUTICA

1. **Lactancia materna**
   Madre con dieta **sin proteína de leche de vaca** + calcio y vitamina D.

2. **Fórmula extensamente hidrolizada**
   Péptidos que el sistema inmune no reconoce. APLV leve a moderada. Ej.: Nutrilon Pepti Junior, Althera.

3. **Fórmula aminoacídica**
   APLV severa (falla de crecimiento, enteropatía, anafilaxia) o sin respuesta a FEH en 2–4 semanas. Ej.: Neocate, Alfamino.

Aporte nutricional de LM, fórmulas y fortificantes

Tabla 1: Aportes de LM y algunas fórmulas lácteas

Nutriente	LMPT 4ª sem x100 ml	Fórm. lácteas por 100 ml					
		Alprem	Similac Neo Sure 16%	Similac Special Care 24	Similac Special Care 30	Neocate 16%	S26 Confort
Energía kcal	68	80	81.7	81	101	78	67
Proteínas g	1.6	2.9	2	2.4	3	2.2	1.5
Lípidos g	3.9	4	4.6	4.41	6.7	3.5	3.6
HdeC g	7.3	8.1	8.5	8.4	7.8	8.3	7.1
Calcio mg	21	116	86	146	183	89	42
Fósforo mg	13	77	50.8	88	101	63.8	24
Sodio mg	17	51	27.5	35	44	30	16
Potasio mg	49	120	117	105	131	84.6	65
Hierro mg	0.1	1.8	1.4	1.5	1.8	1.2	0.8
Zinc ug	373	1200	990	1210	1522	850	600
Vit A UI	48	1200	379	1015	1268	216	190
Vit D UI	8	148	57.2	122	152	56	48

Tabla 2: Fortificante polvo más leche materna de pretérmino (100ml)

	LMPT	LMPT F2%	LMPT F4%	LMPT F6%
Energía kcal	68	75	82	89
Proteínas g	1.6	2.1	2.6	3.1
Lípidos g	3.9	4.1	4.3	4.4
Carbohidrat g	7.3	8.2	9.1	10
Calcio mg	21	79.5	138	196.5
Fósforo mg	13	46.5	80	113.5
Sodio mg	17	24.5	32	39.5
Potasio mg	49	80.5	112	143.5
Hierro mg	0.1	0.28	0.45	0.62
Zinc ug				

Fuente: Salvo H, et al. Guías clínicas de Neonatología, 4.ª ed. H. Dr. Luis Tisné B., 2020.

Aporte nutricional de fortificantes

Tabla 3: Fortificantes más leche materna (100ml)

	LM + F Similac 6%	LM + F Nestlé 6%	LM + F Líquido 20%
KCal	90.3	90	90
Proteínas (g)	2.6	2.7	2.7
Lípidos (g)	4.8	4.8	4.9
H de C (g)	10.2	10.3	10
Vit A (ug)	534	357	243
Vit D (UI)	468	200	116
Vit E (mg)	6	-	
Calcio (mg)	223	228	133
Fósforo (mg)	126.6	127	71
Zinc (mg)	1.79	1.8	1.1
Sodio (mg)	43	49.2	
Potasio (mg)	119	77	
Hierro (mg)	0.6	0.7	0.5

Fuente: Salvo H, et al. Guías clínicas de Neonatología, 4.ª ed. H. Dr. Luis Tisné B., 2020.

Fortificante y fórmula para prematuros (H. San José)

Tabla 2.-Contenido de leche materna con fortificante (100 ml de mezcla)

	Leche materna pretermino	Similac® Fortificante 4 sobres	FM85® 5gr	Enfamil® fortificante polvo 4 sobres	S26 GOLD® HFM 4 gr	Nutriprem® 2 sobres	Enfamil® fort. liquido 20ml +80 LM
Energía (Kcal)	67	81	85	81	82	83	82
Proteínas (gr)	1.4	2.4	2.6	2.5	2.4	2.2	2.5
Carbohidratos(gr)	6.64	8.4	10.5	7	9.0	9.64	7
Lípidos (gr)	3.89	4.25	3.55	4.89	4.05	3.89	4.99
Proteínas por 100Kcal	2.08	2.96	3	3.08	2.92	2.91	3.04
Sodio (mg)	24.8	39.8	55	40.8	42.8	34.8	38.3
Potasio (mg)	57	120	102.5	86	84	65	79.5
Calcio (mg)	24.8	141.8	85	114.8	114.8	88.8	82.8
Fósforo(mg)	12.8	79.8	50	62.8	57.8	56.8	44.3
Hierro (mg)	0.12	0.45	1.55	1.6	0.12	0.12	1.76
Zinc (mg)	0.34	1.3	1	1	0.58	0.74	0.96
Vitamina D (mcg) (UI)	0.05 (2)	3 (119)	3.2 (128)	3.8 (152)	7.5 (302)	5 (202)	4.7 (188)
Vitamina A (mcg) (UI)	390 (117)	983 (295)	1241(372.5)	1338 (401)	1290 (387)	823 (247)	1160 (348)

Tabla 3. Contenido de nutrientes en fórmulas para prematuros (por 100 ml de fórmula)

Nutriente	Similac Special care24®	Similac Special care30®	Alprem®	NAN® (16.5%) Prematuros	Enfamil® prematuros Premium.	S-26 Gold® Premgro®	Similac Neosure®	SMA Gold transición®
Energía (Kcal)	81	101	80	82	81	73	74	73.3
Proteínas (gr)	2.4	3	2.9	2.4	2.4	1.9	1.9	1.9
Carbohidratos(gr)	8.4	7.8	8.4	8.8	8.9	7.5	7.7	7.6
Lípidos (gr)	4.41	6.7	4	4.3	4.1	3.9	4.1	4
Vitamina A(mcg)(UI)	305 (91)	380(114)	370(111)	223 (67)	410(123)	103 (31)	103 (31)	103.3 (31)
Vitamina D(mcg)(UI)	3 (120)	4 (160)	3.7 (148)	3.1 (124)	2 (81)	1.5 (60)	1.3 (52)	2.1 (84)
Vitamina C (mg)	30	38	21	20.6	15	11	11	11
Vitamina E (mg)	2.1	2.8	3.6	3.3	5.1	1.5	1.8	2.2
Vitamina B1 (mcg)	203	254	140	140	162	109	164	110
Vitamina B2 (mcg)	503	629	200	210	240	164	112	163
Vitamina B6 (mcg)	203	254	90	120	122	80	74	80
Vitamina B12(mcg)	0.45	0.56	0.23	0.4	0.2	0.22	0.3	0.23
Sodio (mg)	35	44	51	44.4	47	27	25	27
Potasio (mg)	105	131	120	99.8	81	71	106	70
Calcio (mg)	146	183	116	125	97	73	78	73.3
Fósforo(mg)	81	101	77	73.4	53	42	46	43.3
Hierro (mg)	1.5	1.8	1.8	1.7	0.4	1.2	1.3	1.2
Zinc (mg)	1.2	1.5	1.2	1	0.81	0.73	0.9	0.73

Fuente: Mühlhausen G, González A. Guía de práctica clínica Neonatología. H. San José, 2016.

04

Nutrición enteral

Gavage y gastroclisis · Ubicación de la sonda · Tolerancia · Contraindicaciones



Gavage vs. gastroclisis

Vía de elección si el tubo digestivo funciona | Iniciar con estabilidad hemodinámica | Gold standard: leche materna

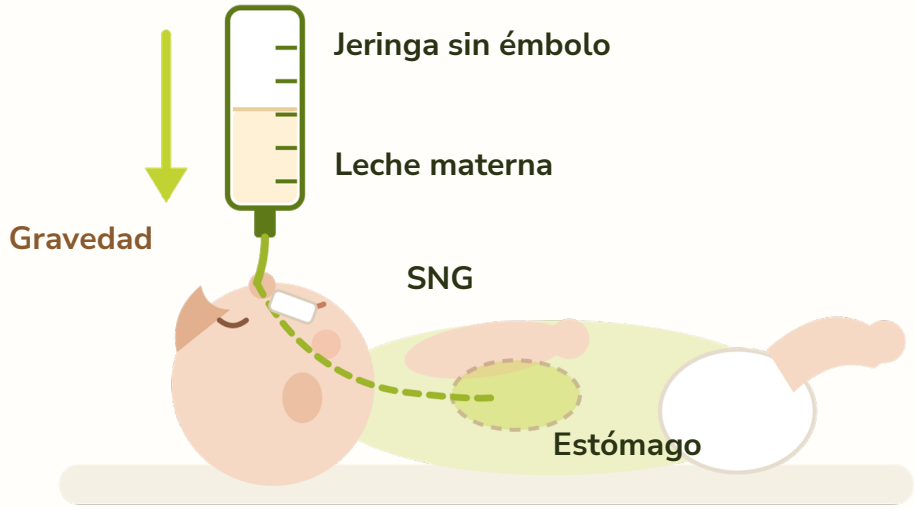
	Intermitente · Gavage	Continua · Gastroclisis
Definición	Bolos con jeringa por SNG, por gravedad, cada 2–3 h	Infusión por sonda gástrica con bomba, a velocidad constante
Indicaciones	Prematuros < 34–35 sem sin succión eficaz, SDR leve, trastornos de la glicemia, alteraciones neurológicas	Falla del gavage, SDR grave, DBP, cardiopatía con IC, post-qx abdominal, RGE grave, residuo persistente
Ventajas	Más fisiológico (hormonas GI cíclicas), menos precipitación de nutrientes, incluye a la familia	Mejor eficiencia energética y vaciamiento; no altera la respiración
Desventajas	Distensión gástrica brusca: cambia flujo esplácnico y cerebral, PA y patrón respiratorio	Sin hormonas cíclicas; requiere bomba;

Fuente: Salvo H, et al. Guías clínicas de Neonatología, 4.ª ed. H. Dr. Luis Tisné B., 2020.

Así se ven gavage y gastroclisis

Gavage · intermitente

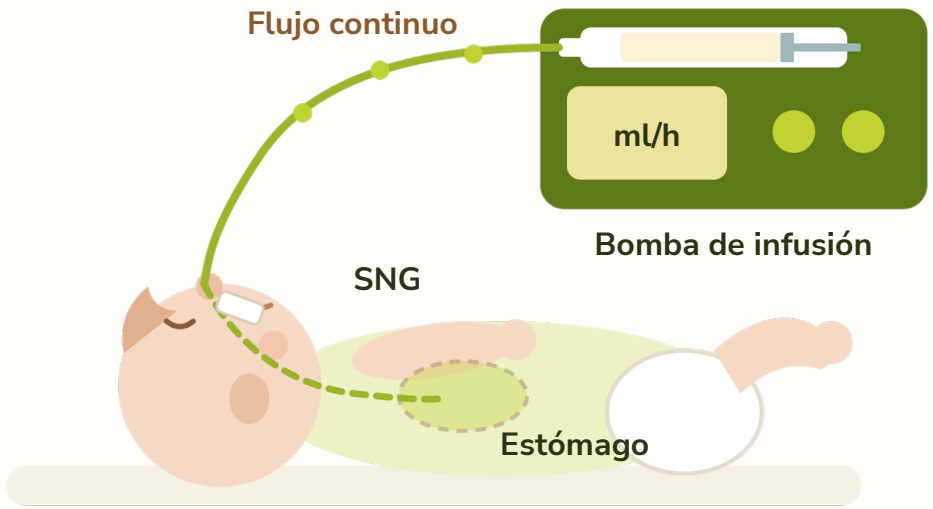
Cada 2–3 h



La leche **baja sola por gravedad** desde una jeringa sin émbolo. Imita el ritmo de las tomas.

Gastroclisis · continua

ml/h constantes



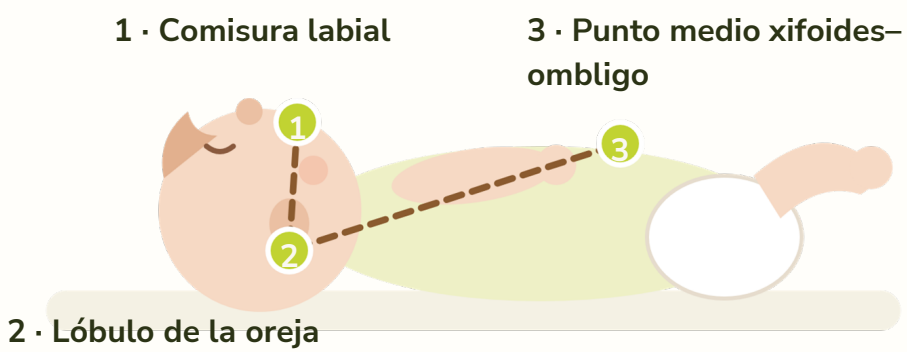
Una **bomba** empuja la jeringa y entrega la leche **sin pausas**: menos distensión gástrica.

Ilustración propia.

NUTRICIÓN ENTERAL

Instalación de la sonda nasogástrica

Medir antes de introducir



1. **Medir y marcar**
   Comisura labial → lóbulo de la oreja → punto medio xifoides–ombligo.

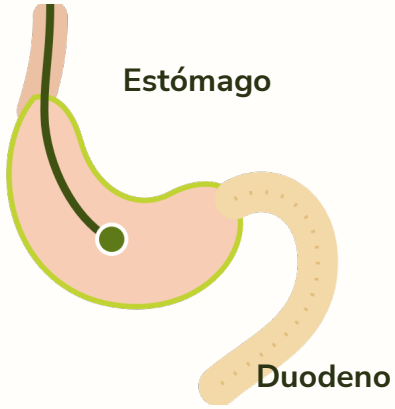
2. **Preparar**
   Higiene de manos, calibre indicado, contención. Boca arriba, cabeza neutra; la saliva lubrica.

3. **Introducir vigilando**
   Por nariz o boca hasta la marca. Si hay **apnea, bradicardia** o deterioro: detenerse.

4. **Confirmar y fijar**
   Rx es el gold standard; control rutinario con **pH < 5,5**. Fijar sin tensar y registrar cm.

NUTRICIÓN ENTERAL

Ubicación de la sonda



Gástrica

Vía estándar

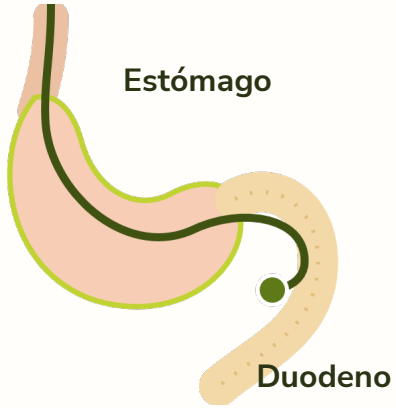
Punta en el cuerpo del estómago

VENTAJAS

- ✓ Menor riesgo y menor costo
- ✓ Más fisiológica: bolos o continua

DESVENTAJAS

- ⚠ Lesión de mucosa gástrica o de coanas
- ⚠ Vómitos o distensión si se desplaza
- ⚠ Riesgo de neumonía aspirativa



Transpilórica

Uso excepcional

Punta en duodeno o yeyuno

VENTAJAS

- ✓ Mejor tolerancia en casos aislados

DESVENTAJAS

- ⚠ Solo continua; no reduce la aspiración
- ⚠ Menor absorción de grasas; no mejora el crecimiento
- ⚠ Perforación intestinal y mayor mortalidad

Monitorización de la tolerancia

Esperable

- Residuos **alimentarios o mucosos** los primeros días.
- **No** medirlos de rutina ni suspender por ellos.

Vigilar

- Vómitos repetidos.
- Distensión abdominal (pensar en ECN).
- Cambio en el patrón de RG: bolo > 25% de la toma; continua > 1–2 ml (cada 4–6 h).

⚠ Suspender ya

- RG **biliosos** o **hemáticos**.
- RG en aumento progresivo.
- Abdomen alterado.
- Sangre en deposiciones.

Evaluar posible enterocolitis necrotizante

Contraindicaciones para iniciar la vía enteral

Hemodinamia y respiración

- **Inestabilidad hemodinámica o metabólica** (DVA, bicarbonato).
- **Patología respiratoria o CV severa** (se puede iniciar con FR < 70 y FiO_2 < 40%).
- **DAP** hemodinámicamente significativo (roba flujo mesentérico).

Intestino en riesgo

- **Sepsis sospechada o confirmada**
- **Sospecha de ECN**: distensión progresiva, residuo bilioso, sangre en las deposiciones.
- **Asfixia severa** (isquemia intestinal).
- **PEG severo**, sobre todo con Doppler alterado.
- **Obstrucción**: malformaciones o íleo.
- Régimen cero quirúrgico y errores innatos del metabolismo.

Si la vía enteral está contraindicada o no alcanza, **pasamos a la parenteral**.

05

Nutrición parenteral

Indicaciones · Aportes · Inicio precoz · Complicaciones y transición



NUTRICIÓN PARENTERAL

Indicaciones y vías de la NP

Nutrientes **directo a la sangre**, saltándose un intestino inmaduro o enfermo.

INDICACIONES

- RNT sin VO ≥ 5 días · RNPT ≥ 3 días.
- Anomalía congénita o patología grave sin alimentarse 3–5 días.
- < 1000 g: **primeras horas** · 1000–1500 g: 1°–2° ddv.
- > 1500 g sin aporte enteral adecuado: 4°–5° ddv (PEG severo: 2°).
- GI: ECN, atresias, hernia diafragmática, vólvulo, Hirschsprung.
- Compromiso hemodinámico, hipoxia o íleo prolongado.

Vía periférica

DURACIÓN	OSMOLARIDAD	GLUCOSA
< 7–10 días	**< 800–900**	**SG ≤ 12,5%**

Rápida de instalar y con **menos sepsis**.

Vía central

ACCESO	DURACIÓN	OSMOLARIDAD
CVC, umbilical, PICC	**> 10 días**	**> 900**

SG > 12,5%; **prematuros extremos** y cirugía abdominal.

NUTRICIÓN PARENTERAL

Aportes parenterales: macronutrientes

Aminoácidos 10%

g/kg/día

INICIO

1° día

DOSIS INICIAL

2–3

AUMENTO DIARIO

0,5–1

MÁXIMO

4–4,5 (≤ 1000 g) · 3,5–4 (1000–1500 g) · 3–3,5 (≥ 1500 g)

Glucosa

mg/kg/min

INICIO

1° día

DOSIS INICIAL

4–8 (≤ 1500 g) · **4–6** (≥ 1500 g)

AUMENTO DIARIO

1–2

MÁXIMO

12–13

Lípidos 20%

g/kg/día

INICIO

1° día

DOSIS INICIAL

1,5–2

AUMENTO DIARIO

0,5–1

MÁXIMO

3,5–4 (≤ 1000 g) · 3–3,5 (≥ 1000 g)

Fuente: Unidad de Neonatología H. Puerto Montt. Nutrición parenteral neonatal: guía técnica clínica.

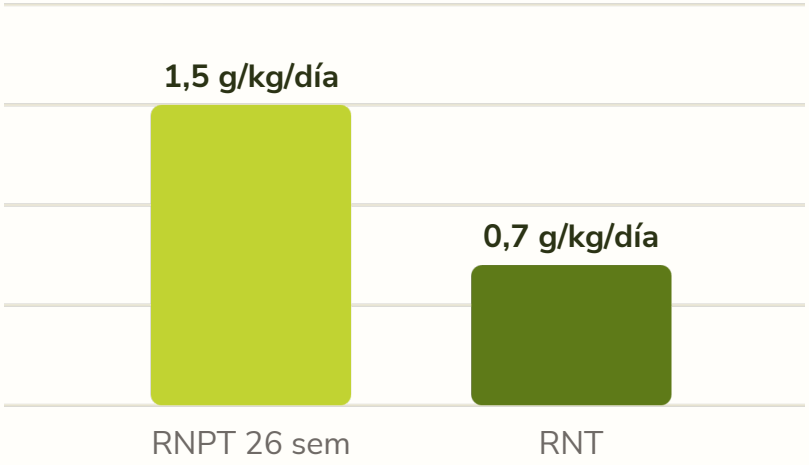
Aportes parenterales: electrolitos y micronutrientes

Componente	Inicio	Dosis inicial	Máximo
NaCl 10% mEq/kg/día	48 h	2–3	3–8 (≤ 1000 g) · 3–6 (≥ 1000 g)
KCl 10% mEq/kg/día	48 h	2	2–5
Gluconato de Ca 10% mg/kg/día	1° día	25–30	70–90
Fosfato de K 15% mg/kg/día	1° día	25–30	50–65
Sulfato de Mg 25%	2° día	0,2 ml por cada 100 ml	—
Sulfato de zinc 0,88%	2° día	0,2 ml/kg/día	—
Oligoelementos	4°–5° día	0,2 ml por cada 100 ml	—
Vitaminas	4°–5° día	Hidrosolubles 1 ml/kg · liposolubles 4 ml/kg	—

Fuente: Unidad de Neonatología H. Puerto Montt. Nutrición parenteral neonatal: guía técnica clínica.

Inicio precoz de la NP en el prematuro

PÉRDIDA DE PROTEÍNA CON SOLO GLUCOSA (PRIMEROS 2 DÍAS)



Fuente: Unidad de Neonatología H. Puerto Montt. Nutrición parenteral neonatal: guía técnica clínica.

RN < 1500 g

- Aminoácidos **antes de las 2 h**: 1,5–2 g/kg/día.
- Con SG 12,5% en ≥ 80–90 ml/kg/día.
- Fosfato monopotásico: 1 ml por cada 100 ml de SG 12,5%.

≤ 1200 g o < 30 sem sin mezcla a las 6 h

- AA 10% 2 g/kg + SG 12,5% en 50 ml/kg (4–5 mg/kg/min).
- Matraces separados en Y por vía central.
- Agregar fósforo.

Los aminoácidos se inician desde el primer día de vida.

Complicaciones y controles de la NP

1. ## Técnicas

   Filtración, trombosis o embolia del catéter.

2. ## Infecciosas

   S. epidermidis y *Candida albicans*.

3. ## Metabólicas

   Hiper/hipoglicemia, hiperamonemia, hipercolesterolemia, acidosis hiperclorémica, ELP alterados, enfermedad metabólica ósea.

4. ## Colestasia

   Favorecida por prematuridad, ayuno y NP prolongada.

Controles

- **Glicemia y glucosuria** 2 veces/día los primeros 3–5 días.
- **ELP** 1–2 veces/día los primeros 2–5 días.
- **Ca y P** al 2° y 5° día; luego 2 veces/semana.
- **Triglicéridos** 2 veces/semana.

Transición a enteral y manejo de lípidos

Transición a enteral

- Debe ser **temprana**.
- Bajar la NP a medida que **sube la tolerancia**.
- Período vulnerable: vigilar el aporte diario.

≥ 100–120

ml/kg/día por vía enteral: **suspender la NP**.

Lípidos según triglicéridos

TG (mg/dL)	Conducta
250–299	Bajar 1 g en la siguiente alimentación
300–400	Bajar 1 a 2 g en la siguiente alimentación
> 400	Bajar a 0,5 o suspender

Fuente: Unidad de Neonatología H. Puerto Montt. Nutrición parenteral neonatal: guía técnica clínica.

Idea clave: la NP es un **puente**; el destino siempre es la vía enteral con leche materna.

06

Alimentación según edad gestacional

RNT hospitalizado · RNPT · Fortificación · Casos especiales



ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Alimentación del RNT hospitalizado

Sin factores de riesgo

- LM (pecho o extraída) o fórmula de inicio.
- Día 1: **60–80 ml/kg/día**.
- Subir **20 ml/kg/día** hasta 140–160.

Con factores de riesgo

- Régimen cero 24–48 h según patología.
- Iniciar a **20 ml/kg/día** y aumentar igual.

Asfixia moderada–severa · Cardiopatía grave · PEG severo · Poliglobulia sintomática · DVA · Doppler fetal alterado · Sospecha de ECN

8 tomas al día, cada 3 h (07–10–13–16–19–22–01–04). Al mes 1–2: **150–180 ml/kg/día**.

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

El tracto digestivo del prematuro

20–24 sem	24–28 sem	28–32 sem	32–34 sem	34–36 sem	37–40 sem
Peristaltismo presente, muy inmaduro	Comienza la actividad enzimática	Mejora la absorción de nutrientes	Inicia coordinación succión–deglución–respiración	Coordinación casi completa	Funciones digestivas maduras

Inmadurez mecánica y motora

- **Succión–deglución descoordinada (< 34 sem)**: VO insegura.
- **Tos débil**: riesgo de aspiración.
- **Esfínter GE incompetente**: reflujo.
- **Hipomotilidad**: vaciamiento lento.
- **Válvula ileocecal y reflejo rectal débiles**: distensión.

Inmadurez química y de barrera

- **Malabsorción de grasas**: pocas sales biliares y lipasa.
- ↓ **Lactasa**.
- **Digestión proteica incompleta**.
- **Permeabilidad aumentada**: translocación bacteriana (sustrato de ECN).

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Alimentación enteral del RNPT

Nutrición temprana

- Los prematuros crecen distinto al RNT en los **primeros 2 años**.
- Tienden a **más grasa corporal**: riesgo de obesidad, enfermedad metabólica y peor neurodesarrollo.

Lactancia

- Menos LM y más fórmula que en el RNT.
- A las 12 semanas reciben **10% menos** leche materna.

LM desde el día 1: madura el intestino, estimula la lactasa y mejora la absorción; menos grasa corporal y **mejor neurodesarrollo** a los 2 años.

Grupo	Proteína	Energía
Prematuro moderado (32 0/7 a 33 6/7 sem)	3,5 g/kg/día	130 kcal/kg/día
Prematuro tardío (34 a 36 6/7 sem)	3,1 g/kg/día	127 kcal/kg/día

Fuente: Lafeber AH, et al. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2026;29(3):291–8.

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Alimentación enteral del RNPT según peso

< 1000 g

INICIO
24–48 h de vida (trófico)

VOLUMEN INICIAL
10 ml/kg/día, cada 2–3 h

INCREMENTO
10 ml/kg/día (cauteloso)

META
150 ml/kg/día

1000 –1500 g

INICIO
12–24 h de vida por SNG

VOLUMEN INICIAL
20 ml/kg/día, cada 3 h

INCREMENTO
10–20 ml/kg/día

META
150 ml/kg/día al día 10

1500–2000 g

INICIO
6–8 h de vida por SNG

VOLUMEN INICIAL
30–40 ml/kg/día, cada 3 h

INCREMENTO
20–30 ml/kg/día

META
150–160 ml/kg/día al día 6–7

Regla: mientras más pequeño, **más tarde** se inicia y **más lento** se avanza.

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Protocolo HPM: RNPT < 32 sem o < 1500 g

1

Inicio precoz

Alimentación enteral lo antes posible (**6–8 h**) con **calostro** de su madre.

2

Estímulo trófico

Con leche de su madre. Considerar fórmula de prematuros después del 3.er día.

LABORATORIO CADA 15 DÍAS

Na, Ca, P, FA, BUN, gases, albúmina, Hcto, Hb, reticulocitos.

Residuos gástricos

Medir los primeros **10 días**; luego, si progresa bien, no de rutina.

- **1–2 cc:** dar la alimentación indicada.
- **2–5 cc:** restar del volumen y devolver.
- **> 5 cc:** evaluar abdomen, estado general y deposiciones.

Suplementos

- **Vitamina D 400 UI/día** desde el 5° día.
- **Fe 4 mg/kg/día** desde los 15 días y con 150 cc/kg, junto a **zinc 3 mg/kg/día** (4 gotas/día).

Fuente: Alvarez P. Protocolo alimentación enteral del prematuro < 32 sem o < 1500 g. H. Puerto Montt, 2015.

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Fortificación de la leche materna

CÓMO SE FORTIFICA LA LECHE MATERNA

80–100
ml/kg/día
Volumen al que se inicia (70 en protocolo HPM).

→

½
concentración
Durante los primeros 2–3 días.

→

Máx.
concentración
Ajustar según BUN y crecimiento.

9–15
mg/dL · BUN objetivo
Refleja el aporte proteico.

✓ Fortificar **temprano** (desde 30–50 ml/kg/día) es seguro y **no aumenta la ECN** (Zhang, 2026). Se prefieren presentaciones **líquidas**.

Estrategias de fortificación

Estándar

- Dosis **fija** del fabricante: ~24 kcal/oz y 3,5–4,5 g/kg/día de proteína.
- Simple y universal.
- Supone LM de 1,4–1,6 g/dL de proteína: riesgo de **subaporte**.

Ajustable

- Ajusta la proteína según **BUN (9–15 mg/dL)** y ganancia de peso.
- No requiere equipos.
- Mejor peso, CC y **neurodesarrollo** a los 18 meses.

Dirigida

- Un **analizador** mide los macronutrientes de cada lote.
- Agrega módulos exactos: en teoría, la más **precisa**.
- ECA 2026: **sin beneficio** frente a una estándar bien hecha (ver artículo).

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Fórmula para prematuros (F3) y especiales

SI NO HAY LECHE MATERNA O NO ALCANZA

- **Más energía**
  80 kcal/100 ml para el crecimiento acelerado.
- **Carbohidratos optimizados**
  Menos lactosa (40–50%) + polímeros de glucosa.
- **Mejor perfil proteico**
  Predominio de albúmina; taurina, colina, inositol, carnitina.
- **Cerebro y visión**
  TCM (50% de los lípidos) y ácidos grasos poliinsaturados.
- **Más micronutrientes**
  Vitaminas, calcio y fósforo.

Fórmulas especiales

Inicio con proteína hidrolizada
Mejora la tolerancia enteral.

Enriquecidas en Ca, P, proteínas y calorías
Prematuros con necesidades específicas.

De continuación para prematuros
Potencian talla, CC y mineralización ósea en el primer año.

07

Análisis de artículo

Individually Targeted Human Milk Fortification: A Randomized Clinical Trial · JAMA Pediatrics, 2026



ANÁLISIS DE ARTÍCULO

Fortificación dirigida de la leche materna

JAMA Pediatrics · septiembre 2026

Individually Targeted Human Milk Fortification: A Randomized Clinical Trial

Belfort MB, Ahtam B, Bell KA, … Fusch C, Grant PE, Woodward L, Inder T. Brigham and Women's Hospital · Harvard Medical School (Boston).

¿Por qué este estudio?

- La fortificación **estándar** asume una LM "promedio" (~1,4–1,6 g/dL de proteína).
- La LM real **varía** entre madres, días de lactancia y tomas; la donada suele ser más pobre.
- La fortificación **dirigida** mide cada lote y corrige el déficit: ¿mejora el crecimiento y el cerebro?

¿Analizar la leche y fortificar "a la medida" es mejor que la fortificación estándar?

P · PACIENTES

Prematuros de **24 a 30 semanas** alimentados con LM propia o donada.

I · INTERVENCIÓN

Análisis de la leche **a pie de cama** + módulos de proteína y grasa.

C · COMPARACIÓN

Fortificación **estándar** de la unidad.

O · RESULTADOS

Crecimiento, **composición corporal** y **RM cerebral**.

MÉTODOS

Diseño del ensayo

ECA doble ciego · UCIN nivel III, un centro (Boston) · feb 2020 – mar 2025 · seguimiento hasta el alta NCT03977259

Control · estándar

Fortificación habitual

- LM propia o donada + **fortificante multicomponente**.
- + **módulo proteico** de rutina.
- Más proteína o grasa solo si hay **falla de crecimiento**.

Intervención · dirigida

Análisis de cada lote

- Lo mismo que el control, **más**:
- Espectroscopía de infrarrojo medio (**Miris**) de la leche base.
- Módulos de proteína y/o grasa para asegurar **≥ 1 g/dL de proteína verdadera** y **≥ 67 kcal/dL**.

RESULTADOS PRIMARIOS

Crecimiento

Z-score de **peso y longitud** al terminar la dieta (36 sem EPM).

Composición corporal

Masa libre de grasa por pletismografía de desplazamiento de aire.

Cerebro

RM cuantitativa cerca de la edad de término.

RESULTADOS

Fortificar “a la medida” no cambió los resultados

Aleatorizados
130
65 estándar · 65 dirigida

Completaron
87%
la dieta hasta 36 sem EPM

EG media
28,5 sem
DE 1,9

Peso de nacimiento
1.165 g
DE 298

Mediana	Estándar	Dirigida	Resultado
Proteína de la leche base	1,24 g/dL	1,18 g/dL	Mayor en el control
Proteína total recibida	4,58 g/kg/día	4,47 g/kg/día	Mayor en el control
Grasa y energía	Similar	Similar	Sin diferencia
Z peso, longitud y PC	—	—	Sin diferencia
Masa libre de grasa	—	—	Sin diferencia
RM cerebral cuantitativa	—	—	Sin diferencia

Análisis por intención de tratar; por protocolo, resultados similares. Fuente: Belfort MB, et al. Individually targeted human milk fortification: a randomized clinical trial. JAMA Pediatr. 2026. doi:10.1001/jamapediatrics.2026.4220.

LO INESPERADO

La leche del grupo control tenía **más proteína** y ese grupo recibió **más proteína total**.
En **ambos grupos** los aportes cumplieron o superaron lo recomendado.

ANÁLISIS CRÍTICO

Fortalezas y limitaciones

Fortalezas

- ✓ **Aleatorizado y doble ciego**.
- ✓ Resultados “duros”: **composición corporal y RM**, no solo peso.
- ✓ Intención de tratar y por protocolo **concordantes**.
- ✓ Pregunta muy **práctica**: ¿vale la pena comprar el equipo?

Limitaciones

- ⚠ **Unicéntrico**, n = 130: poder limitado para efectos pequeños.
- ⚠ Control **muy optimizado** (4,6 g/kg/día): efecto techo.
- ⚠ Seguimiento solo hasta el alta: **sin neurodesarrollo**.
- ⚠ La leche base ya superaba el umbral de 1 g/dL: se corrigió poco.

Interpretación: no prueba que la fortificación dirigida sea inútil; muestra que **no suma** cuando la estándar ya es generosa y se ajusta según crecimiento.

CONCLUSIONES DEL ARTÍCULO

Mensajes para llevar

Lo estándar bien hecho funciona

Fortificante + módulo proteico, con ~4–4,5 g/kg/día de proteína, ya cubre los requerimientos.

El analizador no es de rutina

No mejora crecimiento, composición corporal ni RM: no justifica su costo en la mayoría de las UCIN.

Lo que sí hay que medir

Al niño: **peso, longitud y PC** en curva, y el **BUN** para ajustar la proteína.

Pregunta abierta

¿Beneficia a **subgrupos** (leche donada, falla de crecimiento)? ¿Y al **neurodesarrollo**?

La fortificación **ajustable** según BUN y crecimiento sigue siendo la estrategia razonable.

CIERRE

Conclusiones

- La **leche materna es el estándar de oro**: iniciarla desde el primer día siempre que se pueda.
- La estrategia se **individualiza** según edad gestacional, peso de nacimiento y condición clínica.
- La evaluación es **continua**: curvas adecuadas, Z-score y velocidad de crecimiento.
- La **vía enteral precoz** es de elección con estabilidad; la NP es un puente con transición temprana.
- En el prematuro: **fortificar** la LM, vigilar tolerancia y BUN, y usar F3 si no hay LM.

REFERENCIAS

Bibliografía (1/2)

Ministerio de Salud de Chile. (2016). Orientación técnica para la atención del recién nacido en la unidad de puerperio. DIPRECE.

Ministerio de Salud de Chile. (2018). Patrones de crecimiento para la evaluación nutricional de niños, niñas y adolescentes desde el nacimiento a 19 años. DIPRECE.

Alarcón, J., & Pittaluga, E. (2010). Tabla de peso, promedio, desviación estándar y percentiles ajustados de recién nacidos chilenos. SOCHIPE.

Unidad de Neonatología, Hospital de Puerto Montt. Nutrición parenteral neonatal: guía técnica clínica. NeoPuertoMontt.

Ministerio de Salud de Chile. (2022). Norma técnica para la evaluación nutricional en síndrome de Down.

Salvo, H., Ríos, A., Flores, J., & Sánchez, C. (Eds.). (2020). Guías clínicas de Neonatología (4.ª ed.). Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisné Brousse.

Shamir, R., & Koletzko, B. V. (2026). Pediatric nutrition: from premature infants to adolescents. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 29(3), 287–290.

Alvarez P. (2015). Protocolo “Alimentación enteral del prematuro < 32 semanas o < 1500 g”. Servicio de Neonatología, Hospital Puerto Montt.

Maggi A, et al. (2015). Guía de alimentación del niño(a) menor de 2 años (4.ª ed.). Ministerio de Salud.

REFERENCIAS

Bibliografía (2/2)

Mühlhausen Muñoz, G., & González Bravo, A. (Eds.). (2016). Guía de práctica clínica: Unidad de Neonatología. Hospital San José.

González, F. Evaluación nutricional Z-score. Prematuro.cl.

Embleton, N. D., et al. (2023). Enteral nutrition in preterm infants (2022): a position paper from the ESPGHAN Committee on Nutrition. JPGN, 76(2), 248–268.

Romero-López, M., & Salas, A. A. (2026). Enteral nutrition in neonates: current evidence from clinical trials and evolving strategies. Semin Perinatol, 50(4), 152236.

Zhang, S. Q., Moya, F. R., & Taylor, S. N. (2026). Fortifying the future: updates in knowledge and practice principles of human milk fortification. Semin Perinatol, 50(4), 152247.

Chetta, K. E., & Good, M. (2026). The complex interaction of enteral feeding in the pathogenesis of necrotizing enterocolitis. Semin Perinatol, 50(4), 152230.

Patnode, C. D., et al. (2025). Breastfeeding and health outcomes for infants and children: a systematic review. Pediatrics, 156(1), e2025071516.

Lafeber, A. H., De Kraker, L. C., Van Goudoever, J. B., & De Groof, F. (2026). Nutritional strategies and their influence on growth and body composition in moderate and late preterm infants. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 29(3), 291–298.

Belfort, M. B., Ahtam, B., Bell, K. A., et al. (2026). Individually targeted human milk fortification: a randomized clinical trial. JAMA Pediatr. doi:10.1001/jamapediatrics.2026.4220.