Nutrición neonatal

Recién nacidos y alimentación



Javiera Rojas y Camila Espinoza
Tutor: Dr. Paredes
Internado de Pediatría · Neonatología

Contenidos

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

INTRODUCCIÓN

Importancia de la nutrición neonatal

Interrupción abrupta del aporte continuo de nutrientes al nacer.

OBJETIVO:

- Lograr un **crecimiento óptimo** respetando la **inmadurez** digestiva, metabólica y renal.
- Evitando la desnutrición postnatal inmediata y complicaciones como 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

Recién nacido de término

Tiene reservas y madurez metabólica para adaptarse.

RNPT

Recién nacido prematuro

Carece de depósitos y su respuesta hormonal es incompleta.

RNMBPN

Muy bajo peso (< 1500 g)

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

Evaluación nutricional

Antropometría - Curvas de crecimiento - Z-score



EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Antropometría: peso, talla y CC





Peso

- Evaluación diaria los primeros días de vida.
- Depende del balance hídrico.

METAS DE INCREMENTO

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

Talla

- Indicador del tamaño corporal.
- Refleja masa magra.
- No tiene relación con el balance hídrico.

META DE INCREMENTO

- **1 cm/semana**



Circunferencia craneana

- Marcador indirecto de crecimiento cerebral.
- Evalúa 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 pérdida fisiológica de peso entre el 1° y 5° día de vida (prematuro extremo: hasta 10–15%).

RECUPERACIÓN FISIOLÓGICA DEL 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?

Evalúa al nacer

Alarcón-Pittaluga

- 24–42 semanas
- Objetivo: solo clasificar al nacer en PEG, AEG y GEG.

RNPT en seguimiento

Fenton

- Prematuros: de 22–50 semanas.
- Monitoriza el crecimiento en forma continua en RNPT.
- Permite ver el crecimiento semana a semana.

RNT y lactantes

OMS

- Desde las 40 sem corregidas a 5 años
- LM como estándar de oro
- Prematuros: corregir edad hasta los 2 años.
- Seguimiento posnatal del crecimiento.

Síndrome de Down

Zemel

- Desde el nacimiento hasta los 20 años
- Menor talla y distinta composición corporal
- Evita sobrediagnosticar talla baja patológica

Curvas de crecimiento: ¿Cuál usar?

Alarcón-Pittaluga

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

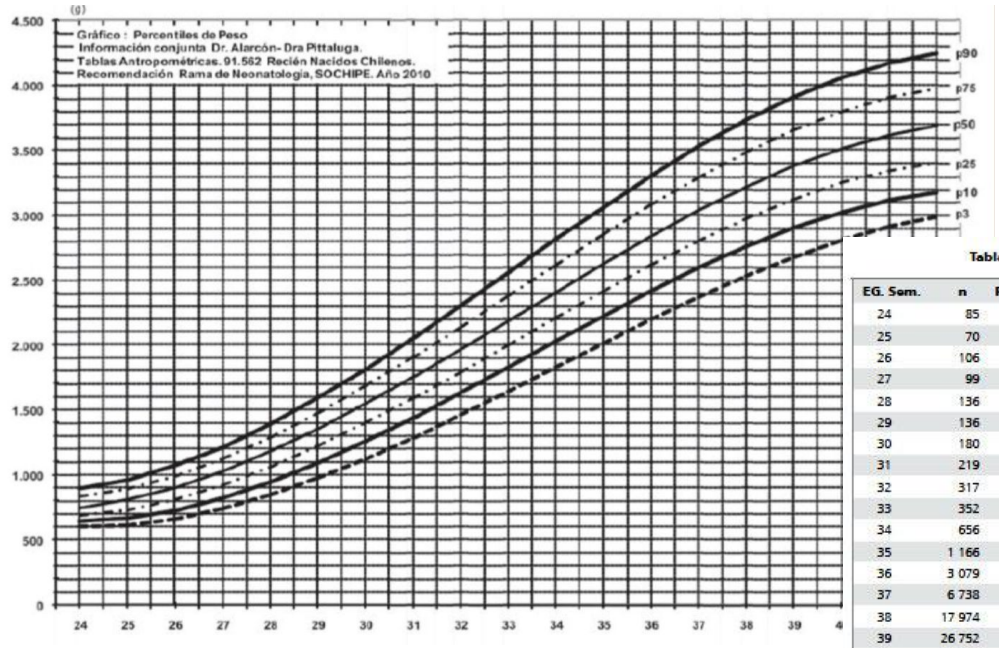


Tabla 2. Peso; promedio, desviación estándar y percentiles ajustados de RN

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.

Clasificación al nacer

PEG
< p10
Pequeño para la EG.

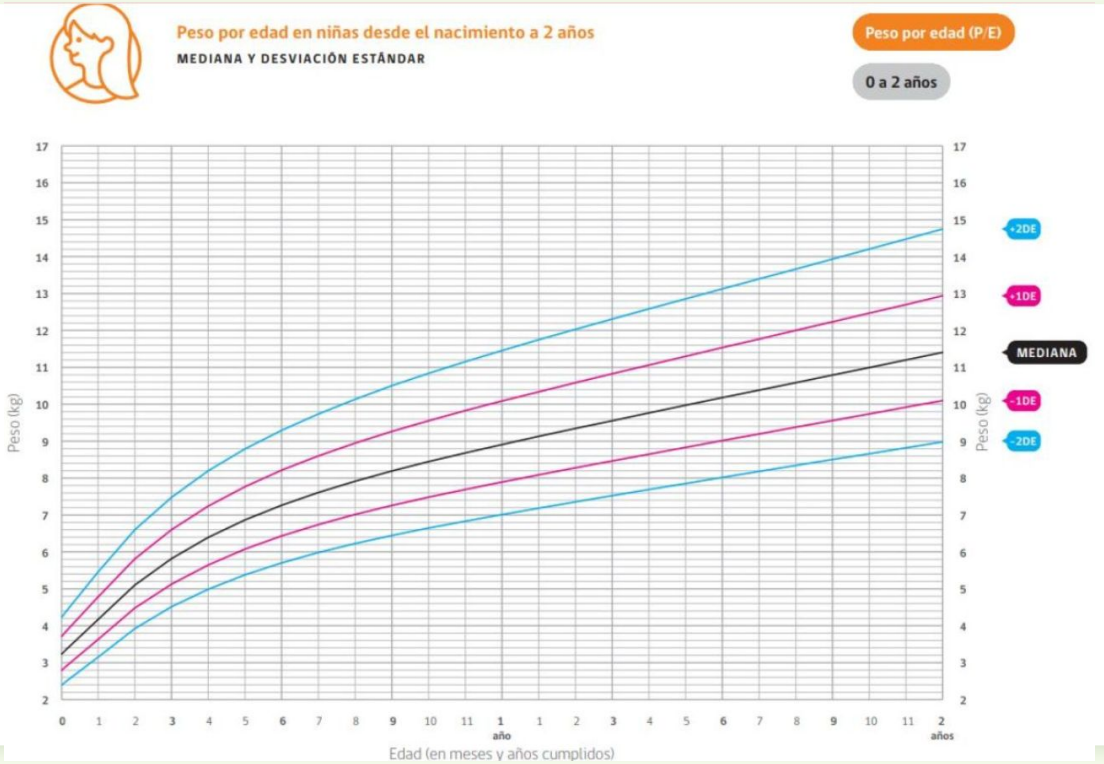
AEG
p10 – p90
Adecuado para la EG

GEG
> p90
Grande para la EG.

Curvas de crecimiento: ¿Cuál usar?

OMS 2006

- 40 sem a 5 años tanto para RNT y RNPT.
- Crecimiento óptimo para PEG, GEG y AEG basándose en LM como estándar de oro.
- El seguimiento de la velocidad de crecimiento.
- Prematuros: corregir edad hasta los 2 años.



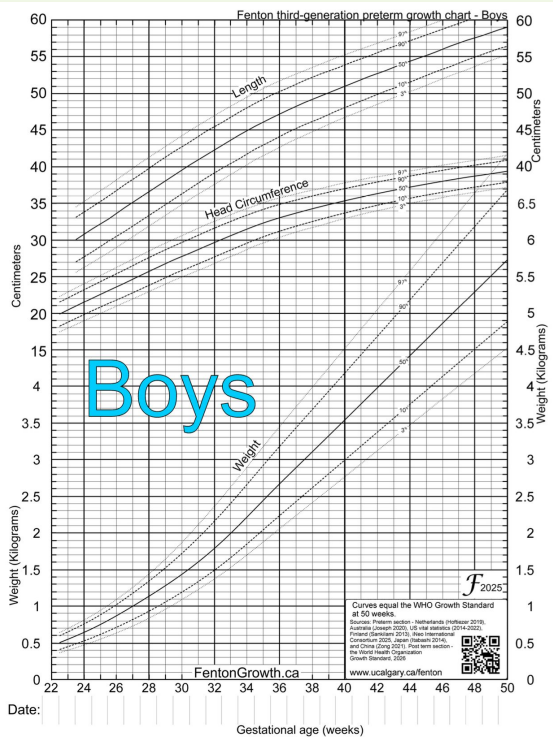
Parámetros clave:

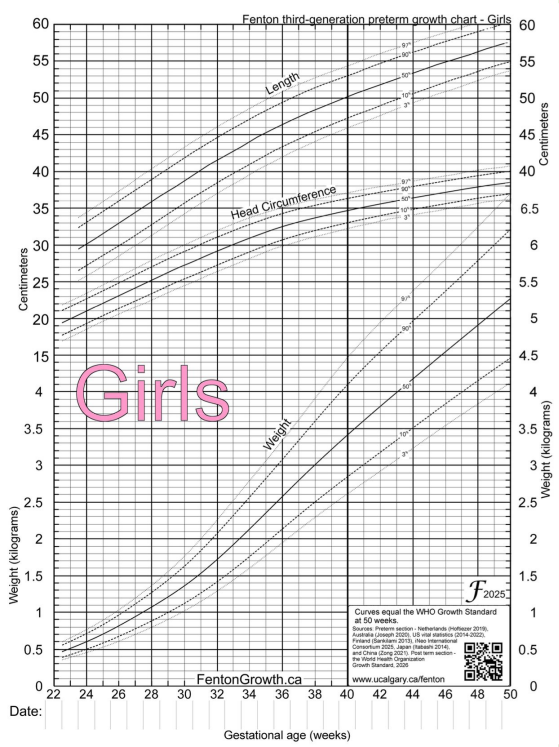
- **P/E** — <1 año
- **P/T** — >1 año, <1 año con exceso
- **T/E** — Talla y cronicidad

Curvas de crecimiento: ¿Cuál usar?

Fenton

- Prematuros de 22-50 sem.
- Seguimiento intrahospitalario y nutricional.
- Permite ver el crecimiento semana a semana (desaceleración o evolución nutricional)
- Evalúa:
    - Peso
    - Talla
    - Perímetro cefálico





Calculadora Fenton https://peditools.org/growth/?calc=fenton_2025

Fuente de las curvas: Universidad de Calgary, 2025.

https://ucalgary.ca/resource/preterm-growth-chart/preterm-growth-chart

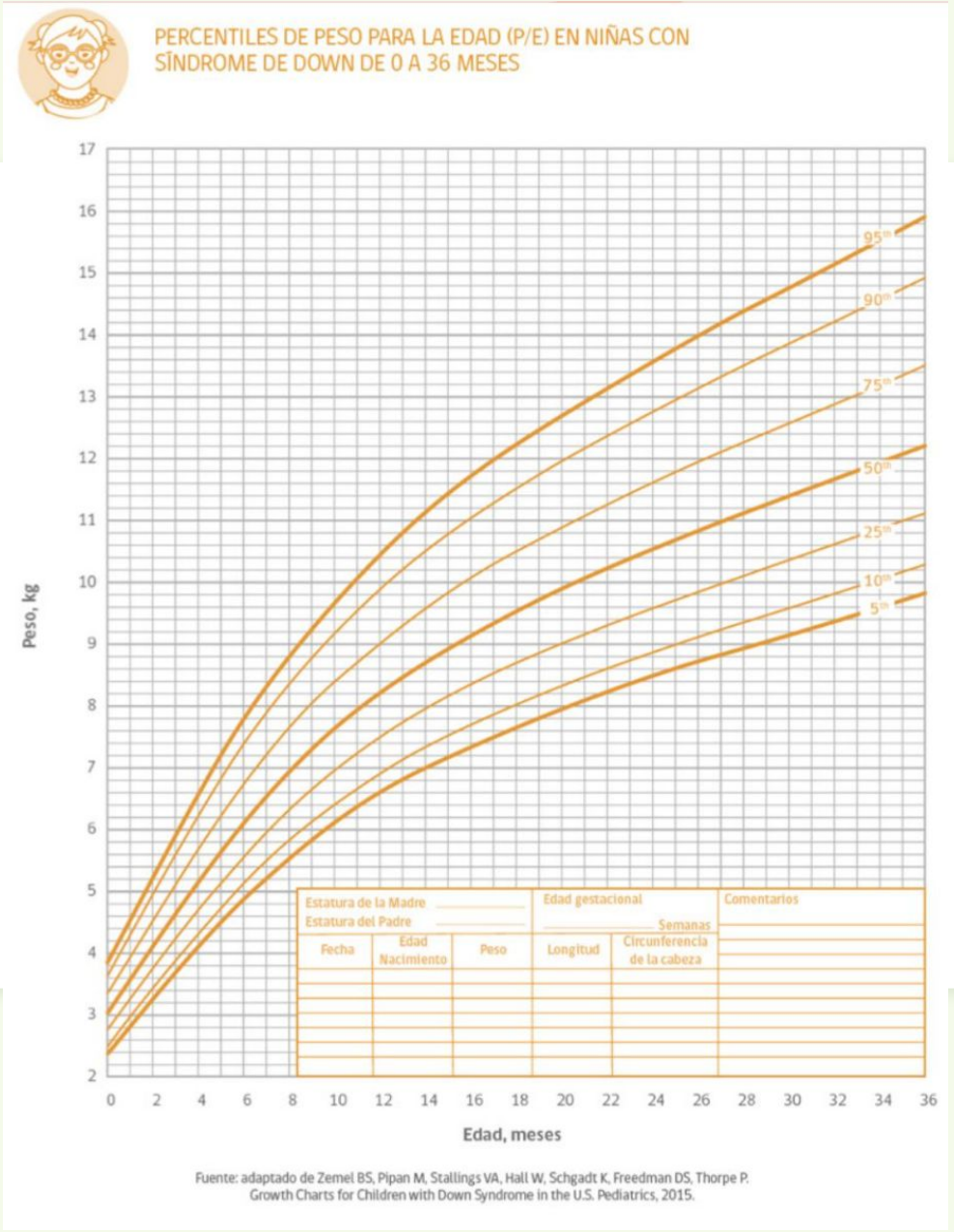
Curvas de crecimiento: ¿Cuál usar?

Zemel

- En caso de Sd. Down.
- Desde el nacimiento hasta los 20 años.
- Patrones de crecimiento estandarizados a nivel internacional para evaluar antropométricamente a niños y adolescentes con Sd. de Down.

¿Porque esta curva y no OMS?

- Tienen un patrón de desarrollo distinto a la población general.
  - **Talla más baja.**
  - **Desaceleración del crecimiento longitudinal** a partir de los 3-6 meses y en la pubertad.
  - **Composición corporal y peso distinta** → mayor grasa magra y predisposición a la obesidad.
- Evita sobrediagnosticar talla baja patológica → Si se usan curvas estándar se suele llevar a errores.



http://www.neopuertomontt.com/GuiasProtocolos/Evaluacion_Nutricional_SDown.pdf

Z-score: más preciso que los percentiles

Número de desviaciones estándar (DS) que una medición (peso, talla o CC) se separa de la mediana (p50) de referencia.

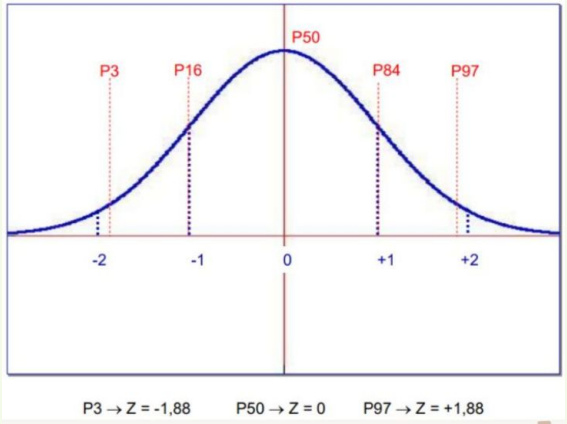
- Es más preciso que los percentiles, sobre todo en los extremos de las curvas.

Z = (medida actual − p50) / DS

EJEMPLO: RNPT DE 32 SEMANAS

Peso de nacimiento: 1.650 g
p50 a las 32 semanas: 1.969,7 g
DS a las 32 semanas: 276,9 g
Z = (1.650 – 1.969,7) / 276,9 = –1,15
→ Riesgo de desnutrición (zona de alerta)

Z-score	Clasificación nutricional / crecimiento	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 del crecimiento	< p0,1



Requerimientos y vías de administración

Agua - Energía - Macro y micronutrientes - Vías

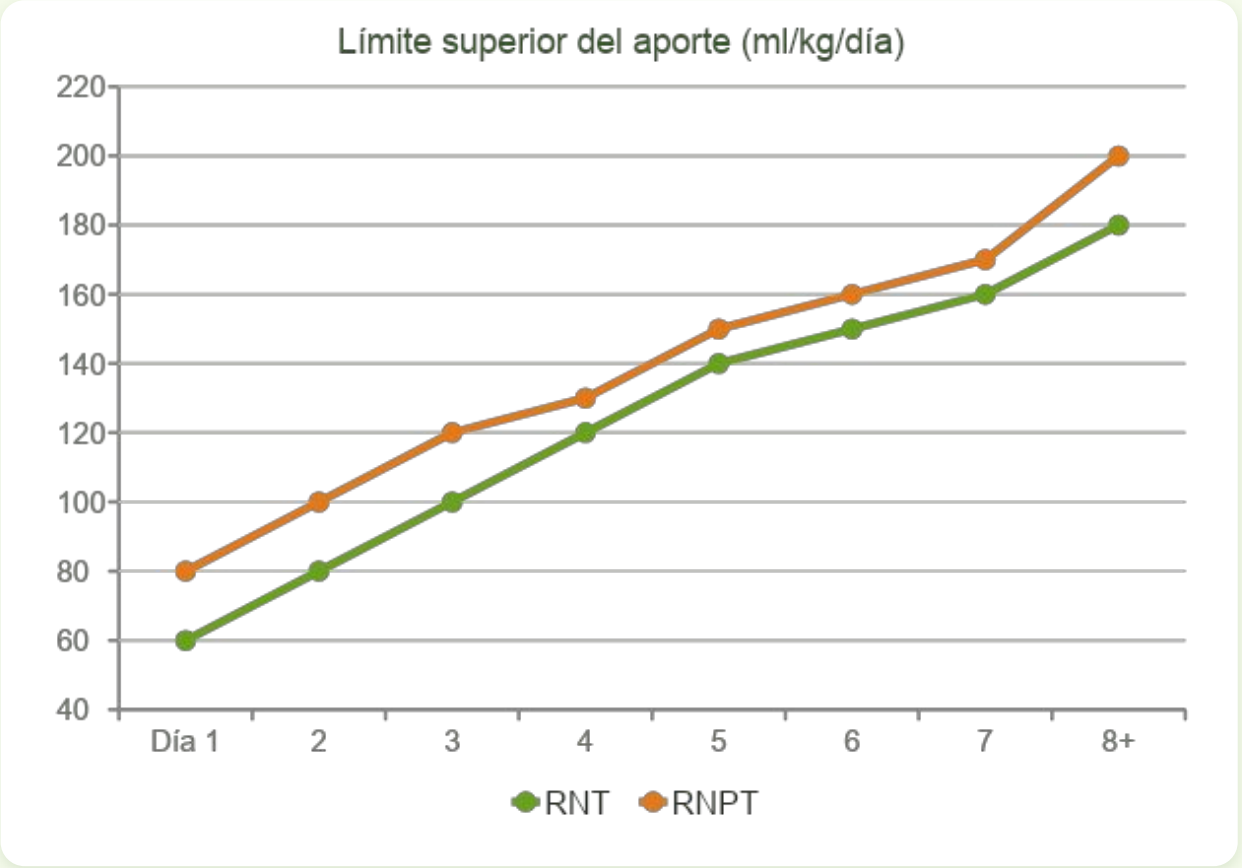






Requerimientos hídricos

Día	RNT (ml/kg/día)	RNPT (ml/kg/día)
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



Progresión aproximada de **20 ml/kg/día**: el RNPT requiere más volumen por mayores pérdidas, hasta 150–200 ml/kg/día desde el día 8.

Energía y macronutrientes según etapa

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

Recomendaciones de energía y macronutrientes en RNT y RNPT según etapa de adaptación, estabilización y crecimiento.

Día 1

- Aporte inicial precoz para frenar el catabolismo, especialmente proteico.

Adaptación

- Transición: pérdida fisiológica de peso y ajuste hidroelectrolítico.

Crecimiento

- RN estable: el objetivo es un crecimiento similar al intrauterin en Prem.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Nutriente	Etapa	< 1000 g	1000–1500 g	RNT
Sodio mEq/kg/día	Día 1	0–1	0–1	**2–3**
	Adaptación	2–5	2–5	
	Crecimiento	3–7	3–7	
Potasio mEq/kg/día	Día 1	0	0	**2**
	Adaptación	0–2	0–2	
	Crecimiento	2–3	2–3	
Cloro mEq/kg/día	Día 1	0–1	0–1	**< 6**
	Adaptación	2–5	2–5	
	Crecimiento	3–7	3–7	
Calcio mg/kg/día	Día 1	20–40	20–40	**30-60**
	Adaptación	60	60	
	Crecimiento	60–80	60–80	
Fósforo mg/kg/día	Día 1	—	—	**20-40**
	Adaptación	45–60	45–60	
	Crecimiento	45–60	45–60	
Magnesio mg/kg/día	Día 1	0	0	**3-5**
	Adaptación	4–7	4–7	
	Crecimiento	4–7	4–7	
Zinc µg/kg/día	Día 1	0	0	**250**
	Adaptación	150	150	
	Crecimiento	400	400	

Requerimiento diario de micronutrientes y electrolitos en RNT y RNPT según etapa de adaptación, estabilización y crecimiento.

Vit D

- 400 UI/día: iniciar 5to día de vida, hasta 1er año.
- Reservar dosis mayores en lactantes de alto riesgo.

Hierro

- Fe 1 -2 mg/Kg/día: en lactantes con LME desde los 4 meses hasta el año.
- No en uso de fórmulas fortificadas generalmente.

Recomendaciones de energía y macronutrientes en RNT y RNPT según etapa de adaptación, estabilización y crecimiento.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Requerimientos enterales del prematuro

Fluidos

150–180

ml/kg/día

Energía

115–140

kcal/kg/día

Proteínas

3,5–4,0

g/kg/día

Lípidos

4,8–8,1

g/kg/día

Hidratos de carbono

11–15

g/kg/día

Calcio

3–5

mmol/kg/día

Fósforo

2,2–3,7

mmol/kg/día

Hierro

2–3

mg/kg/día

Vitamina D

400–700

UI/kg/día

DHA

30–65

mg/kg/día

Recomendaciones ESPGHAN 2022 para el prematuro en fase de crecimiento. En casos determinados se aceptan máximos mayores (energía hasta 160 kcal/kg/día; proteínas hasta 4,5 g/kg/día).

Vías de administración

Oral

≥ 34 semanas: coordinación succión–deglución

Pecho directo, biberon o jeringa.

- **LM exclusiva:** lo más recomendado; entrega inmunidad, estabilidad fisiológica y potencia el apego.
- **Fórmula:** si hay contraindicación o LM insuficiente.
- **Mixta:** hipoglicemia o deshidratación, por el menor tiempo posible.

Enteral por sonda

Gavage (intermitente)

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

Gastroclisis (continua)

- Infusión continua con bomba.
- RN < 1000 g, vaciamiento gástrico retrasado o intolerancia al bolo.

Parenteral

Periférica

- Corto plazo (< 7–10 días)
- Osmolaridad < 800–900 mOsm/L; SG ≤ 12,5%
- Inserción rápida, menor riesgo de sepsis.

Central

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

Lactancia materna y fórmulas

Tipos de leche - Técnica - Beneficios - Contraindicaciones - Fórmulas



Lactancia materna exclusiva y tipos de leche

LME a libre demanda: todas las veces y el tiempo que madre e hijo quieran, sin horarios ni suplementos. Exclusiva hasta el 6° mes; puede mantenerse hasta los 2 años o más.

Días 1–5

Calostro

Volumen pequeño pero alta densidad. Rico en proteínas, minerales y células inmunológicas.

Días 6–15

Leche de transición

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

> 15 días

Leche madura

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

Signos de hambre

Tempranas (ideales)	Medias	Tardías
Despertar, agitación, apertura de la boca, giros de cabeza y búsqueda del pecho	Estiramiento, más agitación y movimientos, chupar las manos	Llanto, agitación intensa, enrojecimiento

Signos de saciedad

Se escucha deglutir.
pañal húmedo
Se suelta solo
Duerme tranquilo tras comer.

Succión–deglución y técnica de acople

Succión–deglución

- Madura en forma eficiente cerca de las 34 semanas
- Fundamental para los mecanismos de digestión
- Al pecho (vs biberón): menos alteraciones de FC, FR y oxigenación; menos apneas y bradicardia

Técnica de acople

- RN cómodo, frente al pecho y con la boca bien abierta: abarca el pezón y parte de la areola
- Succión → liberación de oxitocina → eyección de leche
- Acople incorrecto → dolor, grietas y retención de leche

Signos de buena técnica

- Deglución audible
- Succión rítmica, niño relajado
- Nariz, labios y mentón en contacto con 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
- Incremento de peso de 20–30 g/día

Factores de riesgo para la LM no exitosa

Factores de riesgo de LM no exitosa	
Prematuro tardío	Madre obesa
RN pretérmino o MBPN	Madre adolescente
Asfixia perinatal o parálisis cerebral	Riesgo psicosocial
Baja de peso >7% al alta	Dificultad en el apego
Cromosomopatía o genopatía	Actitud materna poco proclive a la LM
Hospitalización antes de los 3 meses	Depresión postparto o antecedente de depresión
Indicación de relleno al alta	Grieta del pezón o dolor al amamantar

Recomendaciones:

- Iniciar dentro de la primera hora de vida.
- Lugar tibio, tranquilo y agradable.
- Madre bien alimentada, consumir bastante agua.
- Priorizar la libre demanda al atardecer y en la noche.

Beneficios de la lactancia materna

Inmunidad

IgA, lactoferrina, oligosacáridos y citoquinas: maduración inmune y de la microbiota.

Infecciones

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

Prematuro

Principal factor protector frente a ECN, sepsis, DBP y retinopatía del prematuro.

Metabolismo

↓ hipoglicemia e ictericia neonatal; ↓ obesidad, DM1 y DM2 a largo plazo.

Neurodesarrollo

Mejor desarrollo cerebral, visual y cognitivo; favorece el apego seguro.

Mortalidad

↓ hospitalizaciones, infecciones graves y muerte súbita del lactante.

Para la madre

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

Para la sociedad

Ahorro en leches de alto costo, individuos más sanos y mejor desarrollo vincular.

¿Cuándo contraindicar la lactancia?

Contraindican la LM

- Madre con VIH o HTLV
- RN con galactosemia
- Madre en tratamiento con citotóxicos, radiofármacos, antitiroideos, litio o psicotrópicos de reciente generación
- Madre con TBC bacilífera activa
- Lesiones herpéticas activas en el pezón
- Consumo de drogas (según evaluación psicosocial)

NO contraindican la LM

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



Compatibilidad de fármacos con la lactancia: www.e-lactancia.org

¿Cuándo contraindicar la lactancia?

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 y reiniciar el afectado al iniciar tratamiento); 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

Fórmulas lácteas

Protocolo PNAC	Con LM	Sin LM
Menor de 5 meses	Complementar con fórmula de inicio el mínimo de veces necesario 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.º mes; luego complementar con sólidos

Elaboradas a partir de leche de vaca modificada; buscan aproximarse a la composición de la leche humana, pero ninguna reproduce todas sus propiedades.

F1 — Fórmula de inicio

Ej.: NAN 1

- Lactantes sanos desde el nacimiento.
- Puede incluir probióticos para el bienestar digestivo.

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

F2 — Fórmula de continuación

Ej.: NAN 2

- Desde los 6 hasta los 12 meses.
- ↑ proteínas, hierro y minerales.

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

F3 — Fórmula para prematuros

Ej.: NAN Prematuros, S-26

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

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

Preparación con agua hervida y fría: 1 medida rasa por cada 30 ml.
Fórmula de continuación para prematuros (ej.: Prosimil Gold): 4,5 g / 30 ml → 13,5%.

FÓRMULAS

APLV y fórmulas especiales

Alergia a la proteína de leche de vaca

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

OTRAS FÓRMULAS

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

1

Lactancia materna

Dieta materna de exclusión estricta de proteína de leche de vaca y derivados + suplemento de calcio y vitamina D.

2

Fórmula extensamente hidrolizada

Péptidos no reconocidos por el sistema inmune. APLV leve a moderada. Ej.: Nutrilon Pepti Junior, Althera.

3

Fórmula aminoacídica

APLV severa (compromiso del crecimiento, enteropatía, anafilaxia) o sin respuesta tras 2–4 semanas con FEH. Ej.: Neocate, Alfamino.

Aporte nutricional LM, fórmulas y fortificantes (Dr. Luis Tisné)

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 F., H., Ríos D., A., Flores A., J. y Sánchez R., C. (Eds.). (2020). Guías clínicas de neonatología (4.ª ed.). Servicio de Neonatología, Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisné Brousse.

Aporte nutricional fortificantes (Dr. Luis Tisné)

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 F., H., Ríos D., A., Flores A., J. y Sánchez R., C. (Eds.). (2020). Guías clínicas de neonatología (4.ª ed.). Servicio de Neonatología, Hospital Santiago Oriente Dr. Luis Tisné Brousse.

FÓRMULAS

Aporte nutricional fortificante y fórmula prem (Hospital San Jose)

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

Nutrición enteral

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



Gavage vs. gastroclisis

Vía de elección si el tubo digestivo es funcional

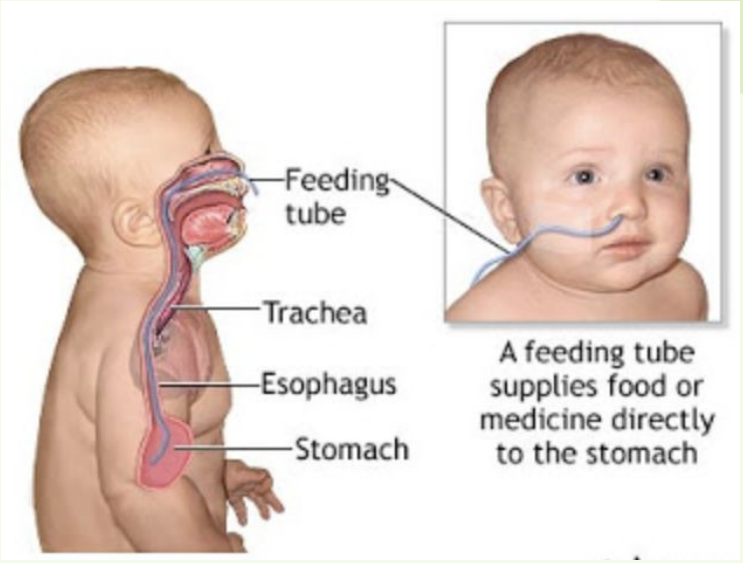
Inicio con estabilidad hemodinámica: flujo mesentérico preservado

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 que impiden succionar	Fracaso del gavage, SDR grave, DBP, cardiopatía con IC, post-quirúrgico abdominal, RGE grave, residuo persistente
Ventajas	Más fisiológico (liberación cíclica de hormonas GI), menor precipitación de nutrientes, incluye a la familia	Mayor eficiencia energética y vaciamiento gástrico; no altera la mecánica respiratoria
Desventajas	Distensión gástrica brusca: modifica flujo esplácnico y cerebral, PA, patrón respiratorio y volumen pulmonar	Sin liberación hormonal cíclica; requiere bomba; pérdida de lípidos en la tubuladura; menor inclusión familiar

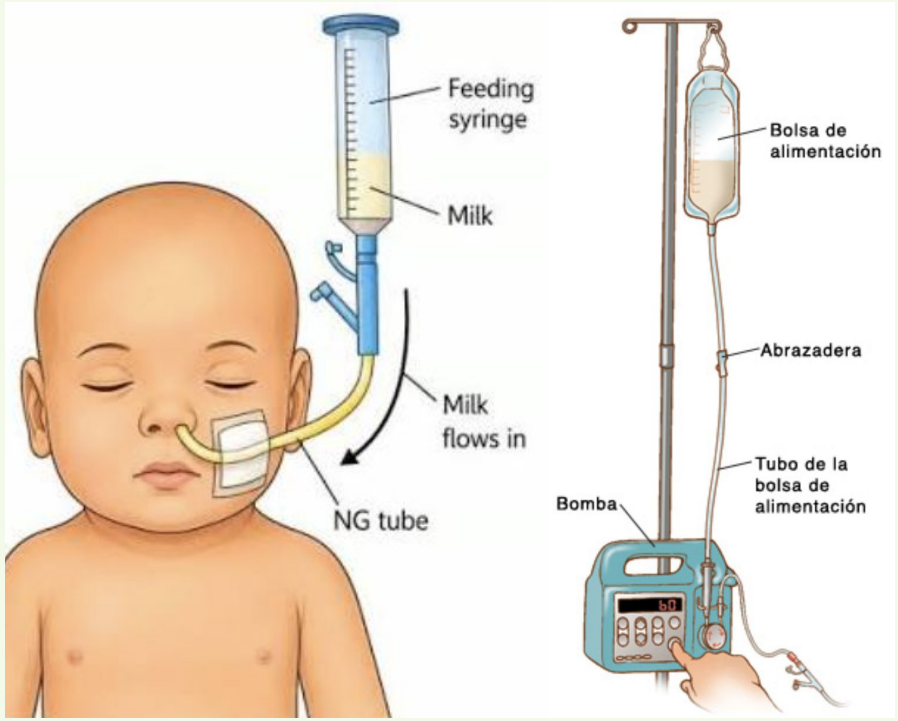






Gavage

Gastroclisis



1. **Mide y marca:** comisura labial → lóbulo de la oreja → punto medio entre xifoides y ombligo
2. **Preparar:** higiene de manos, calibre indicado y contención. RN boca arriba, cabeza neutra. La saliva del RN suele bastar como lubricación.
3. **Introducir con vigilancia:** por fosa nasal o boca, siguiendo curva anatómica hasta la marca. Si presenta apnea, bradicardia o deterioro respiratorio se detiene.
4. **Confirmar antes de usar:** Rx de tórax/abdomen superior es el gold estándar. Revisiones rutinarias se realizan con medición de pH del aspirado gástrico (pH<5.5 confirma). Fijar sin tensar labios ni encías, registrar cm, comprobación y estado de la piel.

Ubicación de la sonda

Gástrica

Punta en el cuerpo del estómago · vía estándar

VENTAJAS

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

DESVENTAJAS

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

Transpilórica

Punta en duodeno o yeyuno · uso excepcional

VENTAJAS

- Mejor tolerancia en casos aislados

DESVENTAJAS

- Solo infusión continua. No reduce la aspiración
- Menor absorción de grasas, no mejora el crecimiento
- Riesgo de perforación intestinal y mayor mortalidad



Monitorización de la tolerancia

Esperable

- Residuos gástricos alimentarios o mucosos son habituales los primeros días
- No se recomienda medirlos de rutina ni suspender la alimentación por ellos

Vigilar

- Vómitos repetidos
- Distensión abdominal (sospechar ECN)
- Cambio en el patrón de RG:

  Bolo > 25% de la toma previa

  Continua > 1–2 ml (control cada 4–6 h)

Suspender de inmediato

- RG biliosos (verdes o porráceos) o hemáticos
- RG en aumento progresivo
- Examen abdominal alterado
- Sangre en deposiciones (rectorragia o melena)

Evaluar posible enterocolitis necrotizante

Contraindicaciones para iniciar la alimentación enteral

- **Inestabilidad hemodinámica o metabólica** (incluyendo uso de drogas vasoactivas o bicarbonato)
- **Patología respiratoria o cardiovascular severa** (se puede iniciar con FR menor a 70 por minuto y FiO_2 menor a 40%)
- **Ductus arterioso hemodinámicamente significativo** (compromete el flujo mesentérico)

- **Sepsis sospechada o confirmada, reevaluando al estabilizar.**
- **Sospecha de enterocolitis, con distensión, residuos biliosos o sangre en deposiciones**
- **Asfixia severa, por riesgo de isquemia intestinal.**
- **RN PEG severo, especialmente con Doppler fetal alterado.**
- **Obstrucción intestinal por malformaciones o íleo.**
- **Régimen cero quirúrgico y los errores innatos del metabolismo.**

Cuando está contraindicada la vía enteral o no es suficiente, recurrimos a la parenteral

Nutrición parenteral

Indicaciones · Aportes · Inicio precoz · Complicaciones y transición



Indicaciones y vías de la Nutrición Parenteral

Aporte de macro y micronutrientes directamente al torrente sanguíneo, evitando el tracto digestivo inmaduro o comprometido.

INDICACIONES:

- RNT sin VO (parcial o total) ≥ 5 días · RNPT ≥ 3 días
- Anomalía congénita o patología grave sin alimentación por 3–5 días
- **< 1000 g:** desde las primeras horas de vida
- **1000–1500 g:** iniciar entre el 1° y 2° ddv
- **> 1500 g** sin aporte enteral adecuado: 4°–5° ddv (PEG severo: 2° ddv)
- Anomalías GI: ECN, atresia intestinal o esofágica, hernia diafragmática, vólvulo, Hirschsprung
- Compromiso hemodinámico, hipoxia o íleo prolongado

Vía periférica

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

Inserción rápida y menor riesgo de sepsis

Vía central

ACCESO	DURACIÓN	OSMOLARIDAD
CVC, umbilical, PICC	> 10 días	> 900 mOsm/L

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

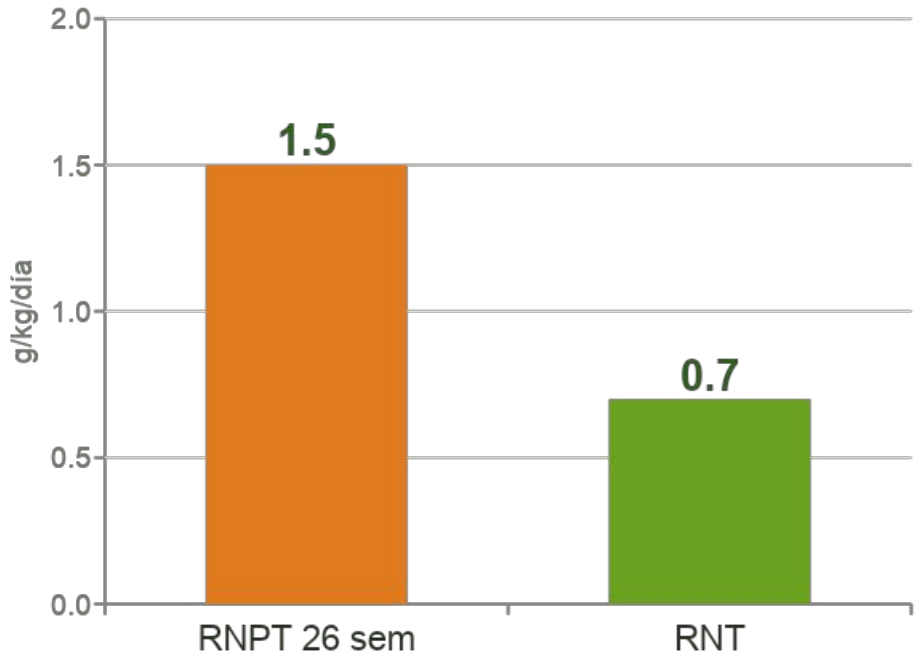
Aportes parenterales: inicio y progresión

Componente	Inicio	Dosis inicial	Aumento diario	Máximo
Aminoácidos 10% (g/kg/día)	1° día	2–3	0,5–1	4–4,5 (≤ 1000 g) · 3,5–4 (1000–1500 g) · 3–3,5 (≥ 1500 g)
Glucosa (mg/kg/min)	1° día	4–8 (≤ 1500 g) · 4–6 (≥ 1500 g)	1–2	12–13
Lípidos 20% (g/kg/día)	1° día	1,5–2	0,5–1	3,5–4 (≤ 1000 g) · 3–3,5 (≥ 1000 g)
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: Guía técnica de nutrición parenteral neonatal, Servicio de Neonatología, Hospital Puerto Montt.

Inicio precoz de la NP en el prematuro

Pérdida de proteína corporal recibiendo solo glucosa (primeros 2 días)



RN < 1500 g

- Iniciar aminoácidos **antes de las 2 h** de vida: 1,5–2 g/kg/día
- Con SG 12,5% en un volumen inicial ≥ 80–90 ml/kg/día
- Agregar 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 de glucosa)
- Matraces separados, unidos en llave en Y por vía central
- Agregar fósforo

Los aminoácidos se inician desde el primer día de vida

Complicaciones de la NP y transición a enteral

1. **Técnicas:** filtración, trombosis o embolia asociadas al catéter
2. **Infecciosas:** S. epidermidis y Candida albicans.
3. **Metabólicas:** hiper o hipoglicemia, hiperamonemia, hipercolesterolemia, acidosis hiperclorémica, alteraciones hidroelectrolíticas y enfermedad metabólica ósea.
4. **Colestasia:** favorecida por la prematuridad, ayuno y la NP prolongados.

Control: Glicemia y Glucosuria 2 veces al día en los primeros 3-5 días. ELP 1-2 veces al día en los primeros 2 a 5 días. Fosfemia y calcemia al segundo y al 5° día. Luego, 2 veces por semana. Triglicéridos 2 veces por semana. BUN y uremia no son indicadores sensibles del estado nutricional en los primeros días.

Transición a Nutrición Enteral

- Temprana
- Disminuir la NP a medida que aumenta la tolerancia
- Período de vulnerabilidad nutricional: vigilar el aporte diario

≥ 100–120

ml/kg/día de aporte enteral: suspender la NP

Tabla N° 1 Manejo de Lípidos Según Triglicéridos Plasmáticos

Niveles de triglicéridos mg/dL	Conducta
250-299	Bajar 1 g en siguiente alimentación
300-400	Bajar 1 a 2 g en siguiente alimentación
>400	Bajar a 0,5 o suspender

Alimentación según edad gestacional

RNT hospitalizado · RNPT · Fortificación · Casos especiales



ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Alimentación del RNT hospitalizado

Sin factores de riesgo

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

Con factores de riesgo

- Régimen cero por 24–48 h según patología
- Iniciar LM o fórmula a 20 ml/kg/día y aumentar a igual volumen

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.

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 prácticamente completa	Funciones digestivas maduras

Inmadurez mecánica y motora

- Succión–deglución descoordinada (< 34 sem): VO insegura
- Reflejo tusígeno débil: riesgo de aspiración
- Esfínter GE incompetente: reflujo
- Hipomotilidad: vaciamiento gástrico lento
- Válvula ileocecal y reflejo recto-esfinteriano disminuidos: distensión

Inmadurez química y de barrera

- Malabsorción lipídica: déficit de sales biliares y lipasa
- ↓ Lactasa
- Digestión proteica incompleta: pérdida en deposiciones
- Permeabilidad aumentada: translocación bacteriana (sustrato para ECN)

Alimentación enteral del RNPT

Nutrición temprana

Clave para un crecimiento equilibrado y una composición corporal sana

- En los primeros 2 años, los prematuros siguen **trayectorias de crecimiento distintas** a las del RN de término.
- Tienden a tener mayor porcentaje de grasa corporal, lo que se asocia a más riesgo de obesidad, enfermedades metabólicas y problemas del neurodesarrollo.

Lactancia

Las tasas de lactancia materna son más bajas y se suplementa más con fórmula.

- Lactancia materna: A las 12 semanas de vida, los prematuros reciben un 10% menos de leche materna que los RN de término.

Leche materna desde el 1° día de vida: da integridad funcional y estructural al tubo digestivo, estimula la lactasa y mejora la absorción. menos masa grasa a los 3 meses y a los 2 años. También se asocia a 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

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

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Protocolo Alimentación enteral RNPT <32 sem o <1.500 g del HPM

Iniciar alimentación enteral lo antes posible (6- 8 horas de vida) con calostro de su madre

Iniciar estímulo trófico de leche de su madre. Evaluar uso de fórmula de prematuros después del tercer día.

RESIDUOS GÁSTRICOS

Medir primeros 10 días de vida → estable y con progreso de ingesta → no rutinario.

- 1-2cc: se administra la alimentación indicada
- 2-5cc: restar del volumen total y devolver.
- >5 cc: evaluar abdomen y estado general. Evaluar frecuencia y calidad de las deposiciones si hay aumento de residuos gástricos.

Laboratorios cada 15 días: natremia, calcemia, fosfemia, FA, BUN, Gases, albuminemia, HCTO, Hb, reticulocitos.

SUPLEMENTOS:

- Vitamina D 400 UI/día: iniciar 5o día de vida.
- Fe 4 mg/Kg/día: iniciar a los 15 dias de vida y tolerando 150 cc/kg, junto con Zinc 3 mg/kg/día (4 gotas/día)

ALIMENTACIÓN SEGÚN EG

Fortificación de la leche materna







80–100 ml/kg/día

Volumen al que se inicia el fortificante (70 según protocolo HPM)

→

½ concentración

Durante los primeros 2–3 días.

→

Máxima concentración

Ajustar según BUN y crecimiento.

BUN OBJETIVO

9–15

mg/dL · marcador del aporte proteico

*La fortificación temprana (desde 30–50 ml/kg/día) es segura y no aumenta la ECN (Zhang et al., 2026). Las presentaciones **líquidas** se prefieren al polvo.*

Fortificación estándar

- Dosis fija según fabricante: ~24 kcal/oz y 3,5–4,5 g/kg/día de proteína.
- Simple y universal.
- Asume LM promedio 1,4–1,6 g/dL de proteína, hay riesgo de subaporte proteico.

Fortificación ajustable

- Ajusta la proteína según respuesta metabólica BUN (9–15 mg/dL) y ganancia de peso.
- Utiliza BUN como indicador indirecto del aporte proteico.
- No requiere equipos.
- Mejor ganancia peso, CC y neurodesarrollo a los 18 meses.

Fortificación dirigida

- Analizador de leche materna mide los macronutrientes de cada lote con analizador.
- Añade módulos exactos: mejora peso, longitud y masa magra.
- Suplementa hasta la meta (muy precisa).

Fórmula para prematuros (F3) y especiales

Alternativa ante la ausencia o insuficiencia de LM

Mayor densidad energética

80 kcal/100 ml para sostener el crecimiento acelerado

Carbohidratos optimizados

Menos lactosa (40–50%) + polímeros de glucosa o maltodextrina

Perfil proteico superior

Predominio de albúmina; taurina, colina, inositol y carnitina

Desarrollo cognitivo y visual

TCM (50% de los lípidos) y ácidos grasos poliinsaturados

Más micronutrientes

Alta concentración de vitaminas, calcio y fósforo

Fórmulas especiales

Inicio con proteína hidrolizada

Mejora la tolerancia enteral.

Enriquecidas en Ca, P, proteínas y calorías

Prematuros con necesidades calóricas específicas.

De continuación para prematuros

Intermedias entre término y prematuro: potencian talla, CC y mineralización ósea en el primer año.

Casos especiales: evidencia reciente

1 Hipotermia terapéutica

Volúmenes tróficos durante el enfriamiento permiten alcanzar antes la alimentación enteral completa y acortar la estadía, sin aumentar la ECN.

2 Cardiopatía congénita

En pacientes estables, la alimentación trófica con LM a 10–20 ml/kg/día pre y postoperatoria es segura.

3 Prevención de ECN

La alimentación enteral temprana no aumenta la ECN. Con LM, avances de 30–40 ml/kg/día acortan la NP y el riesgo de sepsis (no aplica a fórmula, por su mayor osmolaridad).

4 Post-quirúrgico (ECN o cirugía intestinal)

Reiniciar la vía enteral dentro de 5–7 días se asocia a menos ECN recurrente y estenosis, y a menos colestasia por falla intestinal.

Alimentación en lactantes 6 - 11 meses

Alrededor de los 6 meses, se incorpora la alimentación complementaria, para cubrir requerimientos y estimular el desarrollo neurológico y motor. Incluye sólidos o semisólidos (papillas, purés) y agua (20-50 ml 2-3 veces al día).

La 2.ª papilla se agrega cerca de los 8 meses, una vez completada la primera papilla. La densidad energética no debe ser menor que la LM (65-70 kcal/100g) y ambas papillas no deben superar el 50% de la energía diaria.

Fórmulas desde los 6 meses: de inicio o continuación al 14–15%, sin agregados; o LPF al 7,5% + cereal al 5%, sin azúcar.

Madurez a esta edad: digiere y absorbe sólidos, control de tronco, musculatura masticatoria, desaparece la extrusión, deglución madura. No necesita dientes para empezar y ya expresa hambre y saciedad.

Introducción:

- Gluten: desde los 6 meses.
- Pescado: desde los 6-7 meses, al menos 2 veces a la semana.
- Legumbres: desde los 7-8 meses, 2 veces por semana.
- Huevo: desde los 9-10 meses.

Contraindicados: Saborizantes, azucar, miel (hasta los 2 años), edulcorantes, bebidas gaseosas, jugos en polvo, alimentos con sellos

European Journal of Pediatrics (2026) 185:114
https://doi.org/10.1007/s00431-025-06741-1

RESEARCH

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

Amaia Merino-Hernández[1,2] · Elena Rodríguez-Corrales[1,2] · Cristina Ramos-Navarro[1,2] · Sylvia Caballero-Martín[1,2] · Pablo González-Navarro[3] · Manuel Sánchez-Luna[1,2]

Estudio español del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, publicado en 2026 en el European Journal of Pediatrics. Compara dos de las curvas más usadas en neonatología para evaluar el crecimiento de los prematuros.

¿Por qué importa cómo medimos el crecimiento?

La RCEU es frecuente en <32 sem

La curva que usamos define quién se fortifica, quién se suplementa y cuán seguido se controla.
El crecimiento en peso, longitud y perímetro cefálico se asocia al neurodesarrollo a largo plazo.

Fenton e INTERGROWTH-21st (IG-21) son las curvas más usadas en UCI neonatal, pero provienen de poblaciones y metodologías distintas.

- Un mismo RN puede ser "normal" en una curva y "restringido" en la otra.

Curvas de crecimiento

Fenton (2013)

Es de referencia, describe cómo crecen los RN

- Datos transversales de casi 4 millones de RN al nacer, de varios países
- Incluye prematuros y RN de término con o sin patología
- Refleja la población neonatal "real"
- Se junta con OMS a las 50 semanas de EPM

INTERGROWTH-21st

Es un estándar, describe cómo deberían crecer los RN

- Cohorte internacional prospectiva de embarazos de bajo riesgo
- Tamaño fetal por ecografías seriadas + seguimiento posnatal de prematuros sin morbilidad mayor
- Describe crecimiento en condiciones óptimas
- Se junta con OMS a las 64 semanas de EPM

EPM: edad posmenstrual

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

Pregunta del estudio

¿Clasifican igual el crecimiento las curvas Fenton e IG-21 en prematuros nacidos antes de las 32 semanas?

Objetivo principal

Comparar las trayectorias de z-score de peso, longitud y perímetro cefálico (PC) desde el nacimiento hasta el alta con ambas curvas.

Objetivos secundarios

- Prevalencia de PEG, longitud baja y PC bajo
- Prevalencia de desaceleración del crecimiento al alta
- Concordancia con el estándar OMS

Cohorte prospectiva y unicéntrico, realizada en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid, entre enero de 2023 y junio de 2024

Criterio de inclusión: RN <32 sem, nacidos en el centro o trasladados en las 1as 24h.
Incluidos: 158 recién nacidos.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

MÉTODOS

Mediciones y definiciones

Peso, longitud y PC + z-score con Fenton e IG-21 en cada momento



Tamaño bajo

z < −1,28 (≈ p10)

PEG (peso al nacer), longitud baja y PC bajo

Desaceleración

z < −2 al alta

En PC, longitud o peso para la longitud (no solo peso)

Caída dinámica

Δz ≥ 1 o ≥ 2

Descenso del z-score entre el nacimiento y el alta

Referencia

Estándar OMS

Usado como "patrón de oro" para la desaceleración al alta

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

RESULTADOS

Características de la cohorte

158
RN incluidos

48%
sexo femenino

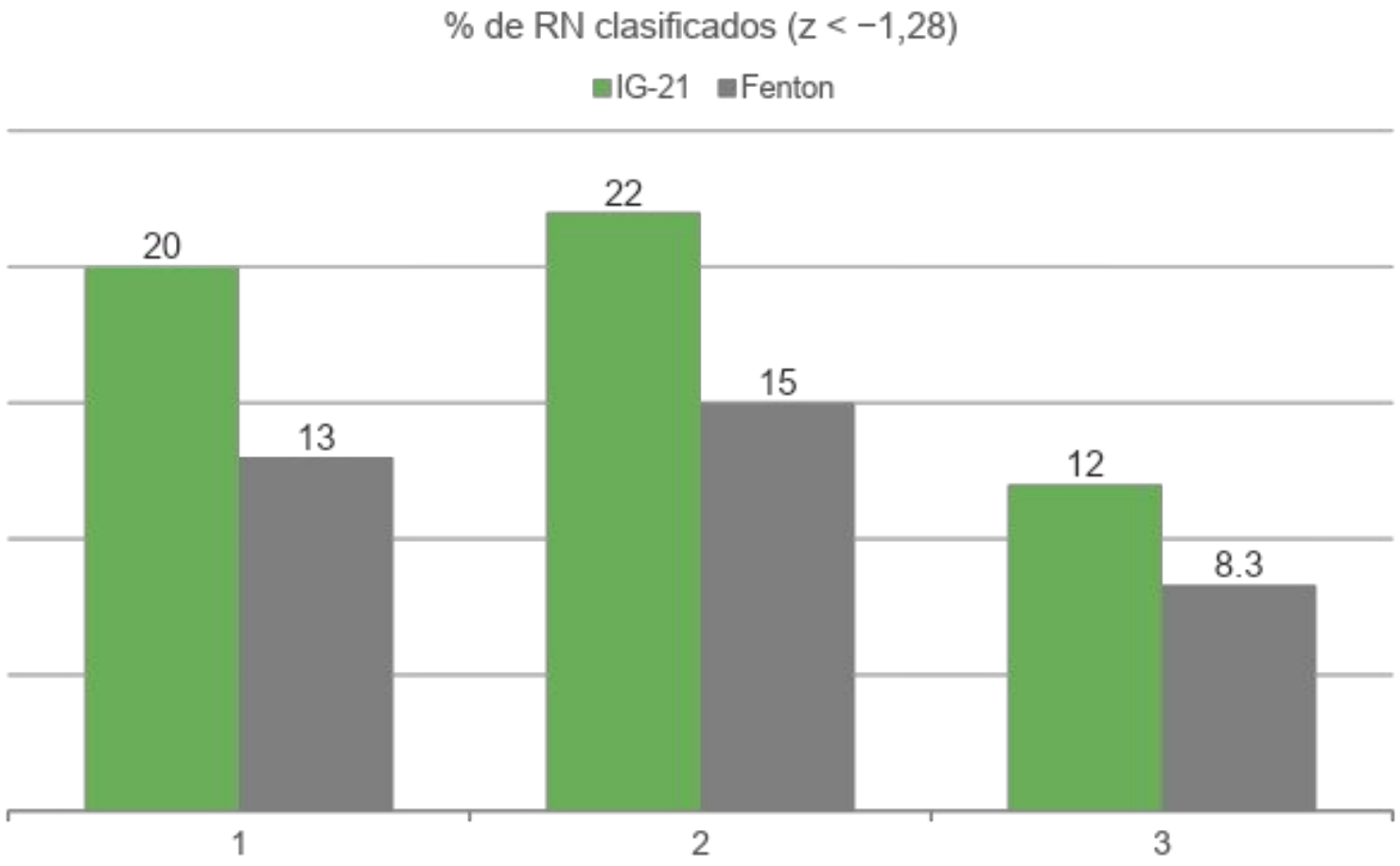
30,6 sem
EG mediana (RIC 28,4–31,7)

80%
hospitalizados al mes

Mediana (RIC)	Nacimiento	15 días	1 mes	Alta (~37 sem EPM)
Peso (g)	1295 (945–1525)	1388 (1074–1690)	1661 (1265–1970)	2360 (2071–2632)
Longitud (cm)	39,0 (36,0–41,5)	41,0 (38,0–43,0)	42,0 (39,0–44,0)	45,5 (44,0–47,0)
PC (cm)	27,5 (26,0–29,5)	29,0 (27,0–30,5)	30,0 (28,0–31,5)	33,0 (31,5–34,0)
EPM (semanas)	30,6 (28,4–31,7)	32,6 (30,6–33,7)	34,5 (32,5–35,7)	36,9 (36,0–38,5)

n = 158 en todos los momentos, salvo 1 mes (n = 126). EPM: edad posmenstrual.

Al nacer, IG-21 clasifica de forma más estricta



Diferencias significativas

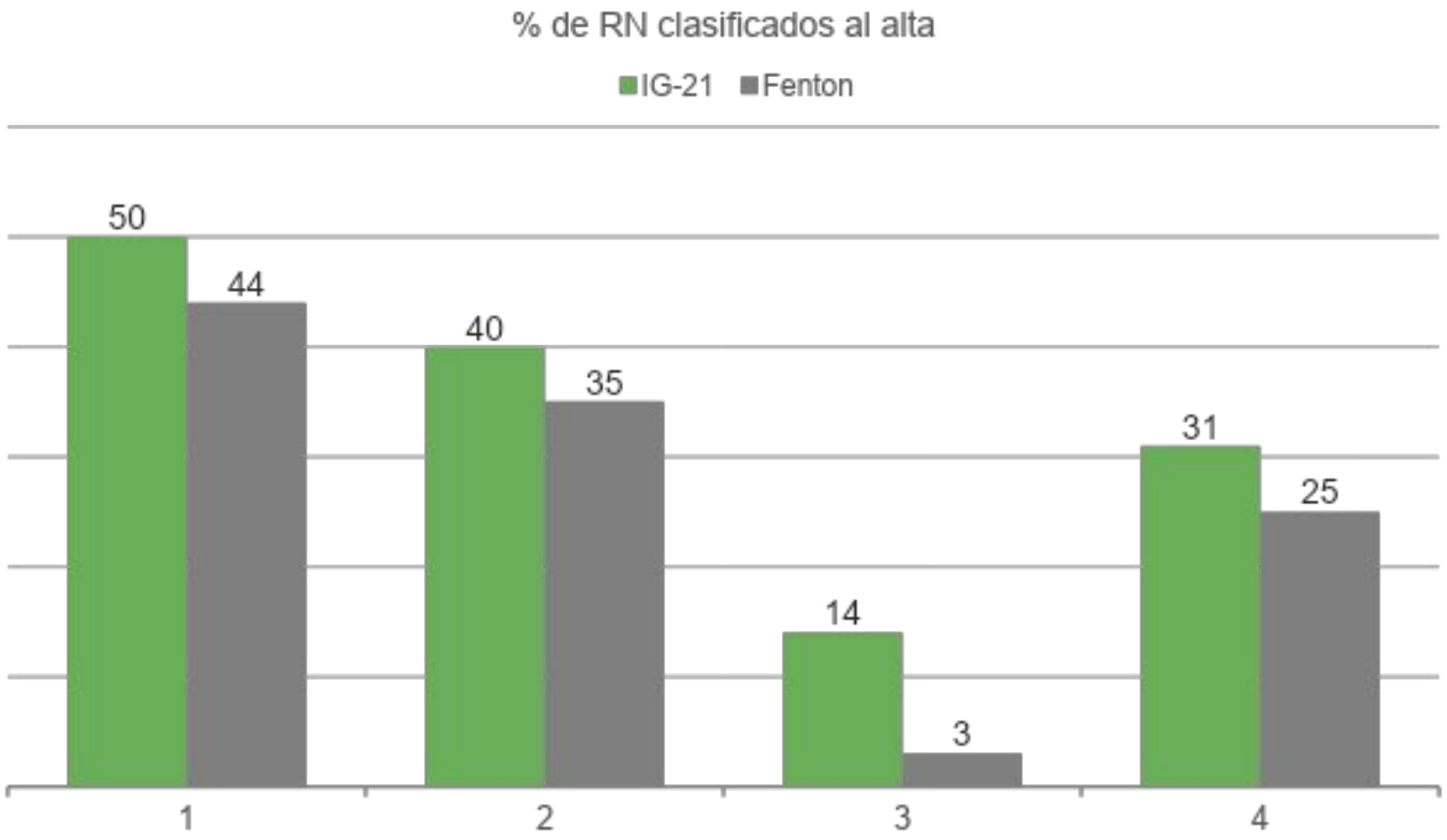
1. PEG: 20% vs 13%
2. Longitud baja: 22% vs 15%
3. PC bajo: 12% vs 8,3%

IG-21 aplica umbrales más estrictos desde el primer día

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

RESULTADOS · AL ALTA

Al alta, la mayor diferencia está en el perímetro cefálico



14% vs 3%

Microcefalia al alta: ~4 veces más con IG-21

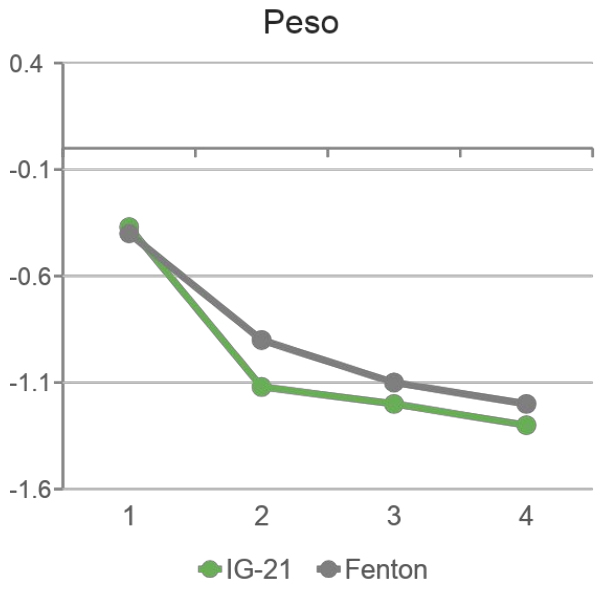
Peso: no hay diferencia significativa.

Longitud: baja diferencia.

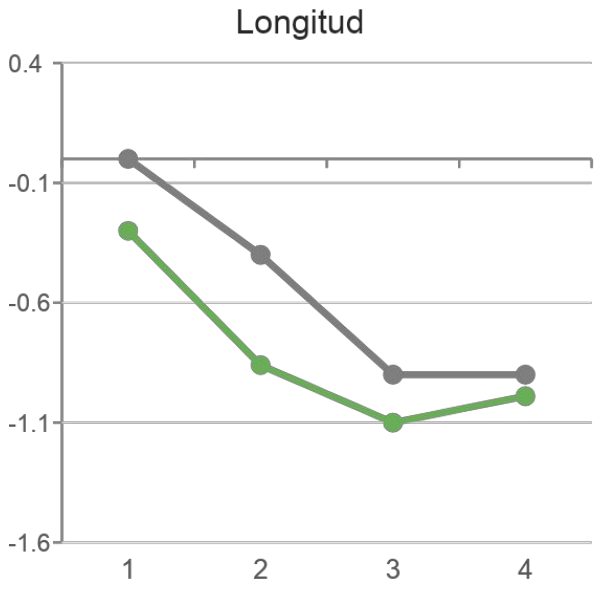
Desaceleración: Más frecuente con IG.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

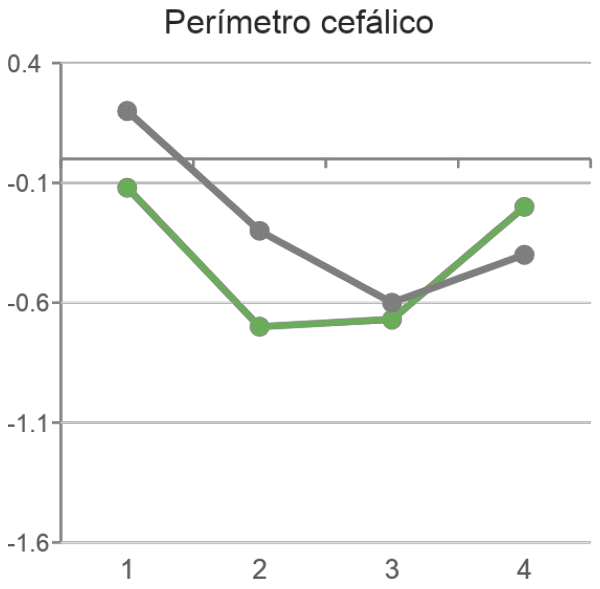
Los z-scores caen durante toda la hospitalización



Sin diferencias entre curvas al nacer ni al alta



IG-21 más baja en todos los momentos



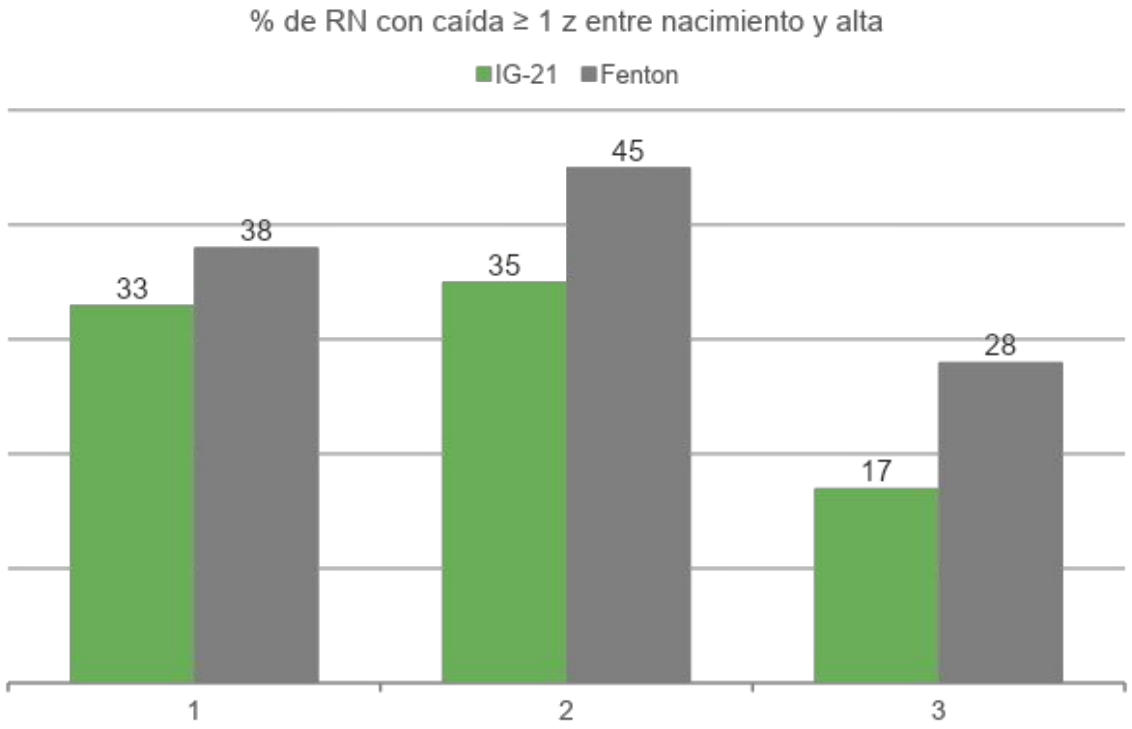
Cae al mes y se recupera parcialmente al alta

Peso: ambas son muy parecidas.
Longitud: IG 21 valores más bajos.
PC: caída inicial a los 15 días y al mes, recupera.

Graficos: la mediana del Z score en cada momento con ambas curvas.
En los 3 hay una caída durante la hospitalización con ambas: RCEU → difieren sobre todo en longitud y PC.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

Pero Fenton detecta más caídas a lo largo del tiempo



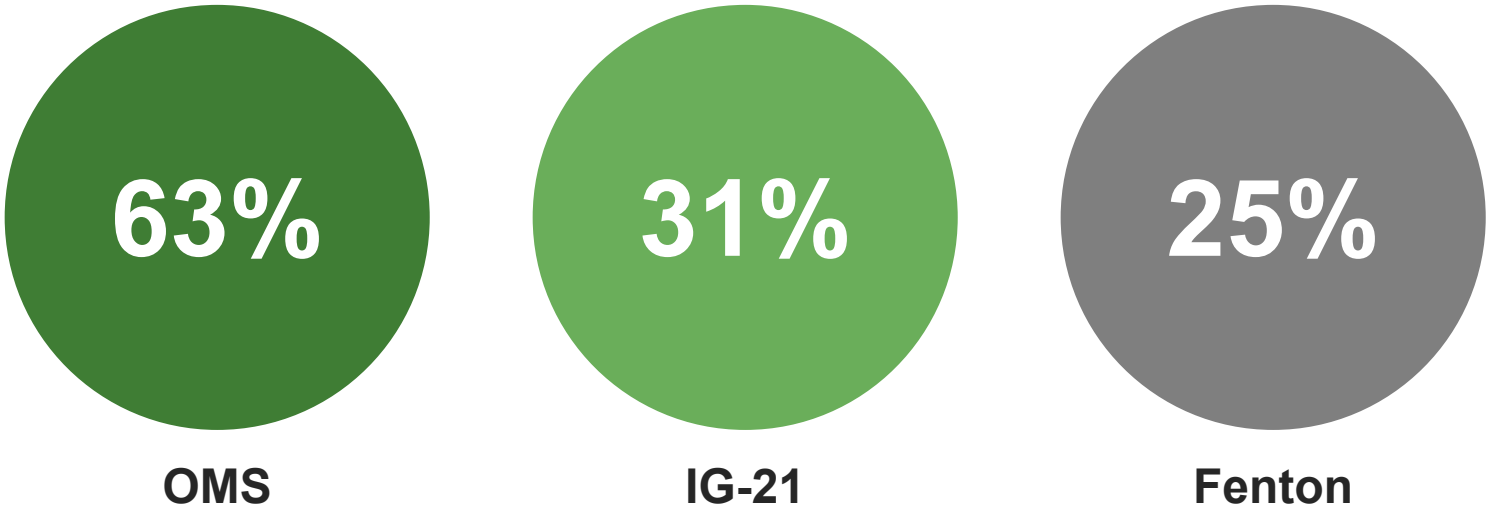
Se invierte:
Fenton identifica más niños con caída (entre el nacimiento y el alta).

Casi la mitad de los prematuros pierde al menos un punto de Z en longitud → Crecimiento lineal es lo que más cuesta.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

RESULTADOS · COMPARACIÓN CON OMS

Frente a la OMS, ambas curvas subestiman la desaceleración



Porcentaje de desaceleración del crecimiento al alta → ambas curvas detectan bastante menos.

vs OMS	IG-21	Fenton
Sensibilidad	41%	31%
Especificidad	86%	86%

Ojo con la interpretación

- Las curvas OMS vienen de RN de término sanos: podrían sobreestimar la falla en prematuros.
- Pero la OMS es la que se usa en el control ambulatorio tras el alta.

Frente a OMS:

- IG-21 tuvo más sensibilidad, ambas con la misma especificidad.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

Dos miradas complementarias

IG-21: Evaluación estática

- Umbrales más estrictos en un momento puntual
- Detecta más PEG, longitud baja y microcefalia
- ¿Mejor detección de riesgo… o sobrediagnóstico de RN constitucionalmente pequeños y sanos?

+

Fenton: Evaluación dinámica

- Capta más caídas de z-score en el tiempo.
- La desaceleración predice peor neurodesarrollo en otros estudios.
- Podría subestimar déficits de longitud y PC y retrasar intervenciones.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

ANÁLISIS CRÍTICO

Fortalezas y limitaciones

Fortalezas

- Diseño prospectivo con mediciones estandarizadas
- Incluye prematuros con comorbilidades: más parecido a la UCI real
- Evalúa peso, longitud y PC en 4 momentos
- Combina análisis estático y longitudinal

Limitaciones

- Unicéntrico: generalización limitada
- Aún sin resultados de neurodesarrollo (seguimiento a 2 años de edad corregida en curso)
- Sin mediciones a 36 y 40 sem EPM para todos
- Observacional: no evalúa intervenciones nutricionales

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

CONCLUSIONES

Mensajes para llevar

1

La curva cambia el diagnóstico

El mismo RN puede ser normal o restringido según la curva: hay que saber cuál usa la unidad.

2

No mirar solo el peso

Longitud y perímetro cefálico son donde más difieren las curvas y donde más falla el crecimiento.

3

Estático + Dinámico

Evaluar el z-score puntual y también su caída en el tiempo para individualizar la nutrición.

4

Pensar en el alta

En el control ambulatorio se usa OMS: muchos prematuros se verán "bajos" y hay que anticiparlo.

Pregunta abierta: ¿qué curva predice mejor el neurodesarrollo? Se requieren estudios multicéntricos con seguimiento a largo plazo.

Fenton vs INTERGROWTH-21st charts in preterm infants < 32 weeks: impact of chart selection on growth classification

Conclusiones

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

Bibliografía

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. Current Opinion In Clinical Nutrition & Metabolic Care, 29(3), 287-290. https://doi.org/10.1097/mco.0000000000001217

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° ed). Ministerio de Salud.

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. Seminars in Perinatology, 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. Seminars in Perinatology, 50(4), 152247.

Chetta, K. E., & Good, M. (2026). The complex interaction of enteral feeding in the pathogenesis of necrotizing enterocolitis. Seminars in Perinatology, 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: a systematic review of recent literature. Current Opinion In Clinical Nutrition & Metabolic Care, 29(3), 291-298. https://doi.org/10.1097/mco.0000000000001206