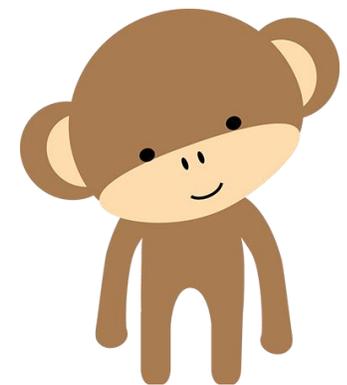




# NUTRICIÓN DEL PREMATURO

Interno: Pablo Gallardo Águila

Fecha: 01/02/2023



# Hoja de ruta

1. Introducción
2. Vías de administración
3. Riesgos asociados con malnutrición
4. Riesgos asociados con sobre nutrición
5. Medidas generales para evitar la RCEU
6. Aportes recomendados: a) Hidratos de carbono b) aminoácidos c) lípidos d) calcio y fosforo e) vitaminas y minerales
7. Protocolo Neo Puerto Montt nutrición parenteral
8. ¿Cuándo iniciar nutrición enteral?
9. Alimentación enteral completa
10. ¿Con que alimentar a los recién nacidos prematuros?
11. Comentarios y recomendaciones finales



# Introducción

Definición según OMS:  
**RN prematuro: < 37 semanas**  
**Protocolo < 32 semanas y/o < 1500 g**

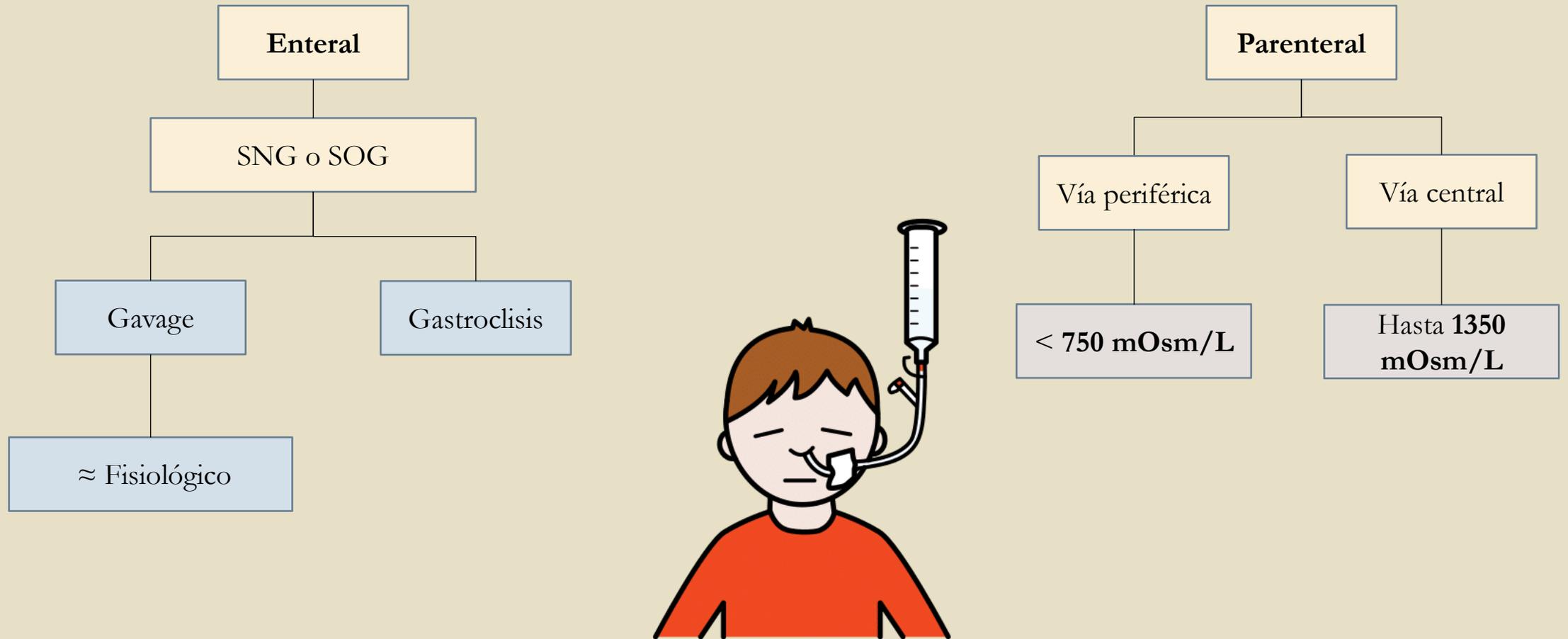


- ❖ Etapas **críticas** para el crecimiento y neurodesarrollo
- ❖ RNPT: Velocidad de crecimiento acelerada, funciones mecánicas inmaduras y déficit nutricional.



- Coordinación succión-deglución-respiración (**madura a las 34 s**)
- Tono de esfínter gastroesofágico
- Vaciado gástrico
- Motilidad intestinal

# Vías de administración



# Contraindicaciones de alimentación enteral



- ❖ Patología respiratoria y/o cardiovascular severa ( $FiO_2 > 40\%$ )
- ❖ Ductus arterioso persistente hemodinámicamente significativo
- ❖ Sospecha de enterocolitis necrotizante
- ❖ Sospecha de obstrucción intestinal
- ❖ En tratamiento con drogas vasoactivas: epinefrina y dopamina sobre 5 mcg/kg/min

# Riesgos asociados con malnutrición

## Adaptación reductiva

1. Movilización de depósitos de grasa
2. Movilización de proteínas del musculo, piel y el aparato digestivo

## Enterocolitis necrosante

La energía se conserva reduciendo:

- Movimientos
- Crecimiento
- Reserva funcional de los órganos
- Respuesta inmune e inflamatoria

- Fallo de crecimiento
- Osteopenia
- Problemas del neurodesarrollo
- Trombocitopenia
- Sepsis

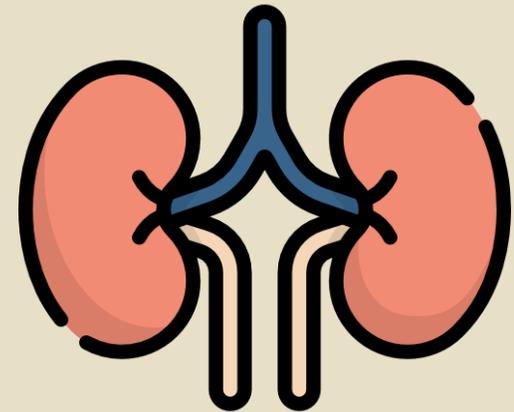


# Riesgos de sobre nutrición



- ❖ Diabetes
- ❖ Resistencia a la insulina
- ❖ Hipertensión
- ❖ Obesidad

- Disminución del número de nefronas
- Aumento de gluconeogénesis hepática y disminución de la supresión insulínica
- Aumento de receptores de glucocorticoides del tejido visceral



### **Tabla 1.** Medidas generales para evitar la restricción del crecimiento extrauterino

- a) Inicio temprano de la estimulación enteral con leche humana.
- b) Sistematización en el incremento diario de la nutrición enteral.
- c) Establecer en forma clara cuando se suspenderá la nutrición enteral, basado en características clínicas como distensión abdominal, dibujo de asas, coloración de la piel, imagen radiográfica y características del drenaje por sonda orogástrica. No suspender solamente por un residuo gástrico aspirado de rutina por la sonda en RN que no tienen ningún signo clínico.
- d) Si se trata de un RNPt extremo, iniciar con nutrición parenteral bien precozmente, con aminoácidos 1-2 g/kg/d, lípidos 0.5-1 g/kg/d, glucosa 4-6mg/kg/min, y avanzar a máxima nutrición de acuerdo con las guías de ESPGHAN 2018.
- e) Estrategias para efectuar la transición nutricional (parenteral enteral) respetando el aporte calórico-proteico y el volumen/kg/día.
- f) Fortificadores de la leche humana a RNPt alimentados con leche materna.
- g) En los casos de RNPt que no reciben leche materna por los motivos que fueran, utilizar fórmulas para RNPt con 24 Kcal/onza (0,8 Kcal/ml) desde el inicio de la alimentación enteral.
- h) Iniciar tempranamente los micronutrientes, vitaminas y vitamina D con aporte adecuado de zinc, que en general está cubierto con la NP y/o enteral (fortificada o con fórmulas de RNPt), a menos que exista patología que justifica aporte extra de zinc.
- i) Escoger una tabla de crecimiento (basado en lo anterior y en nivel sobre el mar, evidencia, población, etc.).
- j) Peso diario o cada 2-3 días y perímetro cefálico y talla semanalmente.



# APORTES RECOMENDADOS

# Hidratos de carbono

- ❖ Energía inmediata
- ❖ Primeros días generalmente se aporta por vía endovenosa
- ❖ Disponible en LM y Formulas
- ❖ Aportan 40-50% del aporte calórico total



**Tabla 2.** Recomendaciones del aporte de glucosa parenteral en RN (en mg/kg/min y [g/k/día])

	1er día - Inicio		2do día en adelante Incremento cada 2-3 días	
	mg/kg/min	g/kg/día	mg/kg/min	g/kg/día
<i>RN Pretérmino</i>	4-8	5.8-11.5	Ideal 8-10 Mín: 2.5 Máx: 12	Ideal: 11.5-14.4 Mín: 3.6 Máx: 17.3
<i>RN Término</i>	2.5-5	3.6-7.2	Ideal: 5-10 Mín: 4 Máx: 12	Ideal: 7.2-14.4 Mín: 5.8 Máx: 17.3

**Solución endovenosa de SG 10%  
entre 40-60 mg/k/d.**

Aumento de hasta 10 – 12 mg/k/min

# Aminoácidos parenterales



**Comenzar precozmente, al internarse o las primeras 24h**

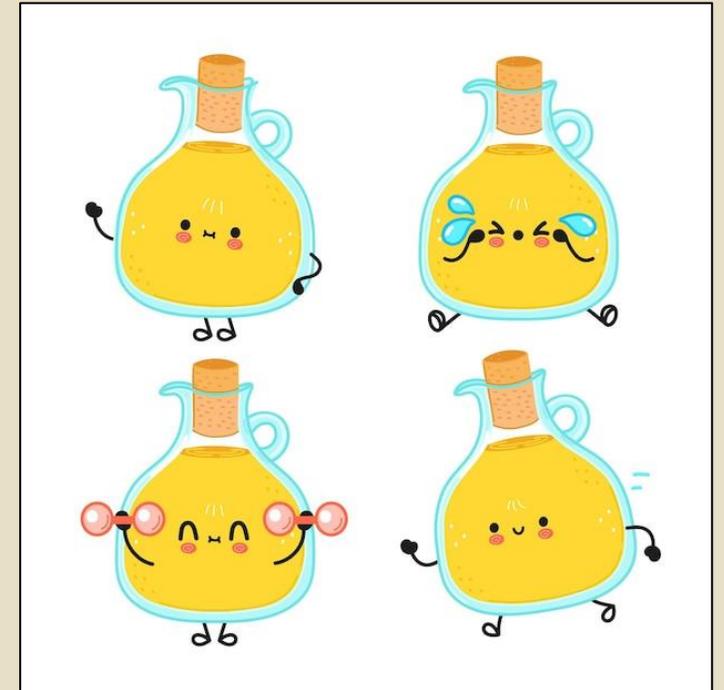
**Primer día: 1,5-2 gr/kg/día**  
Aumentar gradualmente 0,5-1 gr/kg/día  
hasta un máximo de 3,2-3,5 gr/kg/día

**2 a 3 mg/k/min de glucosa por gramo de proteínas.**

# Lípidos

- ❖ Fuente concentrada de energía
- ❖ Aportan ácidos grasos esenciales
- ❖ **40-55% de calorías en RN** recibiendo nutrición enteral

- ❖ Formulas deben contener **4,5-10,8 %** aporte de ácido linoleico del total de energía.
- ❖ Carnitina **7,5 mmol/100 Kcal** en formulas infantiles.



Acido linoleico y carnitina se pueden agregar a la nutrición parenteral, pero **no hay evidencia de beneficio**

# Calcio y fosforo



- ❖ Los **mayores constituyentes del tejido óseo.**
- ❖ Administrarlos precozmente previene la osteopenia del prematuro.

Aportes recomendados:  
**60-80 mg/kg/día** de calcio  
**45-60 mg/kg/día** de fosforo

La relación ideal  
**Ca/P de 1,7-2:1**  
Incluso puede invertirse para  
privilegiar el aporte de P al inicio.

# Hierro

- ❖ En su mayoría se encuentra en **Hb circulante**, extracciones frecuentes de sangre reducen las reservas.
- ❖ Se recomienda iniciar suplementación a los 15 ddv

Aportes recomendados:  
**2-4 mg/kg/día**



# Vitaminas y Minerales

Todos los RN precisan aporte exógeno de vitamina D. La dosis habitual es de **400 UI/día**. Al 5 ddv

RNPt durante el primer año de vida **mayores dosis que 400 UI no parecen conferir beneficios.**

**Tabla 4.** Requerimientos de micronutrientes en RNMBPN (<1500 g)

Elemento	por kg/día
Zinc, $\mu\text{g}$	400
Cobre, $\mu\text{g}$	20
Selenio, $\mu\text{g}$	1.5 – 4.5
Cromio, $\mu\text{g}$	0.05 – 0.3
Manganeso, $\mu\text{g}$	1
Molibdeno, $\mu\text{g}$	0.25
Iodo, $\mu\text{g}$	1
Taurina, mg	1.88 – 3.75
Carnitina, mg	~2.9
Inositol, mg	54
Colina, mg	14.4 – 28

**Tabla 6.** Aportes recomendados de vitaminas en RNPt vs RNT

	RNPt	RNT
Vit A	700-1500 UI/d (227-455ug/Kg/d)	150-300 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ o 2300 IU/d (697 $\mu\text{g}/\text{d}$ )
Vit D	200-1000 IU/d ó 80-400 IU/kg/d	400 IU/d ó 40-150 IU/kg/d
Vit E	2.8-3.5 mg/kg/d (2.8-3.5 IU/kg/d)	2.8-3.5 mg/kg/d (2.8-3.5 IU/kg/d)
Vit K, $\mu\text{g}$	10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Vit C (Ascorbato)	15-25 mg/kg/d	15-25 mg/kg/d
Tiamina	0.35-0.50 mg/kg/d	0.35-0.50 mg/kg/d
Riboflavina	0.15-0.2 mg/kg/d	0.15-0.2 mg/kg/d
Piridoxina	150–200 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	150–200 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Niacina	4-6.8 mg/kg/d	4-6.8 mg/kg/d
Pantotenato	2.5 mg/kg/d	2.5 mg/kg/d
Biotina	5-8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	5-8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Folato,	56 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	56 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Vit. B 12	0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$

Golombek SG, et al. Nutrition of the Healthy and Sick Newborn: Twelfth Clinical Consensus of the Ibero-American Society of Neonatology (SIBEN). Neoreviews. 2022 Nov 1;23(11):716-737



# Protocolo Neo Puerto Montt

**Tabla 3** Recomendaciones de aporte parenteral total según peso corporal (g)

Aporte diario	Menor 1.000	1.000-1.500	1.500-2.000
Volumen, ml/kg	150 a 160	150	140 a 150
Aminoácidos, g/kg <sup>a</sup>	4 a 4,5	3,5 a 4	3 a 3,5
Lípidos, g/kg	3 a 4	3 a 3,5	3 a 3,5
Hidratos de carbono, g/kg	12-18	12-18	12-18
Energía total, kcal/kg <sup>a</sup>	90-110	90-100	90-100
Sodio, mEq/kg	3 a 8	3 a 6	3 a 5
Potasio, mEq/kg	2 a 5	2 a 5	2 a 5
Cloro, mEq/kg	3 a 5	3 a 5	3 a 5
Calcio, mg/kg	70 a 90	70 a 90	60 a 80
Fósforo, mg/kg	60 a 75	50 a 65	45 a 60
Zinc, mg/kg	0,4-0,6	0,4	0,4
Magnesio, mg/kg	7-10	7-10	7

<sup>a</sup> Considerar los aportes mayores para crecimiento recuperacional.

Patricia Mena, et al. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría, Revista Chilena de Pediatría, Pagina 307.

# LISTADO OFICIAL DOSIFICACIÓN DE VITAMINAS INFANTILES FK (VITALIPID INFANT/SOLUVIT)

No: TH-LIST-003

Version: 03

Válido desde: 27/09/2017

Válido hasta: 27/09/2019

Página: 1 de 1

		Requerimiento (kg)			Peso	Vitalipid	Soluvit	Peso	Vitalipid	Soluvit	Peso	Vitalipid	Soluvit
		Pretérmino	Término		paciente	mL	mL	paciente	mL	mL	paciente	mL	mL
		<b>VITALIPID (10 mL)</b>			500 gr	2 mL	0,5 mL	1.350 gr	5,4 mL	1,4 mL	2.200 gr	8,8 mL	2,2 mL
Vitamina A	UI	500	1000	2300	550 gr	2,2 mL	0,6 mL	1.400 gr	5,6 mL	1,4 mL	2.250 gr	9,0 mL	2,3 mL
Vitamina D	UI	32	32	400	600 gr	2,4 mL	0,6 mL	1.450 gr	5,8 mL	1,5 mL	2.300 gr	9,2 mL	2,3 mL
Vitamina E	UI	4,2	5,2	7	650 gr	2,6 mL	0,7 mL	1.500 gr	6,0 mL	1,5 mL	2.350 gr	9,4 mL	2,4 mL
Vitamina K	mcg	10	10	200	700 gr	2,8 mL	0,7 mL	1.550 gr	6,2 mL	1,6 mL	2.400 gr	9,6 mL	2,4 mL
		<b>SOLUVIT (10 mL)</b>			750 gr	3,0 mL	0,8 mL	1.600 gr	6,4 mL	1,6 mL	2.450 gr	9,8 mL	2,5 mL
Vitamina C	mg	15	20	100	800 gr	3,2 mL	0,8 mL	1.650 gr	6,6 mL	1,7 mL	2.500 gr	10 mL	2,5 mL
Vitamina B1 (Tiamina)	mg	0,35	0,5	2,5	850 gr	3,4 mL	0,9 mL	1.700 gr	6,8 mL	1,7 mL	2.550 gr	10 mL	2,6 mL
Vitamina B2	mg	0,15	0,2	3,6	900 gr	3,6 mL	0,9 mL	1.750 gr	7,0 mL	1,8 mL	2.600 gr	10 mL	2,6 mL
Vitamina B5	mg	0,15	0,2	4,0	950 gr	3,8 mL	1,0 mL	1.800 gr	7,2 mL	1,8 mL	2.650 gr	10 mL	2,7 mL
Nicotinamida	mg	4,0	6,6	40	1.000 gr	4,0 mL	1,0 mL	1.850 gr	7,4 mL	1,9 mL	2.700 gr	10 mL	2,7 mL
Ac. Pantoténico	mg	1,2	2	15	1.050 gr	4,2 mL	1,1 mL	1.900 gr	7,6 mL	1,9 mL	2.750 gr	10 mL	2,8 mL
					1.100 gr	4,4 mL	1,1 mL	1.950 gr	7,8 mL	2,0 mL	2.800 gr	10 mL	2,8 mL
Biotina	mcg	5	8	60	1.150 gr	4,6 mL	1,2 mL	2.000 gr	8,0 mL	2,0 mL	2.850 gr	10 mL	2,9 mL
Ac. Fólico	mcg	56	56	400	1.200 gr	4,8 mL	1,2 mL	2.050 gr	8,2 mL	2,1 mL	2.900 gr	10 mL	2,9 mL
Vitamina B12	mcg	0,3	0,3	5	1.250 gr	5,0 mL	1,3 mL	2.100 gr	8,4 mL	2,1 mL	2.950 gr	10 mL	3,0 mL
					1.300 gr	5,2 mL	1,3 mL	2.150 gr	8,6 mL	2,2 mL	3.000 gr	10 mL	3,0 mL

SOLUVIT: NIÑOS MENORES 10 KG: 1 ML/KG/DIA, NIÑOS MAYORES 10 KG: 10 ML

VITALIPID: NIÑOS MENORES 2,5 KG: 4 ML/KG/DIA, NIÑOS MAYORES 2,5 KG: DOSIFICACION VITALIPID 10 ML

## RNPT menor de 1.500 g

Solo si no es posible iniciar de inmediato  
ALPAR completa

Iniciar aminoácidos las primeras 2 horas (**1.5-2 g/k/d**)  
+  
SG 12,5 % volumen inicial **80-90 cc/k**  
+  
Fosfato Monopotásico **1 cc por cada 100 cc de SG**  
**12,5%**

Con ALPAR completa

**Proteínas:** 3 g/k/d (4 - 4,5 a los 3 o 4 ddv)  
+  
**CG:** 6 - 10 mg/k/min y monitorizar glicemia (mínimo 3 mg/k/d)  
+  
**Relación Ca/P:** 1,3:1 e incluso puede invertirse para favorecer el P  
+  
**Lípidos:** 1,5 - 2 g/k/d (objetivo de 4 g/k/d)  
+  
**Electrolitos:**  
Día 2-3 Na 2 mEq/k y K 1-2 mEq/k  
Día 4-7 Na 3-4 mEq/k y K 2-3 mEq/k



# Alimentación enteral en RNPT

# ¿Cuándo iniciar la alimentación enteral ?

- Históricamente la alimentación se retrasaba
- Actualmente se busca proveer **estimulación enteral trófica las primeras horas de vida**

Promueve

- ❖ Secreciones intestinales
- ❖ Motilidad intestinal

Iniciar con estimulación enteral trófica de  
**10 – 20 ml/k/d LM**  
(Primeras horas de vida o más tardar 3 ddv)  
Mantener por 4-7 días antes de comenzar  
incremento de aporte enteral

Avanzar de 10 – 20 mg/k/d  
hasta alcanzar 150 ml/k/d



No olvidar **TOLERANCIA**

# Alimentación enteral completa

- Tolerancia de **120 ml/k/d** y/o cuando el niño recibe todo el aporte calórico que requiere por vía enteral.

**META:**  
**Aumento de 15 g/k/d**



- Se logra con volúmenes de **140 – 160 ml/k/d** de LM fortificada.



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

<b>EG. Sem.</b>	<b>n</b>	<b>Promedio (g)</b>	<b>DS</b>	<b>p 3</b>	<b>p 10</b>	<b>p 25</b>	<b>p 50</b>	<b>p 75</b>	<b>p 90</b>
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.

Figura 1. Percentiles de peso según EG.

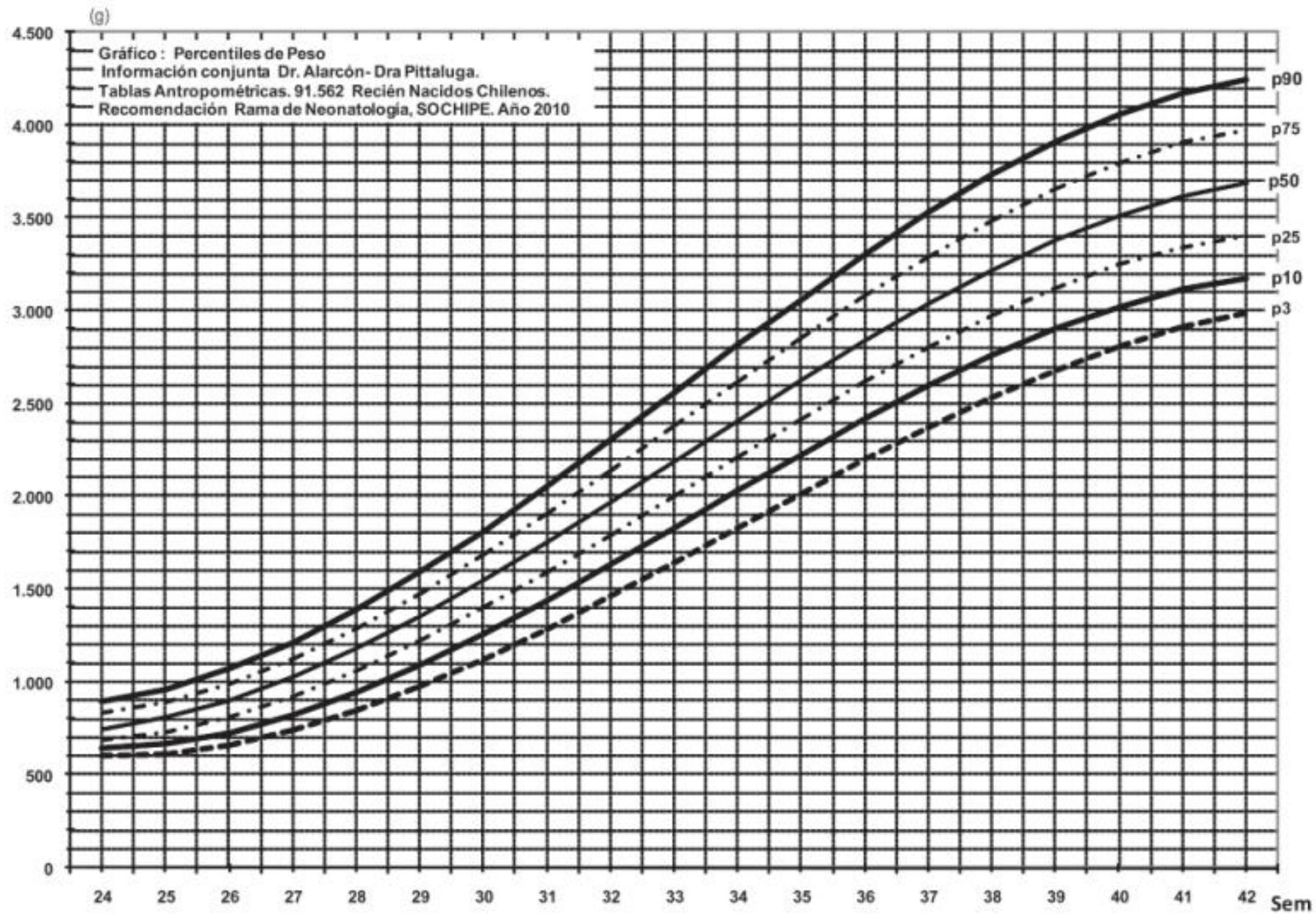
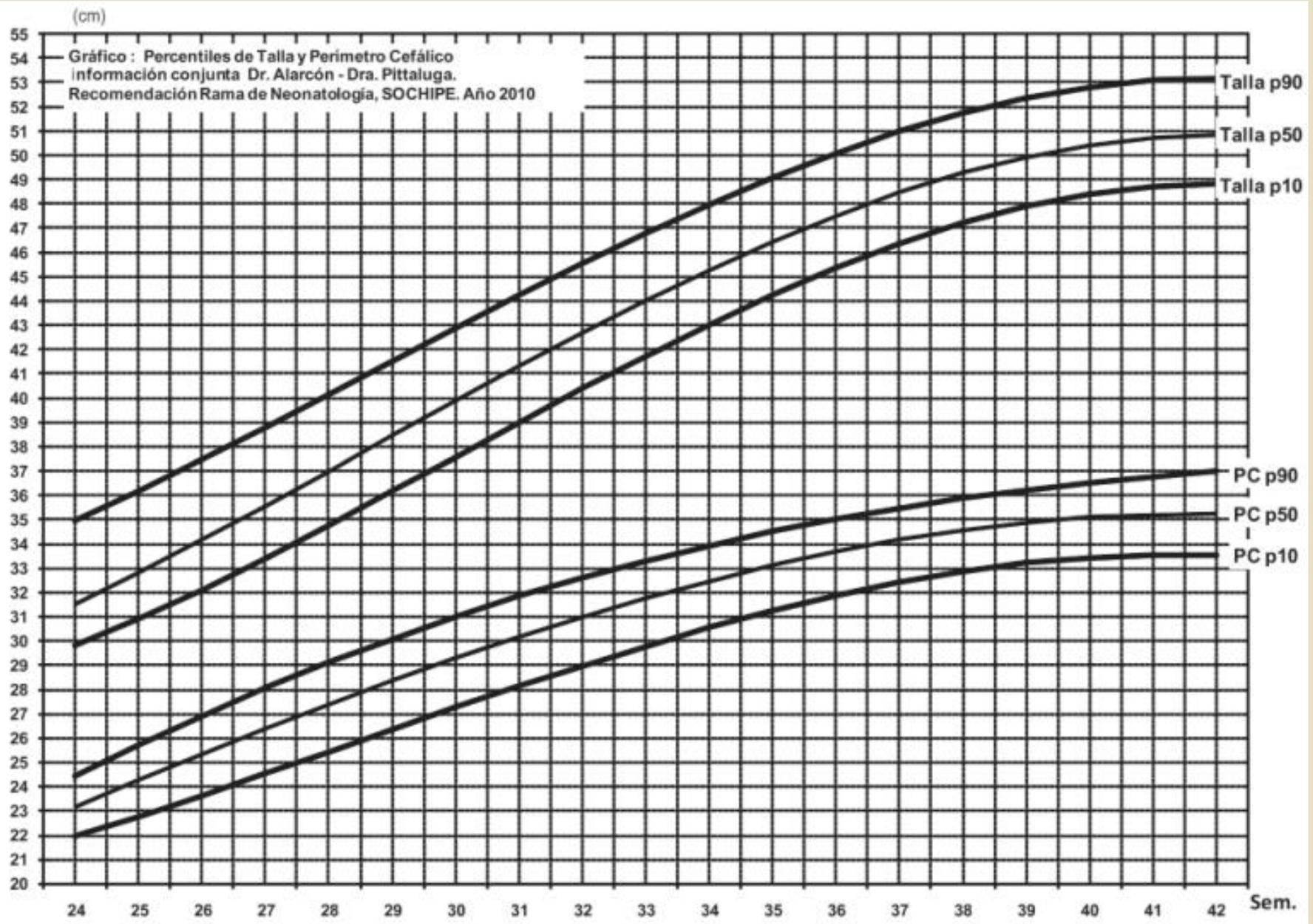


Figura 2. Percentiles de Talla y Perimetro Craneano según EG.



# ¿Con que alimentar a los recién nacidos prematuros?

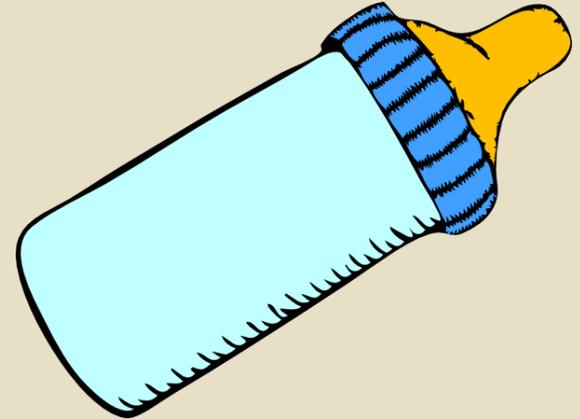
LM contiene adecuadas proteínas y sodio, pero es insuficiente en calcio y fosforo

**38 mg/100ml de Ca**  
**22 mg/100 ml de P**

Corregida mediante fortificación de la leche

Iniciar fortificación a los **70 ml/kg/d** según tolerancia

Suspender si el RN recibe más del 50% del volumen de alimentación con fórmula de prematuros

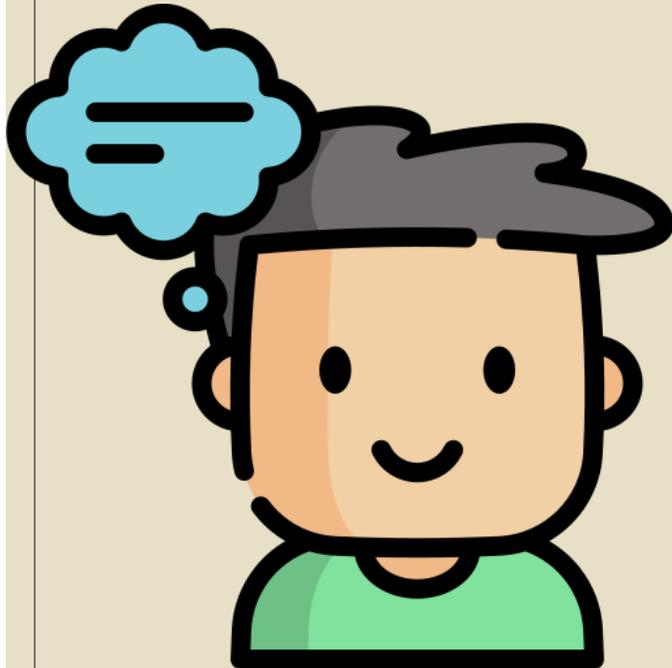


**Tabla 9** Contenido de leche materna con fortificante (100 ml de mezcla)

	Leche materna pretérmino	Similac® Fortificante, 4 sobres	FM85® 5 g	Enfamil® Fortificante, polvo 4 sobres	S26 GOLD® HFM 4 g	Nutriprem®, 2 sobres	Enfamil® fort. líquido 20 ml + 80 leche materna
Energía, kcal	67	81	85	81	82	83	82
Proteínas, g	1,4	2,4	2,6	2,5	2,4	2,2	2,5
Hidratos de carbono, g	6,64	8,4	10,5	7	9,0	9,64	7
Lípidos, g	3,89	4,25	3,55	4,89	4,05	3,89	4,99
Proteínas por 100 kcal	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, µg (UI)	0,05 (2)	3 (119)	3,2 (128)	3,8 (152)	7,5 (302)	5 (202)	4,7 (188)
Vitamina A, µg (UI)	390 (117)	983 (295)	1.241(372,5)	1.338 (401)	1.290 (387)	823 (247)	1.160 (348)

Patricia Mena, et al. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría, Revista Chilena de Pediatría, Pagina 313.

# COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES FINALES



- ❖ La nutrición neonatal no es simple
- ❖ Fortificadores de la leche humana son imprescindibles para que los RNPt alcancen su máximo potencial de crecimiento y desarrollo

# Bibliografía

- Golombek SG, Rodríguez S, Montes Bueno MT, Mir R, Fariña D, Cardetti M, Sola A; para el Grupo de Consenso Clínico SIBEN. Nutrition of the Healthy and Sick Newborn: Twelfth Clinical Consensus of the Ibero-American Society of Neonatology (SIBEN). Neoreviews. 2022 Nov 1;23(11):716-737. doi: 10.1542/neo.23-10-e716. PMID: 36316252.
- Álvarez, P. (2018). Guía de Práctica Clínica “Alimentación Parenteral del Prematuro” Servicio de Neonatología Hospital Puerto Montt. 2023, enero de Neo Puerto Montt Sitio web: <http://www.neopuertomontt.com/GuiasProtocolos/Guia Practica Clinica ALPAR 2018.pdf>
- Álvarez, P. (2018). Guía de Práctica Clínica “Alimentación enteral del Prematuro” Servicio de Neonatología Hospital Puerto Montt. 2021, enero de Neo Puerto Montt Sitio web: <http://www.neopuertomontt.com/Protocolos/Protocolo%20Alimentacion%20Enteral%20Prematuro.pdf>
- Patricia Mena, Marcela Milad, Patricia Vernal, M. José Escalante, Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría, Revista Chilena de Pediatría, Volume 87, Issue 4, 2016, Páginas 305-321, ISSN 0370-4106, <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.03.007>.