

# RELAPED

Revista oficial de la Red Latinoamericana de Pediatría y Neonatología

## Fortificación de leche materna para bebés prematuros

Sandra Amairani Corza Sagrero <sup>1</sup>

Cristian López Cruz <sup>2</sup>

1. Licenciada en Nutrición, Docente en Universidad Monterrey, Facultad de Educación Física y Deportes, campus Morelia, Michoacán. Docente en Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Enfermería.
2. Médico Pediatra, Residente de primer año de Subespecialidad en Neonatología en el Hospital Regional de León, Guanajuato, México.

### Resumen

En la actualidad, se recomienda que la lactancia materna inicie de ser posible desde la primera hora de vida del neonato, mantenerla durante los primeros seis meses de vida de manera exclusiva y

prolongarla hasta los dos años de edad. Existen muchas diferencias entre la leche materna de un embarazo que llegó a término. Es de vital importancia fortificar tanto la leche humana pretérmino como la de término, de esta forma se lograrán cubrir los requerimientos proteínicos y energéticos. Además, se necesita agregar calcio, fósforo, sodio, hierro y, tal vez, zinc. La suplementación de proteínas y energía se ha asociado con mejores tasas de aumento de peso, balance nitrógeno positivo, e índices de estado nutricional proteico: nitrógeno ureico en sangre, albúmina sérica, proteína total y transferrina.

*Palabras clave:* Recién nacido prematuro, calostro, leche humana (**Fuente: DeCS BIREME**)

---

### *Leche materna*

---

Existen muchas diferencias entre la leche materna de un embarazo que llegó a término y la leche materna que recibe un bebé prematuro, esto se debe principalmente a la interrupción temprana del embarazo, a la variabilidad del perfil hormonal, al retraso en el inicio de la lactancia, a la ansiedad y preocupación que sufre la madre y, a que existe un menor flujo de leche porque no hay estimulación <sup>(1)</sup>.

La leche materna es sumamente importante para el desarrollo del cerebro de los niños en los primeros dos años de vida y fortalece el sistema inmune.

---

### *Composición*

---

La leche materna contiene todos los macronutrientes (grasas, carbohidratos y lípidos), los micronutrientes (vitaminas y minerales) y la cantidad necesaria de agua <sup>(2)</sup>.

***Precalostro:*** Se produce en la glándula mamaria a partir de la semana 16 de embarazo. Cuando el nacimiento ocurre antes de las 35 semanas de gestación, la leche producida es rica en proteínas, nitrógeno total, inmunoglobulinas, ácidos grasos, magnesio, hierro, sodio y cloro. Tiene bajas concentraciones de lactosa, ya que un recién nacido prematuro tiene poca actividad de lactasa <sup>(3)</sup>.

***Calostro:*** Se secreta de 5 a 7 días después del parto, es de consistencia pegajosa y de color amarillento, esto se debe a la presencia de  $\beta$ -carotenos. Su volumen suele variar entre 2 y 20 ml/día en los tres primeros días; a medida que el bebé succiona, aumenta hasta 580 ml/día hacia el sexto día <sup>(4)</sup>. Tiene una mayor cantidad de proteínas, vitaminas liposolubles, lactoferrina, factor de crecimiento, lactobacillus Bifidus, sodio y zinc, en una menor concentración también contienen grasas, lactosa y vitaminas hidrosolubles <sup>(5)</sup>. Por su alto contenido en motilina, tiene efectos laxantes que ayudan a la expulsión del meconio <sup>(4)</sup>.

***Leche de transición:*** Su producción se lleva a cabo luego de la producción del calostro, se mantiene esta producción por un lapso de entre 5 y 10 días más <sup>(6)</sup>. Conforme van pasando los días aumentan sus concentraciones de lactosa y grasas, debido a que existe un aumento de colesterol, fosfolípidos y vitaminas hidrosolubles. También disminuye la cantidad de proteínas, inmunoglobulinas y las vitaminas liposolubles, debido al aumento en el volumen de la producción de leche, por lo que de cierta forma se va “diluyendo”. En la leche de transición cambia la coloración y pasa de ser amarillento a un color blanquecino, debido a la presencia de caseinato de calcio <sup>(7)</sup>.

***Leche madura:*** Comienza su producción a partir del día 15 postparto y puede continuar por más de 15 meses. Su volumen promedio es de 750 mL/día, pero puede llegar hasta 1,200 mL/día en madres con embarazo múltiple <sup>(7)</sup>.

**Energía**

Aporta entre 670 y 700 kcal/L, el mayor porcentaje es proveniente de hidratos de carbono y lípidos <sup>(3)</sup>.

**Hidratos de Carbono**

Es el principal sustrato que provee energía al sistema nervioso central. El principal hidrato de carbono que contiene la leche materna es la lactosa, lo que ayuda al desarrollo de la microbiota intestinal por medio de las Bifidobacterias y limita el desarrollo de microorganismos patógenos; dentro de sus funciones, también mejora la absorción de calcio y mantiene la estabilidad de la osmolaridad, esto se debe a que las concentraciones de sodio y potasio son bajas <sup>(8)</sup>.

**Grasas**

El volumen de lípidos es sumamente variable, entre 1 a 7 g/dl, esto se debe principalmente a:

Variable	Característica
Momento del día	Aumenta la concentración en las tardes.
Momento de la tetada	A los 10 minutos de la succión en cada pecho, la concentración incrementa paulatinamente de 1.5 – 2% hasta alcanzar cifras óptimas de 5-6%.
Variaciones individuales	Una adecuada ingesta de grasas en la dieta de la madre, garantiza una cantidad adecuada de grasas en la leche.  Las mujeres con mayor ganancia de peso durante el embarazo, incrementan la cantidad de grasas en la leche.  A mayor volumen de leche materna producida, menor será la concentración de grasas en ella, esto se debe principalmente a la dilución de la leche materna con el pasar de los meses.
Adaptado de: Reyes H, Martínez A. Lactancia humana. Bases para lograr su éxito. México: Ed. Médica Panamericana; 2011.p.81.	

La leche materna contiene ácidos grasos de cadena larga, cuyos precursores son el ácido linolénico y el ácido linoléico. Posteriormente, estos ácidos grasos se convierten en ácidos grasos poliinsaturados como el ácido docosahexaenoico (DHA) que es de gran importancia para el adecuado desarrollo estructural y funcional del sistema sensorial, perceptual y cognitivo del lactante. También contiene ácido araquidónico (AA) que es de importancia en la modulación inflamatoria <sup>(9)</sup>.

### **Proteínas**

La leche materna contiene entre 8.2 y 9 gramos de proteína por litro, el tipo de proteínas que contienen la leche materna es lo que la hace única y especial para el ser humano, esto se debe a que son más biodisponibles gracias a la presencia de distintas enzimas digestivas como la amilasa <sup>(4)</sup>.

Proteínas de la leche materna	
Proteínas del suero: $\alpha$ -lactoalbúmina	Es la más abundante (37%).
Lactoferrina	Representa el 27% de las seroproteínas.

*Adaptado de: Lönnerdal B. Nutritional roles of lactoferrin. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2009;12(3):293-927.*

Dentro de los compuestos nitrogenados que se encuentran en la leche materna están los aminoácidos, de los cuáles, el que tiene una mayor relevancia son la taurina, la carnitina, el ácido glutámico, la cistina y la glutamina <sup>(7)</sup>, todos ellos con funciones de importancia a nivel cerebral, tanto de protección como de desarrollo.

### **Vitaminas**

La leche materna madura, contiene cantidades elevadas de vitaminas, de las vitaminas hidrosolubles que se encuentran en una mayor cantidad son la vitamina C y el niacina (vitamina B<sub>3</sub>), de las liposolubles contiene una mayor cantidad de  $\beta$ -caroteno y de vitamina E <sup>(10)</sup>. La vitamina K por el contrario, no se encuentra en cantidades óptimas en la leche materna, es por eso que es necesario una suplementación de 1 mg de vitamina K por vía intramuscular como dosis única a todos los recién nacidos <sup>(11)</sup>.

### **Minerales**

La leche materna es muy rica en distintos minerales, siendo el hierro el que destaca por su biodisponibilidad al momento de la absorción en el recién nacido, esto se debe a que se absorbe entre el 45% y el 75% de la cantidad total de hierro ingerido por cada toma <sup>(12)</sup>.

El calcio y el fósforo también son minerales de importancia para el recién nacido, ya que de que estos minerales dependen el adecuado desarrollo del sistema óseo, la relación de estos minerales en la leche materna es de 1.2 /2 respectivamente, lo que favorece la absorción de calcio hasta en un 75% <sup>(13)</sup>.

---

### **Importancia de la lactancia materna**

---

En la actualidad, se recomienda que la lactancia materna inicie de ser posible en desde la primera hora de vida del neonato, mantenerla durante los primeros seis meses de vida de manera exclusiva y prolongarla hasta los dos años de edad <sup>(14)</sup>. La lactancia materna brinda distintos beneficios al recién nacido, entre ellos se pueden destacar los siguientes:

- Disminuyen las probabilidades de que el recién nacido desarrolle enfermedades infectocontagiosas.

- Disminución de atopias, rinitis, alergias alimentarias y asma.
- Disminuye la obesidad, el riesgo cardiovascular y la diabetes.
- Disminuye la probabilidad de que los recién nacidos lleguen a desarrollar enterocolitis necrotizante.
- Disminuye la mortalidad neonatal <sup>(15)</sup>.

### *Fortificación de leche materna*

La alimentación ideal para los bebés prematuros que pueden ser alimentados por vía enteral es la leche materna, se recomienda que de ser posible la leche sea de la propia madre y no de una donadora. Esto se debe principalmente a que la leche de la madre del neonato prematuro contiene una mayor cantidad de proteínas, sodio e IgA. El contenido de proteínas y de energía es variable entre una y otra madre, y esta variabilidad es mayor que en la leche de madre de término <sup>(16)</sup>.

La diferencia de composición entre la leche humana a término y antes del término deriva de distintos fenómenos, entre otros la interrupción temprana del embarazo, un perfil hormonal variable, el retraso del inicio de la extracción, la ansiedad materna y el menor flujo de leche <sup>(17)</sup>.

Leche	Proteína				Energía			
	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28
Pretérmino	2.0	1.67	1.63	1.48	73.86	74.59	73.84	73.33
Término	1.78	1.58	1.45	1.31	73.62	71.81	70.40	72.71

*Adaptado de Lemons et al (22).*

*Proteínas en g/dL (nitrógeno x 6.25).*

*Energía en kcal/dL.*

Para obtener adecuados volúmenes debe iniciarse la extracción de leche antes de las 6 h de vida. La extracción debe realizarse 8 veces al día, hasta la bajada de leche, y posteriormente 6 veces al día. La extracción puede ser manual o por bomba, idealmente por bomba, ambos pechos simultáneos y con masaje <sup>(18)</sup>. Es de vital importancia fortificar tanto la leche humana pretérmino como la de término, de esta forma se lograrán cubrir los requerimientos proteínicos y energéticos. Además, se necesita agregar calcio, fósforo, sodio, hierro y, tal vez, zinc <sup>(19)</sup>.

Los fortificadores de leche materna fueron creados para mejorar la calidad de la leche de las madres que dieron luz antes de lo esperado. La composición de éstos es muy variable, depende de la marca y la presentación (polvo o líquido).

La mayoría de los fortificadores contienen proteínas, carbohidratos, lípidos, calcio, fósforo, magnesio, cobre y vitaminas <sup>(20)</sup>. La fuente proteica, es principalmente proteína liofilizada humana o bovina; ambas tienen un efecto similar en cuanto a la utilización del nitrógeno y al crecimiento, sin embargo, la fuente puede afectar la cantidad de aminoácidos en plasma, esto se debe a que las concentraciones de cisteína, taurina y prolina son superiores cuando se utiliza la proteína humana <sup>(21)</sup>.

La suplementación de proteínas y energía se ha asociado con mejores tasas de aumento de peso, balance nitrógeno positivo, e índices de estado nutricional proteico: nitrógeno ureico en sangre, albúmina sérica, proteína total y transferrina <sup>(22)</sup>.

En el estudio realizado por Kuschel, se demostró la eficacia de la fortificación de la leche materna con 1.5 g/kg/día de proteína de leche materna, fue un beneficio a corto plazo que resultó en el incremento en el peso del neonato, un aumento en la longitud (talla) y la circunferencia de la cabeza <sup>(23)</sup>.

En el estudio realizado por Schandler <sup>(21)</sup>, para mejorar la cantidad de proteínas y energía en el neonato prematuro, se recomienda mezclar la leche materna fortificada con fórmula láctea para neonatos prematuros, para mejorar el consumo limitado de volumen, lo ideal es la fortificación de la leche materna.

Una revisión sistemática Cochrane <sup>(24)</sup> cita un estudio en el que el peso, la talla y la circunferencia cefálica fueron significativamente mayores desde la perspectiva estadística en lactantes que se alimentaron con leche humana fortificada durante 12 semanas después del egreso, en comparación con un grupo control; las valoraciones se realizaron a los 12 meses de edad corregida.

---

### *Conclusión*

Es de suma importancia que los bebés prematuros reciban la alimentación adecuada y de ser posible, que inicie en las primeras horas de vida. El alimento por excelencia para los neonatos prematuros es la leche materna, sin embargo, sus necesidades de energía y proteínas son más elevadas de lo que puede aportar la leche materna en ese momento, por eso es tan necesaria la fortificación de la misma, al hacerlo, se puede reducir el tiempo de hospitalización y se logra que el neonato llegue a su peso ideal en menor tiempo.

---

*REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

---

1. Anderson GH: The effect of prematurity on milk composition and its physiological basis. Fed Proc 1984; 43: 2438–2442.
2. Riordan J. The biological specificity of breast milk. In: Breastfeeding and human lactation. Boston, USA, Jones and Bartlett, 2004.
3. García-López R. Composición e inmunología de la leche humana. Acta Pediatr Mex 2011;32(4):223-230.
4. Lawrence RA, Lawrence RM. Bioquímica de la leche humana. En: Lawrence RA, Lawrence RM. Lactancia Materna. Una guía para la profesión médica. 6ª ed. Madrid, España: Elsevier España; 2007. p. 111-76.
5. Aguilar Cordero MJ. Composición, propiedades y bioquímica de la Leche Humana. En: Aguilar Cordero MJ. Lactancia Materna. 1ª ed. Madrid, España: Elsevier Science; 2005. p. 51-61.
6. Wellstart International Lactation Management Self-Study Modules, Level I, Third Edition (Revised), Shelburne, Vermont: Wellstart International, 2009. Disponible en: <http://www.wellstart.org/Self-Study-Module.pdf>
7. Reyes Vázquez H. Características de la leche materna. En: Reyes Vázquez H, Martínez González A. Lactancia Humana. Bases para lograr su éxito. 1ª ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 80-6.
8. Kunz C, Rudloff S, Baier W, Klein N, Strobel S. Oligosaccharides in human milk: structural, functional, and metabolic aspects. Annu Rev Nutr 2000;20:699-722.
9. Calder PC. N-3 polyunsaturated fatty acids and inflammation. From molecular biology to the clinics. Lipids 2003;38:342-52.
10. Aguilar Cordero MJ. Componentes bioquímicos de la leche humana. Vitaminas, minerales y otros compuestos. En: Aguilar Cordero MJ. Lactancia Materna. 1ª ed. Madrid, España: Elsevier Science; 2005. p. 65-76.
11. Greer FR. Vitamin K status of lactating mothers and their infants. Acta Paediatr Suppl 1999;88(430):95-103.
12. Lönnerdal B, Kelleher SL. Micronutrient transfer: infant absorption. Adv Exp Med Biol 2009;639:29-40.
13. Abrams SA. Building bones in babies: can and should we exceed the human milk-fed infant's rate of bone calcium accretion? Nutr Rev 2006;64(11):487-94.

14. WHO Collaborative Study Team on the Role of Breastfeeding in the Prevention of Infant Mortality. Effect of breastfeeding on infant and childhood mortality due to infectious diseases in less developed countries: a pooled analysis. *Lancet*. 2000, 355:451-5
15. Brahm Paulina, Valdés Verónica. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Revista Chilena de Pediatría* 2017; 88, 7-14
16. . Adamkin D, Radmacher P. Fortification of human milk in very low birth weight infants (VLBW < 1500 g Birth Weight). *Clin Perinatol*. 2014;41:405---21.
17. Anderson GH: The effect of prematurity on milk composition and its physiological basis. *Fed Proc* 1984; 43: 2438–2442.
18. Meier PP, Patel A, Bigger H, et al. Supporting breastfeeding in the neonatal intensive care unit. *Pediatr Clin North Am*. 2013;60:209---26.
19. Section on Breastfeeding; Johnston M, Landers S, Noble L, Szucs K, Viehmann L: Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2012; 129:e827–e841.
20. Kuschel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promoting growth in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;(1):CD000343
21. Schanler RJ: Human milk feeding and fortification of human milk for premature infants. <http://www.uptodate.com/contents/humanmilk-feeding-and-fortification-ofhuman-milk-for-premature-infants?source=HISTORY> (accessed February 18, 2013).
22. Kashyap, S., Schulze, K. F., Forsyth, M. et al. Growth, nutrient retention, and metabolic response of low-birth-weight infants fed supplemented and unsupplemented preterm human milk. *Am. J. Clin. Nutr.* 1990;52:254–62.