

# Comparación del contenido de hierro en leche materna madura de las etnias añú, barí, wayúu y no indígenas

Alfonso R. Bravo; Silvia R. Sequeral; Mileidy Ramos;  
Dexy Vera de Soto; Héctor A. Machado; Elda M. Martínez;  
Daniel A. Villalobos; Marbella C. Duque  
Laboratorio de Investigación en Desarrollo y Nutrición.  
Universidad del Zulia  
arbravo@gmail.com

Fecha de recepción: 12 - 05 - 2016 Fecha de aceptación: 10- 06- 2016

## Resumen

La leche materna es fuente natural de minerales esenciales para la vida, tales como el hierro (Fe), el cual cumple funciones importantes para el crecimiento y desarrollo del lactante, relacionados con el transporte de oxígeno, la respuesta inmune y como cofactor de enzimas del metabolismo. Se conoce muy poco sobre el contenido de este bioelemento en leche de madres en diversos grupos étnicos locales. El objetivo del estudio fue comparar el contenido de Fe en leche materna madura de mujeres de las etnias

Añú, Barí, Goajiras y no indígenas. Se colectaron un total de 65 muestras de leche materna madura, de mujeres pertenecientes a las etnias Añú (n=10), Barí (n=16), Wayúu (n=13), así como también muestras de leche de mujeres no indígenas (n=26). Las concentraciones de hierro fueron determinadas mediante Espectrometría de Absorción Atómica. Los resultados arrojaron diferencias muy significativas entre los grupos para el contenido de Fe en las muestras de leche materna madura ( $P=0,000002$ ), con los siguientes valores promedio  $\pm$  desviación estándar (rango): Añú  $7,2\pm 11,7$

(0-38,9)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Barí  $53,5\pm 67,7$  (7,2-298,6)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Wayúu  $156,6\pm 77,8$  (59,2-319,4)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$  y no indígenas  $148,0\pm 176,7$  (7,2-985,8)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ . La concentración de Fe en la leche Wayúu y no indígena osciló en un orden de magnitud similar a lo reportado en otros países. Se concluye que existe una importante disminución en el contenido de hierro analizado en las muestras de leche materna madura Añú y Barí, lo que pudiera causar deficiencia de este mineral esencial en niños que reciben lactancia materna exclusiva.

**Palabras clave:** Hierro; etnias indígenas; leche materna madura; espectrometría de absorción atómica; lactancia.

## Comparison of the iron content in mature breast milk of the Añú, Barí, Wayúu and non-indigenous ethnic groups

### Abstract

Breast milk is a natural source of essential minerals for life, such as iron (Fe), which plays important roles in infant growth and development, related to oxygen transport, immune response, and as a metabolic enzyme cofactor. Very little is known about the content of this bio-element in mothers' milk in various local ethnic groups. The objective of the study was to compare the content of Fe in mature maternal milk from women of the Añú, Barí, Goajiras and non-indigenous ethnic groups. A

total of 65 samples of mature maternal milk were collected from women belonging to the Añú (n=10), Barí (n=16), and Wayúu (n=13) ethnic groups, as well as milk samples from non-indigenous women (n=26). Iron concentrations were determined by Atomic Absorption Spectrometry. The results showed very significant differences between the groups for the Fe content in the samples of mature breast milk ( $P=0.000002$ ), with the following mean values  $\pm$  standard deviation (range): Add  $7.2\pm 11.7$  (0-38.9)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Bari  $53.5\pm 67.7$  (7.2-298.6)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ; Wayúu  $156.6\pm 77.8$

(59.2-319.4)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$  and non-indigenous  $148.0\pm 176.7$  (7.2-985.8)  $\mu\text{g}/100\text{ml}$ . The concentration of Fe in Wayúu and non-indigenous milk varied by an order of magnitude similar to that reported in other countries. It is concluded that there is a significant decrease in the iron content analyzed in samples of mature Añú and Barí breast milk, which could cause deficiency of this essential mineral in children who are exclusively breastfed.

**Key words:** Iron; indigenous ethnicities; mature breast milk; atomic absorption spectrometry; breastfeeding.

## Introducción

La lactancia materna es una forma sin parangón de proporcionar un alimento ideal para el crecimiento y el desarrollo sano de los lactantes. Como recomendación de salud pública mundial, durante los seis primeros meses de vida los lactantes deberían ser alimentados exclusivamente con leche materna para lograr un crecimiento, un desarrollo y una salud óptimos. A partir de ese momento, a fin de satisfacer sus requisitos nutricionales en evolución, los lactantes deberían recibir alimentos complementarios adecuados e inoocuos desde el punto de vista nutricional, sin abandonar la lactancia materna hasta los dos años de edad, o más tarde. La lactancia materna exclusiva puede practicarse desde el nacimiento (1).

Es conocido que en los niños alimentados exclusivamente con leche materna son menos frecuentes la diarrea, las infecciones respiratorias y la otitis media aguda. La principal contribución de la lactancia materna en la prevención o limitación de la severidad de enfermedades infecciosas, está dada por el alto nivel de defensas inmunológicas que se transfieren a través de la misma de la madre al niño (2).

La composición química de la leche humana ha sido ampliamente estudiada, haciendo especial énfasis en los principios nutritivos: proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales.

Particularmente, los minerales actúan como elementos estructurales del esqueleto y otros órganos, transportadores de sustancias en el organismo,

activadores o facilitadores de reacciones metabólicas, elementos constituyentes de moléculas con funciones esenciales y cofactores en sistemas enzimáticos (3). Entre estos minerales se destaca el hierro (Fe) (4). El hierro además de ser esencial para la producción de glóbulos rojos y el transporte de oxígeno, también interviene en el desarrollo cognitivo. La leche materna es una fuente de hierro de alta biodisponibilidad en los primeros meses de vida. Algunos autores atribuyen la extraordinaria biodisponibilidad del Fe a la elevada cantidad de lactoferrina presente; otros estudios mencionan una relación de factores, como la baja concentración de proteínas, calcio y fósforo (inhibidores potenciales de la absorción) y elevadas concentraciones de lactosa y ascorbatos (5).

Cabe señalar que son numerosos los datos publicados referentes a la composición de la leche humana en mujeres de diferentes países y grupos sociales. Por su parte, en Venezuela se han analizado las variaciones temporales en la composición (6) y aporte de macronutrientes y minerales en leche materna (7, 8). Sin embargo, son escasas las referencias más actualizadas sobre el contenido de nutrientes en leche materna de grupos étnicos locales (9, 10). En la región zuliana existen diferentes grupos indígenas; entre los que se encuentra los Wayuú, llamados también guajiros, los Barí y los Añú, todos estos grupos étnicos tienen en común la práctica exclusiva de la lactancia materna durante el primer año de vida del neonato (11).

No existen antecedentes en relación al contenido de elementos minerales en leche materna de los grupos indígenas Wayuú

y Añú o sobre los efectos de los mismos en la calidad de vida de los miembros de estas etnias. Por tal motivo, el objetivo de la presente investigación es comparar del contenido de hierro en leche materna madura de madres Añú, Barí, Wayuú y no indígenas, determinando las concentraciones mediante espectrometría de absorción atómica.

## Materiales y Métodos

La investigación fue de campo, descriptiva y transversal (12). Se realizaron análisis de laboratorio, a través de los cuales se determinó el contenido del hierro en muestras de leche materna madura de mujeres pertenecientes a las etnias Wayuú, Añú, Barí y un grupo no indígena (control).

Ofrecer una aproximación teórica compleja generada en función del conjunto de requerimientos que brindan sustento filosófico a la dimensión del currículo por competencia, implicada en la formación del futuro profesional de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad de Carabobo, en su sede Aragua.

## Población y Muestra

La población objeto del estudio estuvo representada por: Mujeres Barí que residen en la comunidad de "Kumanda", localizada en el municipio Machiques de Perijá; mujeres de la etnia Añú habitantes de la Laguna de Sinamaica; mujeres Wayuú que asistieron a la Consulta de Crecimiento y Desarrollo del Hospital de Paraguaipoa en el municipio Páez y la población de mujeres no indígenas (grupo control) la integraron mujeres mestizas que asistieron a la Consulta de Niños

Sanos del Hospital Chiquinquirá, en la ciudad de Maracaibo. En el presente estudio, participaron mujeres aparentemente saludables, con edades comprendidas entre 17-35 años y >15 días del postparto (leche madura). Se colectaron un total de 65 muestras de leche materna, de mujeres de pertenecientes a las etnias Añú (n=10), Barí (n=16), Wayuú (n=13), y muestras de leche de mujeres no indígenas (n=26).

### **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: mujeres indígenas sin mestizaje durante al menos tres generaciones, con estado nutricional antropométrico normal y/o sobrepeso, parto a término, >15 días del posparto, sin ninguna enfermedad aguda o crónica reportada para el momento de la toma de la muestra de leche y que no estén consumiendo suplementos minerales. Con excepción del mestizaje, estas premisas también fueron aplicadas en el caso de las mujeres no indígenas. Se excluyeron del estudio aquellas mujeres que no cumplan con alguno de los criterios mencionados, que estén bajo tratamiento farmacológico o que practiquen regímenes dietéticos particulares. Todas las mujeres manifestaron su consentimiento en forma escrita u oral. Todos los procedimientos empleados fueron ejecutados de acuerdo con las normas éticas de la declaración de Helsinki y CIOMS (12).

### **Mediciones antropométricas**

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por personal entrenado y estandarizado. Se utilizó una balanza digital electrónica marca Cavory para

medir el peso (kg). La talla (cm) fue medida con una cinta métrica según el método de la plomada en la pared. El equipo de medición estaba conformado por un medidor y un anotador. Para la confiabilidad y reproducibilidad de los datos, se realizó un control de calidad intra-observador, estando todas las mediciones dentro de los límites sugeridos. Las variables estudiadas fueron: edad, peso y talla.

### **Obtención de las muestras de leche materna madura**

La muestra de leche fue tomada de un único seno, en horario matutino. Se recolectó directamente por extracción manual del seno materno, de manera aséptica, ejerciendo movimientos circulares y realizando presión sobre la areola. La extracción duró de 2 a 5 minutos y se extrajo de la mama entre 1 a 3 ml de leche.

Las muestras se depositaron en recipientes de polipropileno estériles, previamente lavado con detergente no iónico (Noion, Wiener Lob.) y ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>, J.T. Baker Inc.) al 10%, luego fueron almacenadas a -20°C hasta el momento de su análisis en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Nutrición (LIDN) de la Facultad de Medicina de LUZ.

### **Procesamiento de las muestras**

Todos los materiales de laboratorio empleados para el procesamiento de las muestras de leche materna se lavaron previamente con detergente no iónico (Noion, Wiener Lab.), ácido nítrico al 10% y agua desionizada de alta pureza. Las muestras de leche fueron separadas en alícuotas de 1 ml en tubos de polipropileno estériles y químicamente

limpios. Cada alícuota fue mineralizada en medio ácido en una proporción de leche materna y ácido nítrico concentrado de 5:3 (volumen/volumen), utilizando cápsulas de teflón y dispositivos de digestión tipo Parr, los cuales se colocaron en un horno por convección (Mettler) durante 4 horas a 100-105°C. Esta metodología facilitó el análisis mineral de las muestras de la leche, al reducir las posibles interferencias espectrales durante el análisis por absorción atómica, debido a la complejidad de la matriz orgánica representada por la leche materna. Las muestras digeridas fueron diluidas con H<sub>2</sub>O desionizada, empleando balones aforados de 5 ml.

### **Determinación del contenido de hierro**

Las concentraciones totales del hierro fueron determinadas con el método de espectrometría de absorción atómica bajo la modalidad de llama, empleando un equipo Perkin-Elmer 3100, con lámpara de cátodo hueco monoelemental. Se utilizó una longitud de onda de 248,3 nanómetros (nm). Las concentraciones de hierro se expresaron en µg/100 ml. Previo al análisis del mineral, se valoró la calidad del método de absorción atómica utilizando muestras del material de referencia "Tejido de Ostra" (Oyster Tissue, NIST Standard Reference Material 1566a, USA). Todas las muestras fueron corridas por triplicado.

La concentración de hierro fue transformada a mg/día, multiplicando el contenido promedio en 1 ml de leche materna madura por un volumen de 850 ml de leche, volumen promedio de leche ingerida diariamente por un

lactante durante los primeros 6 meses de vida (6, 14). Con estos valores y considerando como referencia el requerimiento promedio ponderado de Fe (10 mg/día) en niños de 0-6 meses (15, 16), se estimó el porcentaje de adecuación (%ADE), utilizando la ecuación:  $\%ADE = (\text{Ingesta diaria del nutriente } 100) / \text{Recomendación diaria para el micronutriente}$ . Se interpretó el porcentaje de adecuación de acuerdo a las siguientes categorías: deficiente <90%; normal 90-110%; exceso >110% (17).

### Análisis estadístico

Los datos fueron procesados mediante la aplicación del paquete estadístico SPSS, versión 20.0 (18). Se calcularon los estadísticos descriptivos (promedio  $\pm$  desviación estándar y porcentajes) de cada variable en estudio. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos obtenidos. Para comparar la concentración de hierro entre los grupos indígenas y no indígena, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y Duncan. Las variables se consideraron significativas con  $p < 0,05$ .

### Resultados

En la Tabla (1) aparecen las características de las mujeres en lactancia participantes en el estudio. La edad promedio y la talla en todos los grupos fueron muy similares. Las mujeres de las etnias Barí y Wayuú presentaron un peso más bajo. La paridad fue mayor en las indígenas Barí.

Las concentraciones totales de hierro en leche materna maduran en los diferentes grupos étnicos son mostradas en la Tabla (2.) El orden decreciente de valores, el Fe se distribuyó de la siguiente manera: Wayuú > No

**Tabla 1. Características generales de las mujeres en estudio**

Característica	Añú	Barí	Wayuú	No indígena
Edad (años)	24,6 $\pm$ 6,4	27,0 $\pm$ 1,6	28,6 $\pm$ 6,2	25,0 $\pm$ 0,5
Peso (Kg)	60,8 $\pm$ 9,3	54,3 $\pm$ 1,5	55,5 $\pm$ 8,7	63,1 $\pm$ 1,9
Talla (m)	1,5 $\pm$ 0,1	1,5 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,1	1,6 $\pm$ 0,0
Paridad (n)	4 $\pm$ 3	5 $\pm$ 1	4 $\pm$ 2	2 $\pm$ 1

Los resultados corresponden al promedio  $\pm$  la desviación estándar.

indígena > Barí > Añú. Las concentraciones de Fe (Promedio  $\pm$  D. E.) fueron: Wayuú 156,6  $\pm$  77,8  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ; No indígena 148,0  $\pm$  176,7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ ; Barí 53,5  $\pm$  67,7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  y Añú 7,2  $\pm$  11,7  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ . La prueba de Kruskal-Wallis evidenció que las variaciones en el contenido de hierro entre los grupos fueron altamente significativas (Chi-cuadrado=

28,849,  $p < 0,001$ ). La mayor dispersión de los datos se observó en las leches de mujeres no indígenas. La leche madura de las mujeres Añú tiene un contenido de Fe significativamente más bajo en comparación con las leches Wayuú y no indígena ( $p < 0,05$ , prueba de Duncan).

En la Tabla (3) se observan los resultados del aporte diario de Fe en la leche

materna madura Añú, Barí, Wayuú y no indígena. El aporte (mg/día) de todas las leches fue deficiente, con adecuaciones de 0,63%; 4,5%; 13,3% y 12,6%, respectivamente, por lo que no cubren las necesidades diarias de un lactante de 0 a 6 meses.

Los resultados corresponden al promedio. %ADE representa el porcentaje de adecuación.

**Tabla 2. Contenido de hierro ( $\mu\text{g}/100\text{ml}$ ) en leche materna madura de los diferentes grupos de estudio**

Grupo	Promedio $\pm$ D.E	Rango
Añú	7,2 $\pm$ 11,7 <sup>a</sup>	0 - 38,9
Barí	53,5 $\pm$ 67,7 <sup>ab</sup>	7,2 - 298,6
Wayuú	156,6 $\pm$ 77,8 <sup>b</sup>	59,2 - 319,4
No indígena	148,0 $\pm$ 176,7 <sup>b</sup>	7,2 - 985,8

Letras distintas indican diferencias significativas, Prueba de Duncan.

**Tabla 3. Aporte diario de hierro en la leche madura de los diferentes grupos de estudio**

Grupo	Fe (mg/día)	Fe (%ADE)
Añú	0,1	0,6
Barí	0,5	4,5
Wayuú	1,3	13,3
No indígena	1,3	12,6

Los resultados corresponden al promedio. %ADE representa el porcentaje de adecuación.

## Discusión

En el presente estudio, se analizó el contenido de hierro en 65 muestras de leche materna madura de mujeres Añú, Barí, Wayuú y no indígenas. Los resultados de este acercamiento a mujeres indígenas de diferentes etnias son muy importantes, al considerar que las mismas amamantan a los niños por largos periodos (19), y que poco se conoce acerca del estado de micronutrientes en leche materna de dichas poblaciones autóctonas.

La concentración de hierro en la leche madura de las mujeres Añú (7,2  $\mu\text{g}/100$  ml) fue muy baja, en comparación con los otros grupos indígenas y no indígena evaluados. No existen antecedentes sobre este tipo de determinaciones químicas en representantes de este pueblo indígena del Zulía, por lo que estos hallazgos ameritan profundizar en la investigación de las posibles causas nutricionales. La concentración normal de Fe en leche madura es de 40  $\mu\text{g}/100$  ml (20). Valores más elevados de Fe han sido documentados en la literatura, 180  $\mu\text{g}/100$  ml por Yamawaki y col. (21) en leche materna madura de mujeres japonesas, Mastroenia y col. (22) reportaron 90  $\mu\text{g}/100$  ml en leche materna madura de mujeres en Brasil, mientras que Abdulrazzaq y col. (23) encontraron

120  $\mu\text{g}/100$  ml en leche de mujeres en los Emiratos Árabes. En Venezuela, Intriago y col. (7) publicaron concentraciones de Fe más bajas, de 36  $\mu\text{g}/100$  ml.

Al calcular el aporte diario de Fe para un volumen de leche de 850 ml y se comparó con el requerimiento de 10 mg para lactantes de 0-6 meses, se observó que la leche materna Añú era inadecuada en hierro, al cubrir apenas el 0,63% de los requerimientos. En las leches de mujeres Barí también fue inadecuada con 4,5%; en Wayuú con un 13,3% y las no indígenas con un 12,6%. Aun cuando se conoce que el hierro es bien absorbido por los infantes, estos resultados representarían riesgo para la salud del lactante.

Se estima que los lactantes pueden usar cantidades mayores al 50% del hierro contenido en la leche materna, en comparación con menos del 12% a partir de las fórmulas infantiles (24).

## Conclusiones

Se concluye que existe una importante disminución en el contenido de hierro analizado en las muestras de leche materna madura Añú y Barí, lo que pudiera causar deficiencia de este mineral esencial en niños que reciben lactancia materna exclusiva. El aporte de hierro en leche madura de las etnias indígenas y no

indígena en estudio fue inadecuado a los requerimientos de un lactante de 0-6.

## Agradecimientos

Primeramente, a Dios, por la fortaleza de cada día. A cada una de las personas que hicieron posible dicha investigación y colaboraron siempre de la mejor manera. A cada una de las madres que participaron en el estudio, gracias por su activa participación en el logro de los objetivos propuestos. A la Escuela de Nutrición y Dietética de LUZ por el apoyo logístico para la toma de las muestras.

## Referencias Bibliográficas

- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Nutrición del Lactante y del niño pequeño*. Disponible desde Internet en: [www.unicef.org/co/pdf/lactancia.pdf](http://www.unicef.org/co/pdf/lactancia.pdf).
- Macías S. M., S. Rodríguez y P. A. Roynayne de Ferrer. (2006). *Leche materna: composición y factores condicionantes de la lactancia*. Arch Argent Pediatr 104 (5): 423-430.
- Hernán C. y M. Peña. 1997. *Nutrición y alimentación del niño en los primeros años de vida*. Programa ampliado de libros de texto (PALTEX). Organización Panamericana de la Salud. Cap 1.

- Savino F. y M. M. Lupica. (2006). *Breast milk: biological constituents for health and well-being in infancy*. *Recenti Prog Med* 97 (10): 519-27.
- Mahan L. K. y S.E. Stump. 1998. *Nutrición y Dietoterapia de Krause*. México. 9na edición. Mc Graw Hill. México.
- Carias D., G. Velásquez, A. Cioccia, D. Piñeiro, H. Inicarte y P. Hevia. (1997). *Variaciones temporales en la composición y aporte de macronutrientes en minerales en leches maternas de mujeres venezolanas*. *Arch. Latinoam. Nutr.* 47: 110-117.
- Intriago A. N. Carrión, A. Fernández, M. Puig y E. Dini. (1997). *Zinc, copper, iron, calcium, phosphorus and magnesium content of maternal milk during the first 3 weeks of lactation*. *Arch Latinoam Nutr* 47(1): 14-22.
- Morón de Salim A., M. E. Cruces y G. Oviedo Colón. (2010). *Calcio y magnesio en leche madura de mujeres lactantes de una comunidad de Valencia, Venezuela*. *Revista SALUS-UC* 14 (2): 8-13.
- Villalobos de Rivero E., H. Parra Soto, D. Vera de Soto. (2001). *Comparación en la composición de macronutrientes en la leche de madres guajiras y no guajiras*. *Arch Venez Pueri Pediatr* 64 (1): 24-36.
- Maury-Sintjago E., E. Martínez-García, A. Bravo-Henríquez, artínez-Ugas J. (2011). *Minerales bioesenciales en leche materna madura de indígenas Barí*. *Antropo*, 24: 9-19.
- Amodio. E. (2005) *Pautas de crianza de los pueblos indígenas de Venezuela*. UNICEF. Venezuela. p. 315-388
- Hernández Sampieri R., C. Fernández Collado y L. P. Baptista. (2006). *Metodología de la investigación*. Cuarta Edición. Mc Graw Hill, México.
- Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas / Organización Mundial de la Salud, CIOMS/OMS. 2002. *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos*. Disponible desde (1994). The Copenhagen Cohort Study on infant nutrition and grown: breast-milk intake, human milk macronutrient content, and influencing factors". *Am J Clin Nutr* 59: 600-611.
- Instituto Nacional de Nutrición y Fundación Cavendes. 2000. *Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la población venezolana*; Serie de cuadernos azules. No. 53. Caracas.
- National Academies Press. (2004). *Dietary Reference Intakes: Electrolytes and water*. Disponible desde Internet en: <http://www.iom.edu/Object.File/Master/20/004/0.pdf>.
- Aular A. (1989)). *Manual de encuestas de consumo de alimentos*. Fundación Cavendes, Caracas.
- SPSS Inc. (2011). *IBM SPSS Statistics 20.0. Statistical Package for the Social Sciences*. Chicago.
- UNICEF-Venezuela. Campaña de lactancia materna. Disponible desde Internet en: [http://www.unicef.org/venezuela/spanish/media\\_19079.htm](http://www.unicef.org/venezuela/spanish/media_19079.htm).
- Lawrence R. A. (1996). *La lactancia materna: Una guía para la profesión médica*. 4a ed. Mosby Doyma. Madrid.
- Yamawaki N., M. Yamada, T. Kan-no, T. Kojima, T. Kaneko y A. Yonekubo. (2005). *Macronutrient, mineral and trace element composition of breast milk from Japanese woman*. *J Trace Elem Med Biol* 19: 171-181.
- Mastroenia S. S. B. S., I. A. Okada, P. H. C. Rondó, M. C. Duran, A. A. Paiva y J. M. Neto. (2006). *Concentrations of Fe, K, Na, Ca, P, Zn and Mg in maternal colostrum and mature milk*. *J Trop Pediatr* 52(4): 272-275.
- Abdulrazzaq Y. M. y N. Osman. (2004). *Breast milk traces metals and nutrients in UAE women in the first postpartum month*. *J Ped Neonat* 1(1): PD21-26.
- Rodríguez E. M., M. Sanz Alaejos y C. Díaz Romero. 2002. *Concentraciones de calcio, magnesio, sodio y potasio en leche materna y fórmulas de inicio*. *Arch Latinoam Nutr* 52 (4): 406-412.