

Calcio en calostro y suero sanguíneo en mujeres lactantes. Maternidad “Dr. José María Vargas” Valencia Estado Carabobo

Alba Rosa Morón de Salim¹ y María Alejandra Brett²

Resumen: El calcio es uno de los minerales que interviene en diversas funciones celulares, así como también en la estructura ósea, coagulación y señales intracelulares. En el presente trabajo se determinó la concentración de calcio en calostro y suero sanguíneo de madres lactantes que asistieron a la Maternidad Dr. José María Vargas. Valencia, Edo. Carabobo. Muestra conformada por 50 mujeres lactantes, edad 18-35 años. Se realizó: evaluación clínica con elaboración de historia médica; recolección de calostro por extracción manual estandarizada según la Organización Mundial de la Salud. Se les extrajo muestra de sangre periférica (10 ml), mediante punción venosa. Se determinó concentración de calcio en calostro y suero sanguíneo por Espectrofotometría de Absorción Atómica bajo la modalidad de llama, equipo Perkin Elmer modelo 3100. Edad promedio 24.5±3.2 años; concentración de calcio en calostro 209,98 a 251,54 µg/mL sin asociación significativa entre la edad y los valores de calcio agrupados en percentiles. La concentración de calcio en suero sanguíneo predominó en el percentil 25 con valores ≤ 1,414 mmol/L; concentraciones de calcio en calostro de ≥ 251,55 µg/mL; la mayoría de las madres lactantes estaban ubicadas en los estratos III, IV y V. Se concluye, que las concentraciones promedio de calcio en muestras de calostro y suero sanguíneo de la población en estudio fueron normales en el límite superior para calostro y en el límite inferior en suero sanguíneo. *An Venez Nutr 2016; 29(2): 61-67.*

Palabras clave: Lactancia materna, calostro, calcio, plasma.

Calcium in colostrum and blood serum in lactating women. Maternity “Dr. José Maria Vargas” Valencia. Carabobo State

Abstract: Calcium is one of the minerals involved in various cellular operations, as well as in bone structure, coagulation and intracellular signals. In this paper the concentration of calcium in blood serum and colostrum of nursing mothers who attended the Maternity Dr. José Maria Vargas. Valencia, Edo. Carabobo was determined. The sample consisted of 50 lactating women, aged 18-35 years. We performed: clinical evaluation development of medical history. Colostrum collection by manual removal standardized by WHO. It was took peripheral blood sample (10 ml) by venipuncture; calcium concentration was determined in colostrum and blood serum by atomic absorption spectrophotometry in the form of flame, using Perkin Elmer model 3100. Results: The mean age of 24.5 ± 3.2 years; calcium concentration in colostrum from 209.98 to 251.54 mg / mL without significant association between age and calcium values grouped into percentiles. The concentration of calcium in blood serum predominated in the 25th percentile with values ≤ 1.414mmol /L; calcium concentrations in colostrum ≥ 251.55 mg / mL; most nursing mothers were located in strata III, IV and V. It is concluded that the average calcium concentrations in colostrum samples and blood serum of the study population were normal in the upper limit for colostrum, and the lower limit in blood serum, with significant association to socioeconomic status. *An Venez Nutr 2016; 29(2): 61-67.*

Key words: Breastfeeding, colostrum, blood serum calcium.

Introducción

En 2003, la Organización Mundial de la Salud (1) recomendó que los lactantes fuesen alimentados exclusivamente por lactancia materna hasta los seis meses y que ésta continuase siendo una parte importante de su dieta hasta al menos los dos años. Sin embargo, las tasas de lactancia materna actuales en muchos países no reflejan esta recomendación; sólo alrededor del

37% de los bebés de menos de seis meses lactan exclusivamente y las tasas continúan bajando, especialmente en países de ingresos medios (2).

Además, la alimentación del recién nacido a menudo responde a un modelo social y refleja desigualdades, por ejemplo, en muchos países de ingresos altos, las mujeres de comunidades de ingresos bajos tienen las tasas más bajas de lactancia materna (3). Varios factores han contribuido a este pronunciado declive de la lactancia materna, incluyéndose la extendida disponibilidad y la promoción proactiva de sucedáneos de la leche materna asequible. Al mismo tiempo, muchos profesionales

¹Instituto de Investigaciones en Nutrición INVESNUT. Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas/Universidad de Carabobo. ²Dpto. de Bioquímica/Escuela de Ciencias Biomédicas y Tecnológicas/ Universidad de Carabobo.

Solicitar correspondencia a: Alba Morón de Salim, email: amorondosalim4@gmail.com

sanitarios carecen de la capacidad de formar y apoyar a las mujeres a que lacten y existe una amplia aceptación pública y profesional de que los sucedáneos de leche materna son casi equivalentes a la lactancia materna, a pesar de que existen pruebas que lo refutan (4).

Ante esta realidad, organizaciones internacionales tales como, la Asociación Americana de Pediatría, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF y organizaciones nacionales como la Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría y el Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela, recomiendan la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida y continuar amamantando hasta los dos años de edad junto con alimentos complementarios a partir de los seis meses, como estrategia de salud, para disminuir de manera importante la morbimortalidad por enfermedades prevenibles (5,6).

Por otro lado el uso de sucedáneos de la leche materna debilita el sistema inmunitario del lactante y deteriora su desarrollo cognitivo, su conducta y su regulación del apetito. De allí que la lactancia materna no sólo es un comportamiento humano fundamental e importante que fortalece el apego y los resultados psicológicos, sino que los sucedáneos de la leche materna, de forma parcial o exclusiva, repercuten sustancialmente a corto, medio y largo plazo en la supervivencia, la salud y el bienestar de los bebés y sus madres (2).

Bajo este contexto, son muchos los factores que influyen tanto en la composición como en el volumen de la secreción láctea, desde factores genéticos y nutrición materna hasta las técnicas de extracción, almacenamiento y administración al recién nacido (7).

En este sentido, se ha sugerido que la concentración de minerales en la leche humana está adaptada a los requerimientos nutricionales y capacidad metabólica del niño. El aporte total de minerales como sodio, potasio y cloruros es bajo en comparación al contenido en la leche de vaca, lo que favorece el funcionamiento renal del lactante y permite al recién nacido conservar el agua disponible, para el cumplimiento de otras funciones (8).

Por su parte, el calcio, el fósforo y el magnesio, alcanzan la mayor concentración, siendo éstos afectados por el estado nutricional de la madre, que generalmente no se corresponden con los niveles séricos maternos (9). A medida que la lactancia progresa, las concentraciones de fósforo disminuyen y aumentan las de calcio y magnesio, con una relación Ca:P (2:1) lo que asegura su óptima utilización y absorción. Investigadores especulan que estos cambios son importantes para la remodelación ósea del lactante siendo esto soportado con estudios que demuestran que el 99% del calcio corporal está

presente en huesos y dientes del lactante en la forma de fosfato de calcio, otorgando dureza a estas estructuras, y el 1% restante se encuentra en líquidos extracelulares y membranas celulares; con una absorción a partir de la leche materna de 55%, contra un 38% a partir de la leche de vaca (8).

Aun cuando las necesidades de calcio para cada grupo etario dependen de los requerimientos fisiológicos durante el desarrollo, en el embarazo y en circunstancias normales, el feto es hipercalcémico en relación a la madre (9). De los 20-30 g de calcio del recién nacido, el 80% (125-150 mg/día) lo adquiere en el periodo final de la gestación, lo que supone para la madre una aceleración en el proceso de remodelación ósea, con importantes variaciones de las hormonas y proteínas relacionadas, como la calcitonina y la 1,25-Dihidroxitamina D (10).

En vista de esto, el mantenimiento de la concentración de calcio iónico extracelular en un nivel fisiológico constante es prioridad en la embarazada, no sólo por la mineralización fetal, sino por su papel clave en diversos procesos celulares como el control de la secreción endocrina y exocrina, la proliferación y diferenciación celular, el mantenimiento del potencial de membrana, sistemas de transporte de calcio, y neurotransmisores, entre otros (11,12).

A pesar de la importancia que reviste el calcio en las mujeres lactantes, sorprende que se conozca tan poco sobre la prevalencia de la deficiencia en mujeres embarazadas, en las estadísticas nacionales e internacionales. Esto demuestra, el fracaso de las campañas informativas sobre cuidados nutricionales y de alimentación a mujeres con necesidades especiales, cuya situación deficitaria del calcio repercutiría negativamente en su propia salud y en la de sus hijos. De hecho, son escasos los trabajos sobre contenido de calcio en leche materna, siendo prácticamente ausentes los estudios en calostro en Venezuela.

En tal sentido, el propósito de la presente investigación fue evaluar el contenido de calcio en calostro y suero sanguíneo materno de mujeres lactantes que asistieron a la Maternidad Dr. José María Vargas. Valencia, Edo. Carabobo.

Metodología

Investigación de tipo descriptiva, de campo, de corte transversal, cuya población estuvo conformada por todas las madres puérperas aparentemente sanas, en edades comprendidas entre 18 y 35 años, que asistieron a la Maternidad "Dr. José María Vargas" de Valencia, Estado Carabobo. Se seleccionó una muestra no

probabilística e intencional, aun considerando que no es ideal para realizar generalizaciones o estimaciones inferenciales sobre la población, ya que no todos los sujetos tienen la misma probabilidad de ser elegidos. La muestra quedó conformada por 50 mujeres lactantes de selección directa, que cumplieron con los criterios de inclusión de: madres aparentemente sanas, embarazo simple de 36 a 41 semanas y con edades comprendidas entre 18 y 35 años, además de haber aceptado participar voluntariamente en el estudio.

A las madres seleccionadas se les informó y solicitó autorización escrita, firmando de manera voluntaria la carta de consentimiento informado; fueron excluidas aquellas madres: con patologías maternas o fetales antes o durante el embarazo; que tuvieran patologías como: mastitis, fiebre, absceso mamario, diabetes mellitus, hipertensión, insuficiencia renal, cáncer, neuropatías crónicas; con hábitos tabáquicos y/o alcohol; y que estuvieran usando drogas o medicamentos que pudiesen interferir en el metabolismo del calcio. A fin de obtener el acceso al área de ingreso y hospitalización de la maternidad para la recolección de los datos, se solicitó autorización a la Dirección de la Maternidad "Dr. José María Vargas". Valencia, Edo. Carabobo.

Las mujeres parturientas, fueron entrevistadas en el momento de ingreso, se le solicitaron sus datos e información mediante entrevista estructurada y se les explicó el objetivo del trabajo; una vez conocida su voluntad de participar en la investigación, se procedió a elaborar la historia clínica para conocer si cumplía con los criterios de inclusión. Posteriormente en sala de puerperio se les realizó la extracción manual de calostro, recolectando entre 1 y 3 mililitros de calostro por extracción manual estandarizada por la OMS (1).

Las muestras fueron guardadas en envases de polipropileno estériles lavados previamente con ácido nítrico al 5%, y conservadas en cava refrigerada desde la institución hasta el lugar de almacenamiento y guardadas en refrigeración a $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta su procesamiento. De igual modo, a cada una de las madres participantes, se les recolectó muestra de sangre periférica, en ayunas entre 8:00-9:00 am, (10 ml), mediante punción venosa de venas del antebrazo, colocándola luego en tubos sin anticoagulante. Las muestras fueron centrifugadas para la separación del suero y almacenado a $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ para posterior análisis y determinación del mineral por espectrofotometría de absorción atómica.

Determinación de calcio en calostro materno. Se aplicó la metodología descrita por Rodríguez et al (11). Las muestras fueron sometidas a digestión para eliminar lípidos y proteínas, dejando libre el contenido mineral; se tomó de 1 a 3 mL de calostro y 10 mL de mezcla

ácida $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$ (9:1) en un vaso de precipitado y se dejó reposar toda la noche. Luego, la mezcla se calentó en una placa calefactora a $70\text{-}75\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 2 horas hasta claridad, se dejó enfriar y se filtró. Al filtrado se le agregaron 80 mL de agua bidestilada. Esta disolución se transfirió cuantitativamente a un matraz aforado y se llevó el aforo a 100 mL con cloruro de lantano al 5% p/v para eliminar impurezas. La concentración de calcio fue determinada mediante la técnica de Espectrometría de Absorción Atómica bajo la modalidad de llama. Se utilizó un equipo GBC AVANTA 332 AA, provisto de lámparas de cátodo hueco específico para el mineral, según su longitud de onda. Su límite de detección fue de 0,08 mg/dL y su rango óptimo de concentración estuvo entre 0,2 y 20 mg/L. Para su calibración se realizó una curva estándar con patrones de calcio a concentraciones crecientes, con un coeficiente de variación intraensayo del 3,1 %. Todo el material de laboratorio fue lavado con ácido nítrico al 10% y luego enjuagado varias veces con agua bidestilada.

La digestión de las muestras de calostro se llevó a cabo en el Laboratorio de Bioquímica de la Escuela de Bioanálisis de la Universidad de Carabobo y la lectura de la concentración de calcio se realizó por inyección de las muestras digeridas al equipo GBC AVANTA 332 AA ubicado en el Laboratorio de Análisis Instrumental del departamento de Química de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Carabobo.

Determinación de calcio, en suero sanguíneo materno. Cada muestra fue diluida con solución salina fisiológica aforada hasta 7 ml, luego se hizo pasar el tubo por el equipo antes mencionado

Análisis estadístico. Este se realizó según el paquete estadístico SPSS versión 19. Debido a la variabilidad y pocas referencias bibliográficas de valores reportados de concentración de calcio en calostro y suero sanguíneo, para la interpretación de los datos se realizó una distribución estadística en percentiles. La asociación entre variables se evaluó a través del Test Exacto de Fisher. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

Se evaluaron 50 madres lactantes con edades comprendidas entre los 20 y 35 años promedio $23,98 \pm 4,2$. La mayoría presentó semanas de gestación principalmente entre las 36 y 42 con pesos alrededor de los 66 Kg y con una estatura no mayor a 1.70 mts (Cuadro 1).

En lo que respecta a los valores de concentración de calcio, la media en calostro fue de 221 $\mu\text{g/mL}$, con un valor promedio de 220,55 $\mu\text{g/mL}$ y mínimos y máximos de 112,27 y 334,72 $\mu\text{g/mL}$ respectivamente. La concen-

Cuadro 1. Características generales de las madres lactantes seleccionadas para el estudio Maternidad Dr. José María Vargas. 2013.

Variable	Promedio	Desviación estándar(±)	Mínimo	Máximo
Edad (años)	23,98	4,2	20	35
Peso (Kg)	66,34	11,44	49	93
Talla (metros)	1,62	0,05	1,5	1,7
Semanas de gestación	38,64	1,35	36	42
Índice de masa corporal (Kg/metros ²)	25,32	4,12	17,6	36,62

(n=50)

tración promedio de calcio sérico fue de 1,51 mmol/L, con valores comprendidos entre 1,12 y 2,68 mmol/L (Cuadro 2).

Tomando en cuenta los valores extremos de mínimo y máximo de las concentraciones de calcio tanto en calostro como en suero, se procedió a realizar, para cada caso, una escala continua de valores tomando al valor mínimo como extremo inferior y al valor máximo como extremo superior. A la escala de datos obtenidos se le calculó el primer cuartil o percentil 25 y el tercer cuartil o percentil 75. A partir del cálculo de los percentiles, se obtuvo una escala de valores de concentración de calcio \leq p25, valores entre percentil 26 y 74, y un tercer cuartil de \geq p75.

Como resultados para concentración de calcio en calostro, el valor menor o igual a 209,97 μ g/mL fue el correspondiente como \leq p25 y mayor o igual a 251,55 μ g/mL como \geq p75, y para concentración de calcio en suero sanguíneo, menor o igual a 1,414mmol/L como \leq p25 y mayor o igual a 1,535 mmol/L como \geq p75, siendo los valores entre los rangos establecidos en calostro y en suero, los correspondientes al percentil 24 – 76 (Cuadro 3).

Cuadro 2. Concentración de Calcio en calostro y suero sanguíneo de las madres lactantes, Maternidad Dr. José María Vargas 2013

[Calcio]	Promedio	DS±	Mínimo	Máximo
Calostro (μ g/mL)	220,55	44,87	112,27	334,72
Suero sanguíneo (mmol/L)	1,51	0,28	1,12	2,68

(n=50)

Cuadro 3. Distribución percentilar de concentración de calcio en calostro y suero sanguíneo en madres lactantes, Maternidad Dr. José María Vargas 2013.

Nivel de calcio	Percentiles		
	\leq 25	26-74	\geq 75
[Calcio en Calostro] (μ g/mL)	209,97	209,98 - 251,54	251,55
[Calcio en Suero sanguíneo] (mmol/L)	1,414	1,415 - 1,534	1,535

(n=50)

De esta manera, los valores de concentración de calcio en calostro y suero sanguíneo, fueron clasificados de la siguiente forma: valores bajos, los \leq 209,97 μ g/mL en calostro y 1,414mmol/L en suero sanguíneo; valores normales los encontrados entre 209,98 y 251,54 μ g/mL en calostro y en suero sanguíneo entre 1,415 y 1,534 mmol/L; y valores altos, los \geq 251,55 μ g/mL en calostro y 1,535 mmol/L en suero sanguíneo.

En la Figura 1, se muestran los niveles de concentración de calcio, obtenidos tanto en suero sanguíneo como en calostro. Para el caso de calcio en calostro, el 54% de las madres participantes presentó niveles altos de concentración de calcio, el 24% tuvo concentraciones en valores normales y 22% presentó concentraciones bajas. Mientras que, contrariamente en suero sanguíneo, la concentración de calcio fue baja en el 52% de las madres participantes, 24% normal y 24% con valores altos.

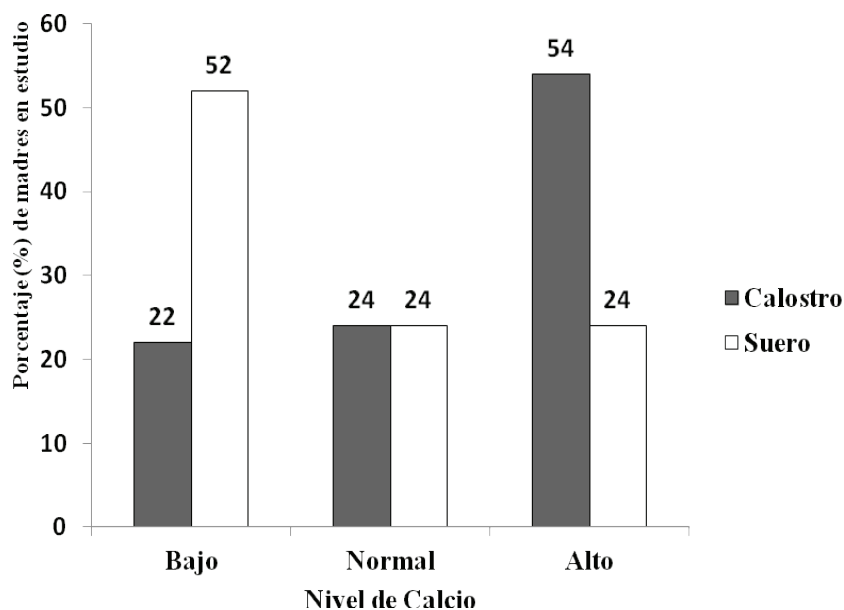


Figura 1. Nivel de calcio en calostro y suero sanguíneo

Discusión

Las mujeres embarazadas y las lactantes, tienen características que las convierten en un grupo susceptible de presentar patologías relacionadas con el déficit de macro y micronutrientes (13). En este trabajo el nivel de vida de la población se consideró bajo por pertenecer la población a los estratos IV y V, siendo uno de los factores relacionados a la alimentación deficiente las diversas formas de malnutrición que presentaron las mujeres estudiadas, concordando con lo reportado por Rodríguez Belmonte et al, quienes estudiaron la valoración nutricia del calostro en mujeres de bajo nivel socioeconómico, aunque encontraron que los niveles de macronutrientes eran elevados con respecto a las cifras normales reportadas en la bibliografía, lo cual refuerza la importancia de la alimentación al seno materno en la protección de los recién nacidos contra enfermedades intestinales y respiratorias, particularmente por agentes infecciosos característicos del medio ambiente en el que vive la madre. (14).

Sin embargo, por otro lado, en la mujer lactante durante los primeros días de lactación, el calostro presenta modificaciones en su composición y concentración de micronutrientes, posiblemente para satisfacer las necesidades del recién nacido (15).

La presente investigación se basó en medir el contenido de calcio en calostro y suero sanguíneo materno; el lugar elegido para la selección de la muestra fue un Centro Asistencial de referencia de la zona sur de Valencia cuya población predominante pertenece a los estratos socioeconómicos bajos IV y V. Adicionalmente, los

cambios derivados de las políticas macroeconómicas en Venezuela, han incidido en la disponibilidad de alimentos básicos, pudiendo provocar esto modificaciones en el estado nutricional en la población de bajo nivel socioeconómico, conllevando al favorecimiento de la deficiencia en micronutrientes (16).

Actualmente, en el país poco se sabe sobre la relación que existe entre el estado socioeconómico y la cantidad y calidad de la leche materna.

Urdaneta et al (17), en su investigación señalan que pertenecer a los estratos socioeconómicos medio y bajo constituye un factor de riesgo para las embarazadas, debido a que el nivel de instrucción, el poder adquisitivo y las condiciones sanitarias no son apropiados y están predispuestas a presentar mayores comorbilidades y complicaciones que pueden afectar el estado nutricional durante el embarazo y lactancia, lo cual se iguala con el presente trabajo.

En lo que respecta a los valores de calcio en calostro encontrados en este estudio, se observó que la media de su concentración estuvo dentro el rango considerado normal, siendo similar a lo reportado por Yamawaki (18), Mastroeni et al (19), en estudios longitudinales realizados, aunque estuvieron por debajo de lo señalado por Mbofung et al (20), en madres lactantes, con niveles de concentración de calcio en calostro de 400 µg/mL. Del mismo modo, los valores encontrados en la presente investigación fueron menores a lo señalado por Muluwork et al (21), quienes reportaron valores de concentración de calcio en leche materna de los primeros cuatro días de postparto, aproximadamente tres ve-

ces mayores a los de este trabajo (342-998 mg/100mL), justificando la variación de sus concentraciones, entre otras causas, a la influencia del entorno geográfico; adicionalmente mostraron concentraciones de calcio en: Egipto 261 mg/100mL, Suecia 165 ± 51.3 mg/100mL, Taiwán 230 ± 16 mg/100mL, USA 258 mg/100mL, los cuales también resultaron similares a los de este trabajo y a los reportados por Morón de Salim et al, en Venezuela (22).

En relación a los valores de concentración de calcio en suero sanguíneo de las madres lactantes, éstos fueron mucho más bajos que los estándares de concentración de calcio sérico publicado por Lovensio (23). El bajo valor podría corresponderse, a que desde los primeros meses de la gestación, el calcio se deposita en el feto a una tasa de 120 mg/día durante las semanas 20-30 y aumenta progresivamente de 260 mg/día desde la semana 30, a un total de 30 g de depósito final en el recién nacido al término del embarazo (24).

Cabe destacar, que durante el embarazo y la lactancia, en la madre se produce una combinación de adaptaciones metabólicas, cuyo resultado final es asegurar el adecuado desarrollo mineral del feto y la protección necesaria al esqueleto materno (25). La homeostasis del calcio se ajusta para favorecer un balance positivo del mismo a través de su mayor absorción en el intestino delgado y de las modificaciones vinculadas con las hormonas calciotrópicas que lo regulan, aumentando así el recambio y la reabsorción tubular renal de calcio para proveer la adecuada cantidad de calcio a la leche materna. Sin embargo, la masa ósea normalmente no disminuye durante el embarazo, aunque se observa pérdida ósea con la lactancia sostenida en más de 6 meses (24).

En la población estudiada, los niveles de calcio en calostro son elevados, aunque se mantienen bajos en el suero sanguíneo. Se sugiere realizar estudios con muestras más grandes que permitan la estandarización de los valores calcio en calostro y suero sanguíneo materno, así como también, continuar con este estudio en un centro hospitalario de nivel socioeconómico alto, a fin de realizar comparaciones o relaciones entre los estratos y las concentraciones de calcio en calostro y suero sanguíneo.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud 2003 Estrategia Mundial para la Alimentación del Lactante y del Niño Pequeño. Disponible en :http://www.who.int/nutrition/publications/gf_infant_feeding_text_spa.pdf
2. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, Horton S, Krasavec A, et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet* 2016; 387:475-90. doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7
3. McAndrew F, Thompson J, Fellows L, Large A, Speed M, Renfrew MJ. Infant feeding survey 2010. London (UK): Health and Social Care Information Centre, 2012. Disponible en: content.digital.nhs.uk/catalogue/PUB08694
4. Rollins NC, Bhandari N, Hajeebhoy N, Horton S, Lutter CK, Martines JC, et al. Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? *Lancet* 2016; 387:491-504. doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01044-2
5. Arena AJ. La lactancia materna en la Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño. *Arch Pediatr* 2003; 58(3):208-10.
6. Álvarez de Acosta T, Cluet de Rodríguez I, Rossell-Pineda M, Valbuena E, Nucette-Meléndez A. Determinación de las concentraciones de proteínas, hidratos de carbono y grasas en leche de madres en relactancia *Arch Latinoam Nutr* 2010; 60(4):368-73.
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. 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.
9. Wellstart International. Lactation Management Self-Study Modules, Level I, Fourth Edition 2013 Edited for Wellstart International by Audrey J. Naylor, MD, DrPH and Ruth A. Wester, BA, RN, PNP 2014 Disponible en: <http://www.wellstart.org/Self-Study-Module.pdf>
10. Macías Sara M., Rodríguez Silvia, Ronayne de Ferrer Patricia A. Leche materna: composición y factores condicionantes de la lactancia. *Arch Argent Pediatr* 2006; 104(5): 423-430. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752006000500008&lng=es.
11. Rodríguez E.M, Sanz-Alejos M, Díaz-Romero C. Concentraciones de calcio, magnesio, sodio y potasio en leche materna y fórmulas de inicio. *Arch Latinoam Nutr* 2002; 52(4): 406-12. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sciarttext&pid=S004-06222002000400013&lng=es>.
12. Díaz-Argüelles Ramírez Corria V. Lactancia Materna: Evaluación Nutricional en el Recién Nacido. *Rev Cubana de Pediatr (online)* 2005; 77: 2. [cielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312005000200005](http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312005000200005)
13. González Mariño MA. La Lactancia y la madre. *Méd.Uis* 2012; 25(1):55-62.
14. Rodríguez Belmonte ML, Zavala Pérez GE, Torres LV ‡, Espinosa Calvo MT. Valoración inmunológica y nutricional del calostro en mujeres de bajo nivel socioeconómico

- en Cuautla, Morelos, como una visión integral de la lactancia *Pediatría de México* 2010; 12(1): 33-39 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pediatriademexico>.
15. Sarli M, Hakim C, Rey P, Zanchetta J. Osteoporosis del Embarazo y la Lactancia. *Medicina*. Buenos Aires 2005; 65: 533-540.
 16. Maury-Sintjago, E., Martínez-García, E., Bravo-Henríquez, A., Martínez-Ugas, J., Minerales Bioesenciales en Leche Materna Madura de Indígenas Barí. *Antropo* 2011; 24: 9-19.
 17. Urdaneta Machado JR, Quiroz Urribarrí L, Cepeda de Villalobos M, García J, Guerra M, Baabel Zambrano N, Contreras Benítez A. Deficiencia de oligoelementos durante el primer trimestre del embarazo en Maracaibo, Venezuela. *An Venez Nutr* 2013; 26(1): 14 -22
 18. Yamawaki N, Yamada M, Kan-no T, Kojima T, Kaneko T, Yonekubo A. Macronutrient, mineral and trace element composition of breast milk from Japanese women. *Journal of trace elements in Medicine and Biology* 2005; 19(2-3):171-81.
 19. Mastroeni SS, Okada IA, Rondó PH, Duran MC, Paiva AA, Neto JM. Concentrations of Fe, K, Na, Ca, P, Zn and Mg in maternal colostrum and mature milk. *J Trop Pediatr* 2006; 52(4):272-5
 20. Mbofung CM; Atinmo T; Omololu A. Mineral content of colostrum and mature milk of lactating Nigerian women as influenced by stage of lactation. *Nutr Rep Int* 1984; 30(5):1137-46
 21. Muluwork M, Tarekegn B, TessemaEthiop D. Calcium, Magnesium, Iron, Zinc and Copper, Compositions of Human Milk from Populations with Cereal and 'Enset' Based Diets *J Health Sci* 2013; 23 (2): 90-97
 22. Morón de Salim AR, Cruces ME, Oviedo G. Calcio y Magnesio en leche madura de mujeres lactantes de una comunidad de Valencia, Venezuela. *Salus online* 2010; 14(2):9-20.
 23. Lovensio C. *Metabolismo del calcio - Libro Virtual Intramed*. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 2006.
 24. Martínez V, Moreno JM, Dalmau J. Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Recomendaciones de ingesta de calcio y vitamina D: Posicionamiento del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría *An Pediatr (Barc)* 2012; 77(1):57-8.
 25. Blumfield M, Hure A, MacDonald-Mechas L, Smith R, Simpson S, Raubenheimer D, Collins C. The Association between the macronutrient content of maternal diet and the adequacy of micronutrients during pregnancy in the women and their children's health (WATCH) Study. *Nutrients* 2012; 4: 1958-1976

Recibido: 20-04-2017

Aceptado: 01-11-2017