

Suplementación de hierro en lactantes mapuches de la Provincia de Cautin, Chile

Edith Franco Y.¹, Eva Hertrampf D.², Julia Hazbún G.¹, Sylvia Segú S.¹, Juan Carlos Illanes S.³, Liliana Palacios S.³, Gabriela Figueroa P.³ y José Orellana C.¹

Universidad de Chile

RESUMEN. Con el propósito de profundizar la caracterización del metabolismo del hierro, en lactantes mapuches, se realizó un estudio de suplementación con Sulfato Ferroso (Fer-In-Sol) de 1.8 ml diarios durante 90 días, a 76 lactantes mapuches de 12 meses de edad, de ambos sexos, rurales, de la Provincia de Cautín. Se evaluó la nutrición de hierro antes y después de la suplementación, mediante: Hemoglobina, Hematocrito, Saturación de Transferrina (Fe/IBC) y Ferritina Sérica. Para confirmar la ingesta del suplemento, se tomó en el domicilio de los lactantes, muestras de deposiciones para medir el hierro excretado. Para estudiar el aporte de hierro dietario, se aplicó la Encuesta Recordatorio 24 hrs (ER) y Análisis Químico Proximal (AQP), en muestras de comidas obtenidas en los hogares de los lactantes. La prevalencia de anemia a los 12 meses, antes de iniciar la suplementación fue de 28.3 %, la que desapareció complementamente como producto de la intervención. El 65.3 % de los lactantes, aumentaron su Hemoglobina en 1 g o más, lo que indica que eran anémicos al iniciar la suplementación. Es decir, mediante esta prueba terapéutica se pesquizó un 31 % más de lactantes anémicos, lo que indica mayor sensibilidad de este método. La alta prevalencia de anemia se debe fundamentalmente, a la baja ingesta de hierro dietético, que según la ER alcanza un promedio de 2.8 ± 1.2 mg de Fe/día, versus 4.8 ± 4.0 mg de Fe/día, según AQP. La diferencia entre ambos aportes demostró que hay un proceso de contaminación ambiental de los alimentos, por el uso de utensilios de hierro y el gran contacto con la tierra. Este hecho también se pudo comprobar por la alta excreción de Fe a través de las deposiciones (140 mg de Fe/100 g deposiciones), cifra considerablemente más alta, que las reportadas en lactantes urbanos (30 mg de Fe/100 g deposiciones). Este método para medir la excreción de Fe del suplemento, no discrimina entre la excreción de la ingesta y la contaminación ambiental, que es extremadamente alta. Sin embargo, en el grupo suplementado, la excreción fue considerablemente más alta que en el grupo control, lo que estaría comprobado la ingesta de Fe. Para prevenir el desarrollo de anemia por carencia de hierro, en los lactantes, se hace imprescindible, dar un alimento fortificado con hierro, a partir de los 6 meses de vida como complemento de la leche materna.

INTRODUCCION

La nutrición de hierro durante los 2 primeros años de vida, se caracteriza principalmente por la gran dependencia del hierro dietario, para la producción normal de eritrocitos. Hay evidencias que la lactancia natural, protege del desarrollo de anemia ferropriva, hasta por lo menos 6 meses de vida (1-11). Esta protección, aun cuando no es completa, ha sido demostrada hasta los 9 meses de edad en

SUMMARY. Iron Supplementation in Chilean Mapuche infants. A 1.8 ml iron supplementation of ferrous sulfate is administered for 90 days to 76 Mapuche infants, 12 months of age, male and female, from the rural area of the Cautin province of Chile.

The iron nutrition is evaluated before and after the supplementation, through: hemoglobin, haematocrit, transferrin saturation and seric ferritin. Stools test are taken at the infant's home, to confirm the supplement intake and to measure the iron excreted. To study the contained of dietary Fe a Recordatory 24 hour Inquest (RI) is applied moreover a Proximal Chemical Analysis (PCHA) to meal test proceeding from the infant's homes. At 12 months before starting the supplementation, the anemia prevalence was of 28.3 %, but it disappear as a result of the intervention. Also 65.3 % of the infants showed and increase of 1 g or more on their hemoglobin, which indicates that they were anemic at the beginning of the iron supplementation. By means of this therapeutic test it was find 31 % more of anemic infants, indicating more sensibility of this method. The high levels of anemia prevalence are due to the low iron intake, characteristic of the non lacticious foods, which according results of the RI reaches an average of 2.8 ± 1.2 mg of Fe/day, versus 4.8 ± 4.0 mg of Fe/day according to PCHA. The observed difference between both test showed that there is a process of food environmental contamination, by the use of iron utensils and great soil contact. The high environmental contamination could also be proved by the high iron excretion stools (140 mg of Fe/100 g of stools). This method used to measure the Fe excretion of the supplement, would not be valid in rural population groups with similar characteristics to those of the studied group, because it does not discriminate between the intake and the extremely high environmental contamination.

To prevent anemia due to iron absence in infants, it is absolutely necessary to have some iron fortified food starting at 6 months of age, as a complement for breast milk.

lactantes chilenos urbanos (5-8, 10). Un estudio realizado en lactantes mapuches, sugiere que la lactancia natural, estaría brindando una protección por un lapso más largo (12-13). En este estudio realizado en Temuco, una lactancia natural prolongada, permitiría al 96 % de los lactantes mapuches, llegar al año de edad sin desarrollar anemia ferropriva, mientras que alrededor del 30 % de los lactantes chilenos urbanos, de nivel socioeconómico bajo, alimentados con leche materna, ya se encuentran anémicos a esa edad. Llama la atención sin embargo, que la nutrición de hierro medida por el resto de los parámetros, está más deteriorada.

En vista de esta aparente discordancia, se decidió reevaluar la nutrición de hierro de un grupo de lactantes mapuches al año de edad, y luego estudiar su respuesta a una prueba de suplementación con hierro, hasta los 15 meses.

1 Dpto. Pediatría- Cirugía Infantil y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de la Frontera. Temuco
2 Unidad de Hematología, I.N.T.A., Universidad de Chile. Santiago
3 Consultorio Miraflores S.N.S.S. Temuco

METODOLOGIA

Sujetos: Se estudiaron 76 lactantes mapuches de 12 meses de edad, sanos, eutróficos, provenientes de sectores rurales de la provincia de Cautín. Se consideró mapuche a todo lactante que tuviese 2 apellidos de ese origen y cuyas madres se reconocieran como tales. Los lactantes fueron pesquizados en el control de salud del año de edad, ingresando al estudio, previa entrevista a la madre, para informarla y evaluar su capacidad de cumplir con el protocolo. De un total de 94 lactantes ingresados, fueron eliminados 18; (muestra de sangre coagulada: 3, cambio de domicilio: 5, incumplimiento del protocolo: 10). Los sujetos fueron asignados al azar a un grupo suplementado (GS; n:46) los cuales recibieron una solución de Sulfato Ferroso (Fer-in-sol R), en una dosis diaria de 2-3 mg de Fe elemental/kg/día, durante 90 días. El Grupo Control (GC) estuvo constituido por 30 lactantes, los cuales recibieron un placebo, en las mismas condiciones.

Procedimiento: Los sujetos fueron seguidos desde los 12 a 15 meses. En una ficha precodificada, se registraron los antecedentes de salud materna, embarazo, parto, morbilidad del lactante, historia nutricional, evolución pondoestatural y otros. Se realizó un examen clínico para descartar patologías no detectadas previamente y la evaluación nutricional. La alimentación fue caracterizada mediante una encuesta recordatoria de 24 horas, la cual se realizó en 3 oportunidades y mediante Análisis Químico Proximal (14), en muestras de comidas (visita domiciliaria). Todos los sujetos fueron controlados una vez al mes, en el Consultorio para registrar la evolución pondoestatural, realizar el control de salud, controlar la ingesta del suplemento o placebo, mediante la medición del residuo en el frasco. Además se realizó una visita domiciliaria mensual, con el fin de asegurar el cumplimiento del protocolo, entregándose educación alimentaria y de higiene ambiental y confirmándose la ingesta del suplemento a través de la medición del residuo en el frasco y de la recolección de muestras de deposiciones, para determinar la cantidad de hierro excretado (14).

A los 12 y 15 meses, se extrajo una muestra de sangre venosa, de 10 ml. para medir hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hto) mediante la técnica de Cianmetahemoglobina y Microhematocrito, Hierro Sérico (Fe) y Capacidad total de Combinación de Hierro (IBC), con cuyos parámetros se calculó la Saturación de Transferrina (Fe/IBC) (15) y por último la Ferritina Sérica (FS) (16).

Se definió como valores anormales $Hb < 11 \text{ gr/dl}$, $Fe/IBC < 10 \%$ y $FS < 9 \mu\text{g/l}$ (17). El análisis estadístico consistió en la presentación de estadísticas descriptivas como promedios aritméticos, geométricos y desviación estándar. Además se realizaron pruebas estadísticas como Chi-2 y T de Student para realizar inferencia.

El protocolo de este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la U.F.R.O. de Temuco y del I.N.T.A. de la Universidad de Chile.

RESULTADOS

Las características generales de los sujetos, entre el grupo suplementado y el grupo control, resultaron similares (Tabla 1). A los 12 meses de edad, el 30 % de los lactantes recibían leche materna como única fuente láctea (lactancia exclusiva), el 29 % estaban destetados completamente y el 41 % recibía una lactancia mixta. La alimentación sólida se inició entre los 4 a 5 meses de vida en el 84 % de los casos. Según la Encuesta Recordatoria de 24 hr. la alimenta-

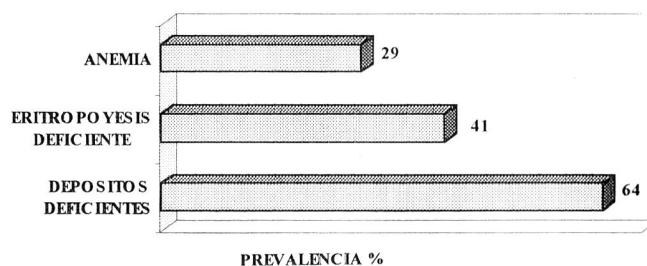
ción no láctea, aportó un promedio de 2.8 mg. de hierro por día, mientras que el aporte de Fe diario fue de 4.8 mg. según el Análisis Químico Proximal. El aporte de ácido ascórbico resultó despreciable.

El Gráfico 1, muestra la prevalencia de deficiencia de hierro, en el total de sujeto a los 12 meses de edad. El 29 % de ellos presentaban anemia ($Hb < 11 \text{ g/dl}$). Un aporte insuficiente de hierro a los tejidos, representado por una saturación de transferrina bajo 10 % estaba presente en el 41 % de los lactantes. El 64 % tiene sus depósitos de hierro a esta edad ($FS < 9 \text{ ng/l}$).

TABLA 1
Características generales de los sujetos

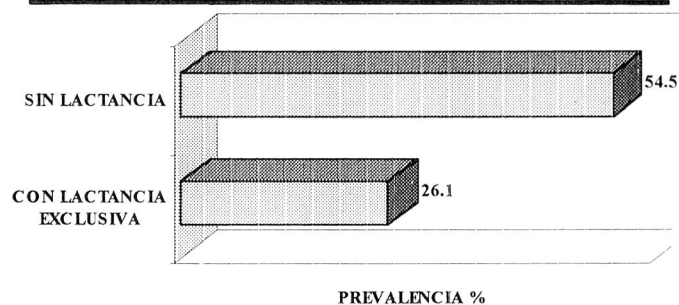
	Grupo Suplemen. N°= 46	Grupo Control N°=30
Edad (meses)	12	12
Peso Nacimiento (X+DS)	3.372+605	3.197+480
Lactancia Natural (%)		
- Exclusiva	26	37
- Mixta	46	33
- Destetados	28	30
Madres		
Educ. básica Incompl. (%)	65	80
Analfabetismo (%)	9	13
Nivel Socioeconómico	Extrema Pobreza	Extrema Pobreza

GRAFICO 1
Prevalencia de deficiencia de hierro en lactantes Mapuches,
Provincia de Cautín. Chile 1993



Al separar los lactantes en base a la duración de la lactancia natural, se encontró un porcentaje de anemia de 26.1 % en el grupo con lactancia natural exclusiva, sin embargo en el grupo destetado el 54.5 % de los lactantes estaban anémicos (Gráfico 2).

GRAFICO 2
Prevalencia de anemia en lactantes Mapuches, con y sin lactancia
materna. Provincia de Cautín. Chile 1993



La Tabla 2 muestra en detalle, los parámetros de nutrición de hierro antes y después de la suplementación. Los promedios de Hb y de FS, aumentaron significativamente ($p < 0.001$ y $p < 0.01$ respectivamente) en el grupo suplementado.

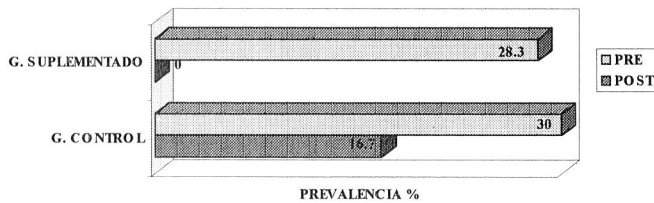
TABLA 2
Efecto de la prueba de suplementación con hierro en lactantes mapuches

	G. Suplementado n°=46			G. Control n°=30		
	12 m.	p	15 m.	12 m.	p	15 m.
HB g/dl	11.3+1.2	0.001	12.9+0.9	11.4+1.2	NS	11.9±1.5
SAT. %	15.1+11.3	NS	18.6+11.8	9.8+5.5	NS	10.3+5.0
FS* $\mu\text{g/l}$	6 (8-42)	<0.01	15 (6-37)	2 (0-49)	NS	7 (2-18)

* Promedio geométrico y rango de 1 DS

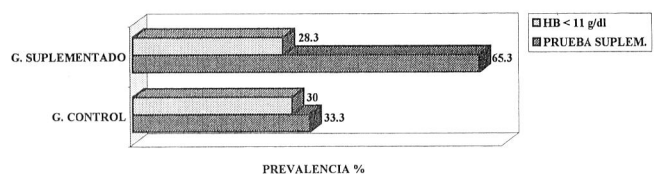
En el Gráfico 3, se aprecia que todos los lactantes anémicos del grupo suplementado mejoraron, después de la intervención con hierro. Por otro lado, el grupo control, alrededor de la mitad de los anémicos mejoró a los 15 meses de edad (30 vs 16 %).

GRAFICO 3
Prevalencia de anemia en lactantes Mapuches pre y post suplementación con hierro, Provincia de Cautin. Chile 1993



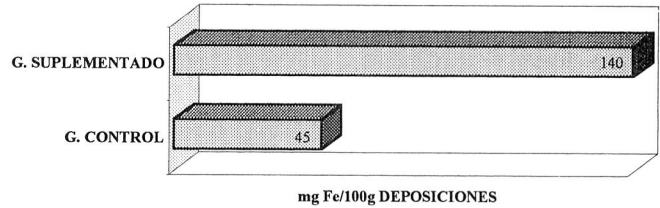
El Gráfico 4 muestra la diferencia en la prevalencia de anemia, según criterio Hb <11 g/dl y Prueba de Suplementación con hierro; se observa un 28.3 % y 65.3 % respectivamente, en el grupo suplementado y no hubo diferencias en el grupo control.

GRAFICO 4
Prevalencia de anemia en lactantes Mapuches según criterio HB <11 g/dl y prueba de suplementación, Provincia de Cautin. Chile 1993



El Gráfico 5, muestra la excreción de hierro a través de las deposiciones, y se observa una cifra considerablemente más alta en el grupo suplementado, 140 versus 45 mg/100 g de deposiciones en el grupo control.

GRAFICO 5
Excreción de hierro a través de las deposiciones en lactantes Mapuches, Provincia de Cautin. Chile 1993



DISCUSION

La alta demanda de hierro de los lactantes y el bajo aporte de éste a la alimentación infantil, es una de las causas más frecuentes de la alta prevalencia de anemia por carencia de hierro, a nivel nacional e internacional (1-7, 9-12).

Esta situación fue corroborada una vez más en nuestro estudio en lactantes mapuches, quienes presentaron una prevalencia de anemia de 29 %, cifra similar a resultados de estudios anteriores en lactantes mapuches destetados precozmente (12-13), y no mapuches urbanos chilenos (5-6, 10 y 11), y argentinos (7). Sin embargo estos resultados no reproducen, el hallazgo de la baja prevalencia de anemia, encontrada en lactantes mapuches alimentados con leche materna y con características similares (12 y 13). Al comparar los 2 grupos, la diferencia radica fundamentalmente en los valores promedios de Hb, 12.3 vs 11.3 g/dl (grupo histórico (13) y grupo estudio actual), con prevalencia de anemia de 4.5 % y 29 % respectivamente. El resto de las mediciones no presentó diferencias significativas. Creemos, aun cuando es imposible comprobarlo, que la medición de las concentraciones de Hb del primer grupo, pudiesen contener un error sistemático.

Esta alta prevalencia de anemia en esta edad, se debe a la baja ingesta de hierro y ausencia de ácido ascórbico en la alimentación, factor fundamental para mejorar la absorción del hierro no hemínico (18), que es la mayor parte del hierro ingerido por estos lactantes, (base de cereales, leguminosas y farináceos). El bajo aporte de hierro medido a través de la E.R., aumenta considerablemente por el método de A.Q. P. debido a la contaminación ambiental de los alimentos: uso de utensilios de hierro para la preparación los que desprenden partículas durante la cocción, pasando a los alimentos (19-22). También hay gran cantidad de tierra en las viviendas, debido que en un gran porcentaje de ellas, la cocina es una habitación separada del resto de la casa, con un fogón al centro, gran presencia de humo y piso de tierra; o en su defecto una ruca con características similares, como única habitación de la familia.

En un grupo de población urbana en Santiago (23) se demostró un mayor aporte de nutrientes según la E.R., la que estaría sobreestimando los valores encontrados, ya que las tablas de composición química de alimentos, no contemplan la pérdida de algunos nutrientes por el proceso de preparación (cocción u otros), los aporte por ellos encontrados fueron globalmente más altos a los de nuestro estudio.

La excreción de hierro a través de las deposiciones, de los lactantes mapuches, es considerablemente más alta (140 mg de Fe/100 g deposiciones), que las descritas en población urbana (30 mg de

Fe/100 g de deposiciones) (24), lo que estaría demostrando una influencia cultural, dada la alta contaminación de hierro a través del ambiente. Este método para estas poblaciones no discrimina entre excreción de la ingesta y la contaminación ambiental de hierro, que es extremadamente alta. Sin embargo se aprecia una notable diferencia, en mayor excreción en el grupo suplementado, lo que demuestra la ingesta del suplemento.

El 65 % de los lactantes, aumentaron su Hb, en el 1 gr o más, después de la suplementación con hierro, indicando una alta prevalencia de anemia en el grupo estudiado, lo que significa, que mediante la prueba de suplementación, se pesquizó un 31 % más de lactantes anémicos. Hubo 16 lactantes anémicos que después de la suplementación aumentaron su Hb en 1 gr o más. Los lactantes de este estudio presentaron mayor diferencia en la prevalencia de anemia, según criterio de Hb <11 g/dl y la prueba de suplementación, que lactantes urbanos, quienes aumentaron a un 12 % según este último método (11).

En nuestro estudio se demuestra la efectividad de la intervención, ya que desapareció la anemia después de la suplementación. En el grupo control se observó un efecto difícil de explicar, ya que de un 30 % de lactantes anémicos se redujo a un 16 %, podría explicarse, con la adecuada intervención en educación alimentaria en los rigurosos controles en el consultorio y a través de las visitas domiciliarias en ambos grupos.

La lactancia materna no estaría protegiendo a estos niños durante todo el primer año de vida del desarrollo de anemia, ya que a esta edad llegan con cifras similares a las reportadas en otros estudios nacionales e internacionales (5-7,9-11). En lactantes europeos alimentados con leche materna se han encontrado prevalencias más bajas de anemia y de deficiencias de hierro (8-25).

Con este estudio se corrobora la recomendación de otros autores, sobre la necesidad de introducir un alimento fortificado con hierro, a partir de los 6 meses de edad como complemento de la leche materna (3-7, 10) ya que con el hierro dietético extra lácteo, no se cubre las necesidades nutricionales de este mineral en el grupo estudiado.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la abnegada colaboración de los alumnos de la Carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad de la Frontera: Srtas. Joyce Belmar, Mónica Andrews y Sr. Fabián Campos, en la realización de visitas domiciliarias a los sectores rurales de las familias, y al personal auxiliar de Enfermería y al equipo de profesionales de la Unidad de Control de Niño Sano, del Consultorio Miraflores por su valiosa colaboración.

REFERENCIAS

- Saarrinen U., Siimees M., Dallman P. Iron absorption in infants: High bioavailability of breast milk iron as indicated by the extrinsic tag method of iron absorption and by the concentration of serum ferritin. *J. Pediatr.* 91:36. 1977.
- Piccinao M., Deering R. The influence of feeding regimes on iron status during infancy. *Am. J. Clin. Nutr.* 33:746, 1980.
- Owen G., Gary E., Hooper E. et al. Iron nutritive of infants exclusively breast feeding in the first five month. *Pediatr. Res.* 99:237. 1981.
- Siimes MA., Salmenpera R., Perkeentupa J. Exclusive breast feeding for 9 months. Risk of iron deficiency. *J. Pediatr.* 104:196-199, 1984.
- Pizarro F., Yip R., Dallman PR., Olivares M., Hertrampf E., Walter T. Iron status with different infant feeding regimens: relevance to screening and prevention of iron deficiency. *J. Pediatr.* 118(5): 687-692. 1991.
- Walter T., Dallman P., Pizarro F., Velozo L., Peña G., Bartholmey SJ., Hertrampf E., Olivares M., Letelier A., Arredondo M. Effectiveness of iron-fortified infant cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics.* 93(5): 976-982. 1993.
- Calvo EB., Galindo AC., Aspress NB. iron status in exclusively breast-fed infants. *Pediatrics.* 90(3): 375-379, 1992.
- Haschke F., Vanura H., Male C., Owen G., Pierschning B., Schuster E., Krobath E., Huemer C. Iron nutrition and growth of breast and formula-fed infants during the first 9 months of life. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 16(2): 151-156, 1993.
- Florentino F. Prevalence of nutritional anemia in infancy and childhood with emphasis of developing countries. In: *Iron nutrition in infancy and childhood.* Ed. A. Stekel. Raven Press. New York. 1984.
- Hertrampf E., Dinamarca M., Llaguno S., Stekel A. Nutrición de hierro y lactancia natural en lactantes chilenos. *Rev. Chil. Pediatr.* 58:193. 1987.
- Hertrampf E., Olivares M., Walter T., Pizarro F., Heresi G., Llaguno S., Vega V., Cayazzo M., Chadud P. Anemia Ferropriva en el lactante: erradicación con leche fortificada con hierro. *Rev. Méd. Chile.* 118:1330-37. 1990.
- Franco E., Rodríguez E., Espinoza R., Stekel A., Hertrampf E. Prevalencia de anemia por déficit de hierro en lactantes mapuches alimentados con leche materna. *Rev. Chil. Pediatr.* 18:361-65. 1987.
- Franco E., Hertrampf E., Rodríguez E., Illanes JC., Palacios L., Llaguno S., Letelier A. Nutrición de hierro en lactantes mapuches alimentados con leche materna. II Etapa. *Rev. Chil. Pediatr.* 61(5): 248-52. 1990.
- Association of Official Analytical Chemists Method. 13th ed. Washington, DC. AOAC. 212. 1980.
- Fisher DS., Price DC. A simple serum iron method using the new sensitive chromogen tripyridyl-s-triazine. *Clin. Chem.* 10:21-30. 1964.
- Gamma Dab (125 I). Ferritin Radioimmunoassay Kit Clinical Assays, Division of Travenol Laboratories Inc. Cambridge, Mass USA.
- Dallman PR., Reeves JD. Laboratory diagnosis of iron deficiency. In: Stekel A. Ed. *Iron nutrition in Infancy and Childhood.* New York. Raven Press. 1984.
- Monsen E., Hallberg L., Layrisse M., Hegsted M., Cook J., Mertz W., Finch C. Estimación de hierro utilizable de la dieta. *Am J. Clin. Nutr.* 31:134-150. 1978.
- Hallberg L., Bjorn-Rasmussen E. Measurement of iron. *Am. J. Clin. Nutr.* 34:2808-15. 1981.
- Mistry AN., Britlin HC., Stoecker BJ. Availability of iron from food cooked in iron utensils. Abstract N° 4915. *Fed. Proc.* 46:1161, 1987.
- Helen C., Brittin RD., Cheryl E. and Nessaman M.S. Iron content of food cooked in iron utensil. *J. of Am. Diet. Assoc.* 86:897-901, 1986.
- Hallberg MD., Bjorn-Rasmussen E., Rossander L., Swanik R., Pleehachinda R., Tuntawiroon M. Iron absorption from some Asian meals containing contamination iron. *Am. J. Clin. Nutr.* 37:272-77. 1983.
- Peña g., Pizarro F., Walter T., Hertrampf E. Relación de nutrientes medidos por encuesta y análisis químico proximal. Presentado al IX Congreso Latinoamericano de Nutrición. La Paz, Bolivia 20-25, Septiembre 1992.
- Pizarro F., Amar M., Stekel A. Determination of iron in stools and method to monitor consumption of iron fortified products in infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 45:484-87. 1987.
- Lafuente-Mesanza P., Ojembarrera-Martínez E., Sasiat-Altina M., Pinam-Frances MA., Urreta-Dolora MJ., Lombardero-Jiménez JL. Anemia and depletion of iron reserves in healthy 12 month-old infants. *An. Esp. Pediatr.* 37(1): 24-28. 1992.

Recibido: 03-01-1995

Aceptado: 30-05-1996