
TRABAJOS ORIGINALES DEL ÁREA MÉDICO - QUIRÚRGICA

HIERRO HEMÁTICO Y DESARROLLO, EN NIÑOS DE 6 A 24 MESES DE EDAD, SEGÚN SU ORIGEN SOCIAL, CÓRDOBA ARGENTINA

IRON BIOCHEMICAL SCREENING AND DEVELOPMENT, IN INFANTS FROM 6 TO 24
MONTH,

BY SOCIOECONOMIC BACKGROUND, CORDOBA ARGENTINA.

Lucía N. Batrouni, Ana M. Frassoni, Mariana A. Eandi,
Graciana Dasbul, Piran Arce María F.

Departamento de Alimentación. Fundación CLACYD. Casilla de Correo 1300. CP: 5000 Córdoba,
Argentina. E-mail: clacyd@eco.unc.edu.ar

RESUMEN

Objetivo: Correlacionar parámetros bioquímicos de hierro y desarrollo psicomotriz, en relación al origen social, en niños de 6 a 24 meses de Córdoba, Argentina.

Material y Métodos: En 276 niños se determinó el estado nutricional del hierro con el criterio de Hillman, combinando ferritina, hemoglobina y protoporfirina eritrocitaria, para desarrollo Escala de Bayley II, y variables socioeconómicas.

Resultados y Conclusiones: La anemia presentó diferencias ($p < 0.05$) entre los niveles sociales, la depleción fue 42 % en la población total.

El desarrollo motor fue homogéneo en los grupos sociales; mientras que el mental presentó diferencias ($p < 0.05$) en retraso leve y significativo, siendo los más afectados los niños del nivel bajo.

En desarrollo y parámetros bioquímicos, el 19 % de los niños con anemia y depleción, presentaron retraso motor leve, mientras que en desarrollo mental, el retraso leve y significativo afectó en doble proporción a los niños con depleción y anemia en comparación con los niños normales.

Términos Clave: hierro, anemia, desarrollo, niveles socioeconómicos, niños

ABSTRACT

Aims: To correlate the iron biochemical screening with cognitive and motor development, related to social background, in 6 to 24 month infants.

Methods: a population - based study of 276 children. The iron deficiency was determined by the modified criterion of Hillman (1996), combining three different screenings tests: serum ferritin, hemoglobin and erythrocyte protoporphyrin. To analyse development we used Bayley II Scale.

Results and conclusions: the anaemia was significant different ($p < 0.05$) between social levels, 36% in children with low socioeconomic background, 8% for the high one and iron deficiency without anaemia 42% in the total population.

The motor development was homogeneous by social groups, showed 1% significant delay, 8% light delay. But the mental development shows significant differences ($p < 0.05$) in both light and significant delay, been the most affected children with low socioeconomic background.

Key words: iron, anaemia, development, socioeconomic levels, infants.

INTRODUCCIÓN

La infancia es un periodo de la vida que requiere de un delicado equilibrio de energía, de macro y micro nutrientes para asegurar una nutrición, salud y calidad de vida adecuada (1,2).

El crecimiento en los dos primeros años es el más importante de los que el individuo atraviesa en su ciclo vital. El desarrollo permite al niño emerger de las conductas reflejadas del momento del nacimiento a la de sujeto deambulante y parlante a los dos años (3, 4).

La deficiencia de hierro y su consecuencia la anemia ferropénica, constituye el déficit nutricional de mayor prevalencia en la población mundial, situación más acentuada por la dieta pobre en hierro bio-disponible. Cerca del 90 % de las anemias se deben a la deficiencia de hierro y pese a que el problema es más severo en los países menos desarrollados, las naciones industrializadas no escapan a este mal, mientras que en éstas el 11 % de la población lo padece, en aquellos la presencia de anemia por deficiencia de hierro afecta a cerca de la tercera parte de la población (5).

Existe un amplio conocimiento de que las enfermedades que aparecen en la edad temprana y media de la vida podrían evitarse en parte con una nutrición adecuada desde la infancia, lo que posibilitaría que el niño desarrolle todo el potencial genético que posee (6-10).

Los resultados de estas investigaciones sugieren que la deficiencia de hierro durante la infancia temprana representa una desventaja educativa, sin importar la condición étnica o el medio ambiente físico y social en que se desarrollan estos niños (11-23).

Las prácticas tempranas de alimentación, estimulación y comunicación, junto a las conductas de protección y prevención que asumen las familias son condiciones que independientemente y en conjunto determinan la posibilidad del desarrollo del capital genético individual (14,16, 23 - 28).

El objetivo del presente estudio fue determinar la correlación entre los parámetros bioquímicos de hierro y el desarrollo psico-motriz, en relación a su

origen social, en niños de 6 a 24 meses de edad, cumpliendo una de las necesidades de información básicas para el diseño de políticas alimentarias en nuestra población.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es una investigación de carácter descriptivo, correlacional.

El universo estuvo constituido por el área urbana de la ciudad de Córdoba, el tamaño de la muestra inicial fue el de incluir alrededor de 500 niños en el intervalo 6-24 meses. Se escogió este tamaño en función de la expectativa de estimar prevalencias en la población, con un error muestral de alrededor del 5% y un nivel de confianza del 95%. De dicha muestra se tomó una sub-muestra de 276 niños sanos; en donde se estudiaron variables Sociodemográficas, Desarrollo y Parámetros Bioquímicos. El nivel socioeconómico se construyó a partir de indicadores de estratos ocupacionales y nivel de escolaridad del jefe de familia, además de calidad de la vivienda y hacinamiento, constituyéndose un índice acumulatorio (29). Se aplicó la Escala de Desarrollo Infantil de Bayley II, que incluye las subescalas metal y motora. La mental evalúa conductas relacionadas al lenguaje y al área personal-social y la escala motora al desarrollo motor fino y grueso (30). Para determinar el estado nutricional del hierro, se utilizó Hemoglobina, Ferritina, Protoporfirina eritrocitaria.

Las etapas de la deficiencia de hierro fueron definidas por el criterio modificado de Hillman (1996), (31) combinando tres parámetros hematológicos: ferritina sérica, hemoglobina y protoporfirina eritrocitaria. Los puntos de cortes fueron: 12 ug/L, 10.99 g/dl, 100 ug/dl GR respectivamente (29,32-40).

Fue condición de inclusión contar con la aceptación y firma de consentimiento de participar en el estudio por parte de las familias seleccionadas. Los datos se trataron por medio del programa estadístico SPSS/PC+ versión 10.0. Para el análisis de independencia entre variables cualitativas se aplicó la prueba de Chi Cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se estudiaron 276 niños de 6 a 24 meses de edad de diferentes niveles socioeconómicos, la distribución de la muestra fue del 64% para el nivel medio, 23 % para el bajo y 13 % en el nivel social alto, dichas proporciones se corresponden con la muestra inicial.

Al determinar las etapas de deficiencia de hierro en la primera infancia, se encontró solo un 27 % del total de niños estudiados con parámetros bioquímicos normales, el mayor porcentaje estuvo representado por la depleción de hierro en prácticamente la mitad de los niños, Y más de un cuarto de la población presentó anemia por deficiencia de hierro, solo se

encontró un 4 % de niños con deficiencia de hierro sin anemia.

Al analizar por niveles socioeconómicos los parámetros hemáticos de hierro, se encontró que en los niños de los niveles bajo y medio los mayores porcentajes se concentran en aquellos que presentaron depleción y anemia ferropénica; mientras que los niños del nivel social alto, aproximadamente la mitad de ellos se encontraban dentro de la normalidad y 4 de cada 10 niños presentaron valores bajos de ferritina sérica y solo el 8 % anemia ferropénica. La distribución de los niños con depleción de hierro fue homogénea en todos los grupos sociales estudiados (Tabla N° I).

TABLA N° I

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS, SEGÚN NIVELES SOCIOECONÓMICOS
(Porcentajes)

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS	TOTAL	NIVELES SOCIOECONÓMICOS		
		BAJO	MEDIO	ALTO
NORMALES (1)	28	20	26	48
DEPLECIÓN (2)	42	44	40	44
ANEMIA (3)	27	36	28	8
DEFICIENCIA DE HIERRO SIN ANEMIA (4)	3	0	6	0

p < 0.05

(1) Ferritina > 12 ug/L & Hg > 10.99 & ZPP < 100 ug/dl GR

(2) Ferritina < 12 ug/L & Hg > 10.99 & ZPP < 100 ug/dl GR

(3) Ferritina < 12 ug/L & Hg < 10.99 & ZPP > 100 ug/dl GR

(4) Ferritina < 12 ug/L & Hg > 10.99 & ZPP > 100 ug/dl GR

Adaptado de: Red Cell Manual 7ª. Ed. FA Davis Company 1996

Estos datos son coincidentes con otros estudios realizados en Argentina, y con investigaciones a nivel mundial, que muestran que el 30 % de la población de niños entre 6 a 24 meses de edad presentan anemia por deficiencia de hierro; al igual que la proporción de niños con depleción de hierro, que compromete a más de mitad de este grupo etáreo.

La presencia de anemia por deficiencia de hierro afecta a cerca de la tercera parte

de las poblaciones menos protegidas; mientras que en las naciones industrializadas lo padecen el 11 % de la población, en nuestra investigación los niños del nivel socioeconómico alto presentaron una menor prevalencia. Diferentes estudios muestran que cerca del 90 % de las anemias se deben a deficiencia de hierro y el problema se agrava en los países menos desarrollados (5, 29, 37-41).

Las cifras encontradas tanto de anemia como de depleción son alarmantes, en especial si se considera que hay 4 de cada 10 niños con riesgo de desarrollar anemia ferropénica. Teniendo en cuenta que están transitando por la primera etapa de la deficiencia de hierro que es la disminución de la ferritina sérica.

Esta situación coloca en condición de vulnerabilidad a los infantes en esta etapa temprana de la vida, debido al rápido crecimiento y a una ingesta de hierro inadecuada en su alimentación.

El desarrollo motor y mental evaluado con la escala de Bayley, enfrenta al niño con situaciones o tareas que capturan su atención y producen respuestas conductuales observables y objetivas. La escala mental contiene ítems que registran logros en la memoria, aprendizaje, vocalización, comunicación, resolución de problemas y pautas sociales. La escala motora, por su parte, evalúa movimientos asociados al control de la musculatura fina y gruesa.

Si bien la escala de Bayley no ha sido estandarizada para la cultura latinoamericana, ha sido utilizada en estudios de deficiencia de hierro en Guatemala, Chile y Costa Rica, obteniéndose medias comparables a las muestras americanas. La media de la

prueba es de 100 puntos con un desvío estándar de 15 (15,16,42).

Las insuficiencias se categorizan, según la profundidad de la inhibición o daño funcional detectados, en retrasos leve o significativo.

Al analizar el desarrollo motor por niveles socioeconómicos, prácticamente no se encontró retardo significativo; mientras que el retardo leve se distribuyó homogéneamente en los diferentes niveles socioeconómicos, alcanzando al 8 % del total de niños, cifras que evidencian de alguna manera, que las habilidades motoras estarían preservadas en los menores de dos años de la ciudad de Córdoba. Tal vez estos resultados sean la expresión de procesos madurativos más fuertes condicionados por el componente genético o porque las destrezas motoras son más estimuladas en el ámbito familiar.

Por el contrario, los logros en las pruebas mentales revelaron un retraso significativo en el 9 % de los niños de los niños del nivel socioeconómico bajo, cifra que va descendiendo en los niveles medios y altos con solo un 1 %, en este último nivel social. En la categoría retraso mental leve los porcentajes fueron bastante similares, para el total de niños, registrándose un 16 % en el nivel social más desprotegido (Tabla N°: II).

TABLA N° II

DESARROLLO MOTOR y MENTAL, SEGÚN NIVELES SOCIOECONÓMICOS
(Porcentajes)

CARACTERISTICAS	TOTAL	NIVELES SOCIOECONOMICOS		
		BAJO	MEDIO	ALTO
Retraso <i>motor</i> significativo +	1	1	1	2
Retraso <i>motor</i> leve ++	8	8	8	8
Retraso <i>mental</i> significativo +(*)	5	9	3	1
Retraso <i>mental</i> leve ++ (*)	15	16	6	13

*P < 0.041

+ Puntaje estandarizado en la Escala : 69 o menos

++ Puntaje estandarizado en la Escala : 70-84

Los niños demostraron más habilidades motoras que mentales. Las conductas esperadas dependen en buena medida de la provisión que brinda el medio a través de estímulos lúdicos,

experienciales y lingüísticos que favorezcan su aparición.

Nuestros hallazgos fueron similares a otros estudios realizados en Argentina y en otros lugares del mundo, los que

demuestran, que los retrasos en el desarrollo se presentan primero en el funcionamiento psicomotor y luego en las conductas relacionadas al desarrollo cognitivo. Diversas investigaciones sostienen que existe una íntima relación entre el desarrollo motor temprano con el posterior desarrollo de las habilidades del lenguaje, como así también, que los niños deben ejecutar correctamente ciertas habilidades motoras para que las correspondientes habilidades perceptivas puedan emerger (43-45).

Al relacionar el desarrollo motor con los parámetros bioquímicos se encontró que con respecto al retraso significativo la distribución fue homogénea, mientras

que para retraso leve si bien las diferencias halladas no fueron estadísticamente significativas hubo un 19 % de niños con depleción y anemia, contra solo el 9 % de niños con niveles plasmáticos normales de hierro.

Con respecto al desarrollo mental los niños con retraso significativo se concentraron en mayor proporción en los afectados tanto con depleción, como con anemia, la situación se incrementa en mayor magnitud en aquellos con retraso leve, en donde prácticamente se encuentran afectados en doble proporción los niños con parámetros bioquímicos alterados, en comparación con los normales (Tabla N°: III).

TABLA N° III

DESARROLLO MOTOR Y MENTAL, SEGÚN PARÁMETROS BIOQUÍMICOS (Porcentajes)

CARACTERÍSTICAS	PARÁMETROS BIOQUÍMICOS		
	Normal (1)	Depleción (2)	Anemia (3)
Retraso motor significativo +	2	3	2
Retraso motor leve ++	9	12	7
Retraso mental significativo +	2	7	4
Retraso mental leve ++	13	18	21

+ Puntaje estandarizado en la Escala : 69 o menos

++ Puntaje estandarizado en la Escala : 70-84

(1) Ferritina > 12 ug/L & Hg > 10.99 & ZPP < 100 ug/dl GR

(2) Ferritina < 12 ug/L & Hg > 10.99 & ZPP < 100 ug/dl GR

(3) Ferritina < 12 ug/L & Hg < 10.99 & ZPP > 100 ug/dl GR

Adaptado de: Red Cell Manual 7ª. Ed. FA Davis Company 1996

Estos hallazgos son similares a otras investigaciones donde se asocia la deficiencia de hierro con alteraciones en el desarrollo infantil, y que muestran que la deficiencia de hierro, tiene como efecto puntuaciones de habilidades motoras y mentales inferiores a los niños no anémicos (14,16, 23-28).

Se puede afirmar que la situación de la insuficiencia de hierro en todos los niveles sociales es severa y alcanza dimensiones de alto riesgo para el desarrollo infantil en el sector más desprotegido socialmente.

Diversos estudios en diferentes lugares del mundo han corroborado que una alta proporción de niños de distintos niveles socioeconómicos no cubren los requerimientos diarios de hierro a través de su alimentación y que el estudio de ingesta de alimentos definiría por sí sola, esta situación de padecer anemia (29, 46 - 50).

Considerando el alto impacto que la anemia por falta de hierro produce en el crecimiento cerebral infantil, OMS acordado que deben incluirse como acciones preventivas, suplemento medicamentoso, control de las

infecciones parasitarias, fomento de la lactancia materna exclusiva, y proporcionar orientación alimentaria, para reducir la prevalencia de anemia en los primeros años de vida.

BIBLIOGRAFIA

1. Vera, G, Alviña, M, Pak, N, Sola, J, C, Díaz, C, Araya, H: Efecto de la concentración de proteínas de un tiempo de comida sobre la selección de alimentos y macronutrientes en la comida subsecuente en preescolares. *Rev Chil Nutr* 1994; Vol. 22:2 : 120-126.
2. Akre, James. Desarrollo fisiológico del infante y consecuencias para la alimentación complementaria. *Alimentación Infantil: bases fisiológicas; Guatemala; INCAP; 1992 : 62-76.*
3. Cusmisky M, et al: Manual de crecimiento y desarrollo del niño. OPS, 1994 Serie Paltex N° 33.
4. Papalia D, Wendkods S, Odds R. Desarrollo humano. Mc Graw Hill, Bogota 2001.
5. Latham, M. UNICEF Cornell Colloquium on Care and nutrition of de young child-overview. *Food Nutr Bull* 1995; 16:282-85.
6. Cervera P, Clapes J, Rigolfas R.: Alimentación del lactante y de la primera infancia. Alimentación y dietoterapia; España; Interamericana, Mc Graw-Hill; 2da edición, 1993; pp. 135-139.
7. Ramos Galván, R : Alimentación del preescolar: necesidades nutriólogicas. Alimentación Normal en niños y adolescentes: teoría y práctica. México 1985; Edit. El Manual Moderno S.A de C.V.: 656-658.
8. O'Donnell, A, Carmuega, E : Hoy y Mañana. Salud y Calidad de Vida de la Niñez Argentina. Taller CESNI / OMS/ Universidad del Salvador, 1998 Nuequén, Argentina.
9. Comité Multisectorial: Ministerio de Salud y Acción Social, Ministerio de Cultura y Educación, INTA e INDEC. Naturaleza y dimensión de los problemas nutricionales. Conferencia Internacional sobre Nutrición: Informe de la República Argentina; Buenos Aires, Argentina; OMS, OPS, FAO; diciembre 1992 : 4-17, cap. 3.
10. Giner, P, Hernández Rodríguez, M: Alimentación del niño escolar y preescolar. Alimentación Infantil; Madrid, España; Ed Díaz Santos; 1993; pp. 61-67, cap. 7.
11. Scrimshaw, N: Significado funcional de la deficiencia de hierro. En Memoria del Quinto Simposio de Nutrición y Alimentos. México D.F. Sociedad de Nutriología, AC, 1992:121-138.
12. Soemantri, AG, Pollitt, E, Kim, I: Iron deficiency anemia and education achievement. *Am J Clin Nutr* 1985, 42:1221-1228.
13. Lozoff, B, Jiménez, E, Wolf, AW: Long-term developmental out-come infants with iron deficiency. *N Engl J Med* 1991: 325-687.
14. OPS, Instituto Internacional de Ciencias de la Vida. Conocimientos Actuales sobre Nutrición. Washington D.C., 6ta. Edición 1991 (Publicación Científica 532).
15. Lozoff, B, Brittenham, GM, Wolf, AV, et al.: Iron deficiency anemia and iron therapy effects on infant developmental test performance. *Pediatrics* 78: 981 - 995, 1987.
16. Walter, T, De Andraca, I, Chadud, P, Perales, CG : Iron deficiency anemia: Adverse effects on infants psychomotor development. *Pediatr* 1989, 84: 7 -17.
17. Walter, T: Iron deficiency and Behavior in infants:A critical review. En Brain, Iron and behavior in infants diet. Dobbing J (Ed) Springer Verlag, Londres 1990, 135 -155.
18. Moffat, MEK, Longstaffee, S, Besant, J, Dureski, C : Prevention of iron deficiency and psychomotor decline in high risk infants through iron fortified infants formula: A randomized clinical trial. *Journal Pediatr* 1994.125: 527- 534.
19. Chwang, L C, Soemantri, A. G, Pollitt, E : Iron supplementation and physical growth of rural Indonesian children. *Am J Clin Nutr* 1988, 47: 496-501.
20. Pollitt, E, Hathirat, P, Kothabhakdij, N.J, Missell, L, Valyasevi, A : Iron deficiency and educational achievement in Tailand. *Am J Clin Nutr* 1989, 50: 687-697.
21. Hathirat, P, Valyasevi, A, Kothabhakdi, N,J, Rojroongwasinkul, N, Pollitt, E: Effects of an iron

supplementation trial on the iron status of Thai school children. *Br J Nutr* 1992, 68: 245-52.

22. Pollitt, E, Gorman, K.S, Engle, P, Rivera, J: Early Supplementary feeding and cognition: Effects over two decades. *Monographs of the Society for Research in child development*. 1993, 58(7):46-55.

23. Walter, T: Infancy : mental and motor development . *Am J Nutr* 1989; 50:655-666

24. De Andraca, I, Walter, T, Castillo, M, et al: Iron deficiency anemia infancy and its effects upon psychological development at preschool age: a longitudinal study. *Annual report for the study of the problem of nutrition in the world*. Nestlé Foundation, Laussane, Switzerland, 1991: 53-61.

25. De Andraca, I, Salas, I, De la Parra, A, et al: Interacción madre e hijo y conducta del niño en pre escolares con antecedentes de anemia por deficiencia de hierro en la infancia. *Arch Latinoam Nutr* 1993; 43: 791-198.

26. Idjradinata, P, Pollitt, E : Reversal of developmental delays in iron deficient anemic infant treated with iron. *Lancet* 1993; 341: 1-4.

27. Rivera, F, Walter, T : Efecto de la anemia ferropriva en el lactante sobre el desarrollo psicológico del pre-escolar. *J Pediatr* 1997; 95: 47-51.

28. Lozoff, B, Jimenez, E, Hagen, J, Mollen ,E, Wolf, A : Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after for iron deficiency in infancy. *Pediatric* 2000, Vol. 105 N° 4 :105-51.

29. CESNI: Diagnostico Basal de Salud y Nutrición. Proyecto Tierra del Fuego. Edición de la Fundación Jorge Macri. Buenos Aires 1995.

30. Bayley, N. Bayley Scales of infant development 2- Edition Manual. The Psychological Corp. San Antonio, 1993, USA.

31. Hillman, RS, Finch, CA. *Red Cell Manual* 7° ed, 1996FA Davis Company.

32. Michaelsen, KF, Milman ,N, Samuelson, G : A longitudinal study of iron status in healthy Danish infants effects of early status, growth velocity and dietary factor. *Acta Paediatr*. 1995 Sep; 84(9):1035-44.

33. Martinez, A, Iciar Astiasaran, Madrigal, H. *Alimentación y Salud Pública*. Mc Graw Hill-Interamericana, 2002. 2da.Edición.

34. Viteri, FE, Mendoza, C: Nuevos enfoques para la prevención y control de la deficiencia de hierro con énfasis en la suplementación con hierro en los países en desarrollo. *Revista Española de Nutrición Comunitaria* 1999; 5: 7-17.

35. Kapoor, D, Agarwal, KN, Sharma, S, Kela, K, Kaur, I : Iron status of children aged 9-36 monts in an urban slum Integrated Clid Development Serveces project in Delhi. *Indian Pediatr*. 2002; 39 (2): 136-44.

36. Hay, G, Sandstad, B, Whitelaw, A, Broch-Johnsen, B : Iron status in a group of Norwegian children aged 6-24 months. *Acta Paediatr* 2004 May; 95(5):592-8.

37. Calvo, EB, Ganso, N : Encuesta nutricional en niños menores de dos años en la Pcia. De Misiones. II) Indicadores dietéticos y hematológicos. *Arch Arg Pediat* 1987; 85: 260-9.

38. Calvo, EB, Gnazzo,N : Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a lage urban area of Argentina. *Am J Clin Nutr* 1990, 52:534-8.

39. O´Donnell, A, Carmuega, E : Hoy y mañana. Salud y Calidad de vida de la niñez Argentina. 1999 Publicación Cesni N° 18.

40. Diaz, AM, Guerra, HP, Campos ,SM, Letelier ,CM, Olivares, GM : Prevalencia de deficiencia de hierro en preescolares de la Comuna La Pintana. *Rev.Chil.Nutr* 2002, 29 (1).

41. Liu, N, Yang, W, Zhang, Z, Yinh, H, Gen, Y, Xie G, Viteri, FE : Weekly iron supplementation is effective and safe in pregnant women. *FASEB J* 1994; 8 A 5345.

42. Lozoff, B, Park, A, Wolf, A: Using de HOME Inventory with infants in Costa Rica. *Int. J Bahav Dev* 1995; 18: 277-295.

43. Torralba, T, Cugnasco, I, Manso, M et col.: Desarrollo mental y motor en los primeros años de vida: su relación con la estimulación ambiental y el nivel socioeconómico. *Arch. Argent. Pediatr*. 1999, 97 (5): 306-316.

44. McCall, RB, McGhae, PE: The discrepancy hypothesis of attention and affect in infants. En: Weizmann F y Uzgiris

IC (Eds). The structuring of experience, 1977. New York: Plenum Press.

45. Bushnell, EW, Boudreau, JP: Motor Development and the Mind: The Potential Role of Motor Abilities as a Determinant of Aspect of Perceptual Development. *Child Develop* 1993; 64: 1005-1021.

46. Ramírez-Mayans, JA, Ortiz-Lopez, C, Garcia-Campos, M, Cervantes Bustamante, R, Mata -Rivera, N, Zarate-Mondragon, F, Mason-Cordo, T: Anemia por deficiencia de hierro en niños. Un problema por resolver. *Rev Gastroenterol Mex* 2003; 68(1):29-33

47. Heath, AL, Tuttle, CR, Simons, MS, Cleghorn, CL, Parnell, WR : Longitudinal study of diet and iron deficiency anaemia in infants during the first two years of life. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2002; 11(4): 251-7

48. Chakravarty, I, Sinha, RK: Prevalence of micronutrient deficiency based on results obtained from the national pilot program on control of micronutrient malnutrition. *Nutr Rev*. 2002; 60(5Pt2): S53-8.

49. Kapoor, D, Agarwal, KN, Sharma, S, Kela, K, Kaur, I : Iron status of children aged 9-36 months in an urban slum Integrated Child Development Services project in Delhi. *Indian Pediatr*. 2002; 39 (2): 136-44.

50. Noriega-de-Almeida, CA, Ricco, RG, Del Campo, LA, de Souza, AM, Dutra-de-Oliveira, JE : Growth and hematological studies on Brazilian children of socioeconomic level. *Arch Latinoam Nutr*. 2001; 51 (3): 230-5.