

Prevalencia y Etiología de la Anemia en Panamá

Autores: Licda. Odalis Sinisterra*
Licda. Flavia Fontes**
Licda. Emerita Pons**
Licda. Yeny Carrasco**
Dr. Francisco Lagrutta***
Dr. Manuel Olivares****

Fecha de recibido para publicación: 14 de febrero 2013

Fecha de aceptación para publicación: 2 de abril 2013

Resumen

Desde 1998, el Ministerio de Salud de Panamá desarrolla un programa nacional de suplementación con hierro de forma preventiva en grupos de riesgo. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia total de anemia y de anemia ferropriva en una muestra representativa nacional de lactantes, preescolares, escolares y embarazadas, pertenecientes a distritos prioritarios y escolares de distritos prioritarios y no prioritarios. Se determinaron Hb, VCM, zinc-protoporfirina, ferritina sérica, proteína C reactiva (PCR) y solubilidad de hemoglobina. La Anemia ferropriva se definió como anemia con dos o más indicadores de nutrición de hierro alterados. Dado que un alto porcentaje de los sujetos presentó una PCR elevada, se utilizó un punto de corte para la ferritina de 50 ug/l. La prevalencia de anemia fue 66% en niños de 9 a 15 meses de edad, 41.8% en niños de 16 a 59 meses, 6.3% en escolares y 23.4% en embarazadas, mientras la prevalencia de anemia ferropriva fue 48.8%, 20.3%, 2.5% y 9.4%, respectivamente en embarazadas. La portación de drepanocitosis fue <2.5%.

Conclusión: La anemia ferropriva tiene una alta prevalencia y es la principal causa de anemia en lactantes y preescolares. En embarazadas y escolares los procesos infecciosos constituirían la principal etiología de la anemia. La baja prevalencia de anemia ferropriva en escolares y embarazada es atribuible a la efectividad de la suplementación con hierro. Se requiere de la mejoría de la efectividad del programa nacional de suplementación y medidas destinadas a disminuir la incidencia de infecciones para reducir la prevalencia global de anemia en la población panameña.

Palabras clave: anemia, anemia ferropriva, infecciones, suplementación con hierro.

Abstract

From 1998, the Ministry of Health of Panama has a national program of prophylactic iron supplementation of risk groups. The objective of the study was to determine the prevalence anemia and of iron deficiency anemia (IDA) in a national representative sample of infants, preschool children and pregnant women from high-priority districts and scholar children from high-priority and not high-priority districts. Hb, MCV, zinc-protoporphyrin, serum ferritin, C reactive protein (CRP) and hemoglobin solubility were measured. IDA was defined as anemia plus two or more abnormal iron nutrition status. Since most of the subjects presented a high CRP, a 50 ug/l cutoff was used for serum ferritin. The prevalence of anemia was 66% in children from 9 to 15 months of age, 41.8% in children of 16 to 59 months, 6.3% in school children and 23.4% in pregnant women, whereas IDA prevalence was 48.8%, 20.3%, 2.5% and 9.4%, respectively. Sick-cell trait was found in <2.5 % of the subjects.

Conclusion: IDA was highly prevalent and the main cause of anemia in infants and preschool children. Infectious processes would constitute the main etiology of anemia in school children and pregnant women. The low prevalence of IDA in scholars and pregnant women is attributable to the effectiveness of the iron supplementation. The improvement of the effectiveness of the national iron supplementation program together with measures to diminish the incidence of infections are required to reduce the prevalence of anemia in the Panamanian population.

Key Words: anemia, iron deficiency anemia, infections, iron supplementation.

* Licenciada en Nutrición. Departamento de Salud Nutricional, Ministerio de Salud, Panamá. Ministerio de Salud, Paseo Gorgas, Ancón, Edificio 253, segundo piso. Teléfonos: 00507 - 5129301 Fax: 00507- 5129459 Email: odalisin@gmail.com

** Licenciada en Nutrición. Departamento de Salud Nutricional, Ministerio de Salud, Panamá.

*** Pediatra-Magister en Nutrición, Hospital del Niño, Panamá

**** Pediatra-Hematólogo, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

Introducción

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia a escala mundial¹. En los países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, y en la mujer en edad fértil por la pérdida de hierro debida al sangramiento menstrual o a las mayores necesidades de este mineral por el embarazo. Este aumento de las necesidades no es cubierto por la dieta habitual la que tiene cantidades insuficientes de hierro y/o presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente².

En los países en vías de desarrollo la deficiencia de hierro coexiste con otras condiciones tales como, desnutrición calórica proteica, deficiencia de vitamina A, deficiencia de ácido fólico e infecciones³. En las áreas tropicales las infestaciones parasitarias y hemoglobinopatías son también comunes. En Panamá la anemia constituye un problema relevante de salud pública.

Una encuesta nacional realizada en el año 1999, mostró una prevalencia de anemia de 52.5% en niños entre 12 a 23 meses, 36% en niños entre 12 a 59 meses, 24.7% en escolares, 40.3% en mujeres en edad fértil y 36.4% en embarazadas⁴. Si bien, se acepta que en poblaciones con alta prevalencia de anemia, la anemia ferropriva es generalmente la causa más común de anemia, no hay información suficiente para establecer la contribución de la deficiencia de hierro y otras etiologías a la elevada prevalencia de anemia de la población panameña.

Las estrategias utilizadas en el país para combatir la deficiencia de hierro han consistido en educación alimentaria a la población general, entrega de alimentos fortificados con hierro a poblaciones en riesgo y suplementación con hierro medicamentoso a los grupos más afectados. A partir de 1998 se inició y continúa hasta la fecha, un programa de suplementación con hierro medicinal preventivo dirigido a niños de 6 a 59 meses de edad, escolares, embarazadas y recientemente a mujeres en edad fértil⁵.

En los escolares el suplemento es administrado por los maestros una vez a la semana. Evaluaciones parciales del programa en escolares, han mostrado una reducción de la frecuencia de anemia, aunque persiste una prevalencia de anemia relevante, lo que sugiere la presencia de otros factores etiológicos además de la deficiencia de hierro.

Los propósitos de este estudio fueron: 1) Determinar la prevalencia de anemia, en una muestra representativa nacional de lactantes, preescolares, escolares y embarazadas beneficiarios del programa de suplementación con hierro, pertenecientes a distritos prioritarios y 2) Evaluar la contribución de la deficiencia de hierro y de las infecciones en la etiología de la anemia.

Material y Métodos

Este fue un estudio observacional de tipo descriptivo, transversal.

Universo del estudio

El Programa de Suplementación con hierro incluye a todos los centros de Salud de la República de Panamá (184). Los centros de salud se agrupan en distritos prioritarios y no prioritarios de acuerdo al estudio de la Encuesta de Niveles de Vida del año 1997⁶. Los distritos prioritarios presentan el mayor nivel de pobreza y mayor prevalencia de anemia, están distribuidos en todo el país y son objeto creciente de focalización de los programas ministeriales. Por estas razones se decidió estudiar sólo a los beneficiarios de los distritos prioritarios, a excepción de los escolares que fueron evaluados también en los distritos no prioritarios. Se estudiaron muestras representativas de lactantes, preescolares, embarazadas de los distritos prioritarios y escolares de distritos prioritarios y no prioritarios. Las mujeres en edad fértil no fueron incluidas en la evaluación, ya que sólo recientemente fueron incorporadas como grupo beneficiario.

Selección de la muestra

Fue seleccionada por etapas y en forma proporcional al número de beneficiarios de cada distrito seleccionado. En la primera etapa se seleccionaron a partir del listado de distritos prioritarios, aquellos con una población de beneficiarios mayor al 1% del total de los beneficiarios para cada grupo- estudio (20 de 43). En la segunda etapa se seleccionaron los centros de salud que participaron en la muestra. En los distritos donde existía más de un centro de salud se eligió aleatoriamente 3 centros cuando existían 6, y 2 cuando había entre 3 a 5. Se procedió de la misma manera con los escolares de los distritos no-prioritarios.

El tamaño de la muestra se calculó sobre la base de los beneficiarios del año 2001 (1 693 niños de 9 a 15 meses, 32 002 niños de 16 a 59 meses, 120 047 escolares de distritos prioritarios, 204 383 escolares de distritos no-prioritarios y 16 489

embarazadas) determinándose en forma separada para cada grupo bajo los siguientes criterios: 1) Prevalencia de anemia 50% en niños de 9 a 15 meses, 40% niños de 16 a 59 meses, 47% en escolares y 36% en embarazadas. 2) Nivel de confianza del 95% y un poder del 80%. 3) Error muestral de 5%. 3) Pérdida de sujetos de 5%. El tamaño muestral determinado fue 313 niños de 9 a 15 meses, 383 niños de 16 a 59 meses, 401 escolares de distritos prioritarios, 401 escolares de distritos no-prioritarios y 364 embarazadas.

El grupo de lactantes menores de un año estaba representado por niños de 9 a 15 meses de edad. Se restringió el estudio a los lactantes de 9 a 15 meses, con el fin de homogenizar la edad para facilitar el análisis, ya que durante los primeros 6 meses de vida se producen intensos cambios en la concentración de hemoglobina. El grupo de escolares estaba representado por alumnos de cuarto grado de escuelas públicas, que se espera hayan recibido la suplementación por el mayor lapso (desde 1 grado). A la vez, la muestra en este grupo representará a todo el país por tratarse del grupo más afectado, que tiene la mayor cobertura de población y cuyo consumo del suplemento está asegurado por la administración de los maestros.

Basándose en el total de beneficiarios por distrito se calculó en forma proporcional el número de beneficiarios que fueron seleccionados en cada distrito. Por último, el número de beneficiarios por Centro de Salud también se calculó proporcionalmente basándose en la cantidad de beneficiarios totales atendidos en cada centro. Para ser incluidos en el estudio los sujetos debían estar aparentemente sanos y firmar un consentimiento informado las embarazadas y los padres de los niños.

Procedimientos

En todos los participantes se realizó una encuesta con el fin de obtener información sobre datos generales, estado nutricional, consumo de los suplementos de hierro y se obtuvo una muestra de 8 ml de sangre venosa para la determinación de hemoglobina y volumen corpuscular medio (MaxM, Beckman Coulter, Fullerton, California, USA), zinc-protoporfirina eritrocitaria (Protofluor-Z hematofluorometer, Helena Laboratories, Beaumont, TX, USA), ferritina sérica (Access 2 Immunoassay System, Beckman Coulter, Fullerton, California, USA), proteína C reactiva por inmuno turbidimetría (Auto-Humalizer, Humana), prueba de solubilidad de la hemoglobina.

Además se realizó un examen coproparasitológico en los escolares. Para la determinación de la frecuencia de valores anormales de hemoglobina, se utilizaron los límites propuestos por la Organización Mundial de la Salud ⁵; para el volumen corpuscular medio se emplearon los puntos de corte propuestos por Dallman ⁶. En la embarazada, debido a la macrocitosis fisiológica se utilizó para el volumen corpuscular medio un límite de 85 fL. Con respecto a la zinc-protoporfirina en sangre total se utilizó como punto de corte 35 ug/dl hasta los 5 años y 30 ug/dl posteriormente ⁷. En el caso de ferritina sérica, debido al alto porcentaje de sujetos con proteína C reactiva elevada, no fue posible excluir a estos sujetos del análisis y por ello se decidió utilizar como punto de corte 50 ug/L, tal como ha sido utilizado en otros estudios ^{8,9}. Otros autores proponen utilizar en esta circunstancia un punto de corte de 30 ug/L ^{10,11}.

La existencia de un proceso infeccioso/inflamatorio reciente se definió por una proteína C reactiva >0.5 mg/dl. La anemia se definió como una concentración de hemoglobina bajo el límite normal. La Anemia ferropriva, como anemia más dos o más de los siguientes parámetros alterados (volumen corpuscular medio, zinc-protoporfirina, ferritina sérica). Deficiencia de hierro sin anemia como una hemoglobina normal más 2 ó más de los siguientes parámetros alterados (volumen corpuscular medio, zinc-protoporfirina, ferritina sérica). Depleción de los depósitos de hierro como sólo una ferritina sérica bajo 50 ug/L.

Análisis estadístico

Dado que los valores de ferritina sérica tienen una distribución asimétrica, estos valores fueron transformados a sus logaritmos naturales antes de realizar los análisis estadísticos, los que incluyeron la prueba de T de Student y análisis de varianza, utilizando la prueba post hoc de Scheffé para la comparación de los promedios (paquete estadístico Statistica for windows release 4.5, StatSoft inc., Tulsa, OK).

Resultados

El total de sujetos estudiados fue de 215 niños de 9 a 15 meses de edad (41% sexo femenino), 373 niños de 16 a 59 meses de edad (52.5% sexo femenino), 788 escolares de 4º grado (48.1% sexo femenino) y 310 embarazadas. Estos números fueron menores a los estimados en el tamaño muestral, especialmente en el caso de los niños de 9 a 15 meses y embarazadas.

De los escolares estudiados, la edad predominante fue de 9 años (60%) y solo el 7.6% tenía 12 años y más. Con relación a las embarazadas un 2.0% tenía menos de 15 años, 26.5% tenía de 15 a 19 años, el 69% de 20 a 35 años y un 2.4% tenía más de 35 años. El 87% de los niños de 9 a 15 meses de edad había recibido suplementación con hierro, pero sólo un 8.5% lo había recibido a partir de los 4 meses de edad y en forma adecuada (diariamente y con estómago vacío). En los niños de 16 a 59 meses un 90% recibió suplementación con hierro y un 13% lo consumió en forma adecuada. Un 72.4% de los escolares recibió semanalmente suplementación con hierro durante todo el período escolar (de estos un 82% lo consumió sin alimentos). El 29% de las escuelas que se estudiaron ofreció una crema de maíz enriquecida a sus estudiantes y un 25% recibió crema y galleta. Las escuelas restantes recibían leche más galleta. Es importante señalar que tanto las galletas como la crema están fortificadas con hierro.

Con respecto a las embarazadas, el 96% de ellas afirmó haber recibido el suplemento de hierro en el embarazo actual, el 64% la recibió antes de las 15 semanas de gestación. Un 93.2% informó haber consumido el suplemento todos los días y un 78% lo tomaba con agua o con jugo y lejos de la comida. De los escolares un 70% había recibido antiparasitarios.

En este grupo la prevalencia de parásitos hematófagos fue muy baja, sólo un 0.3% portaba *Ancylostoma duodenalis*. Los promedios de los valores hematológicos de los 4 grupos poblacionales estudiados se muestran en la tabla 1.

En los niños de 16 a 59 meses, a medida que disminuía la edad los valores de hemoglobina (Hb), volumen corpuscular medio (VCM) y ferritina sérica (FS) eran más bajos y más altos los de zinc-protoporfirina (ZPP) Tabla 2.

Tabla 1. Valores hematológicos en los grupos estudiados*

Grupo	Hb (g/dL)	VCM (fl.)	ZPP ug/dL	FS** (ug/L)
Niños 9 - 15 meses (n=215)	10.3 ± 1.1	72 ± 6	40.2 ± 11.4	16 (7 - 38)
Niños 16 meses a 5 años (n=373)	11.1 ± 1.0	78 ± 6	33.4 ± 10.3	21 (11 - 41)
Escolares (n=786)	12.7 ± 0.9	83 ± 7	26.2 ± 6.4	34 (20 - 58)
Embarazadas (n= 310)	11.6 ± 1.1	89 ± 7	24.8 ± 6.8	7 (16 - 37)

* Promedio ± desviación estándar

** Promedio geométrico y rango de una desviación estándar

Tabla 2. Valores de hemoglobina, volumen corpuscular medio, protoporfirina libre eritrocitaria, según edad, en niños de 16 a 59 meses de edad*

Edad (años)	Hb (g/dL)	VCM (fl.)	ZPP ug/dL	FS** (ug/L)
1 (n=61)	10.5 ± 0.9	75 ± 6	38.8 ± 10.8	14(7-29)
2 (n=118)	10.8 ± 1.0	76 ± 6	35.7 ± 10.2	19(9-37)
3 (n=84)	11.3 ± 0.7	80 ± 4	31.4 ± 8.6	22(13-39)
4 (n=88)	11.5 ± 0.9	80 ± 5	30.0 ± 9.9	27(16-46)
5 (n=22)	11.8 ± 1.1	81 ± 7	29.2 ± 15.5	30(13-70)
ANOVA				
F	18.30	23.23	11.92	12.95
p <	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

* Promedio ± desviación estándar

** Promedio geométrico y rango de una desviación estándar

De los escolares estudiados, la edad predominante fue de 9 años (60%) y solo el 7.6% tenía 12 años y más. Con relación a las embarazadas un 2.0% tenía menos de 15 años, 26.5% tenía de 15 a 19 años, el 69% de 20 a 35 años y un 2.4% tenía más de 35 años. El 87% de los niños de 9 a 15 meses de edad había recibido suplementación con hierro, pero sólo un 8.5% lo había recibido a partir de los 4 meses de edad y en forma adecuada (diariamente y con estómago vacío). En los niños de 16 a 59 meses un 90% recibió suplementación con hierro y un 13% lo consumió en forma adecuada. Un 72.4% de los escolares recibió semanalmente suplementación con hierro durante todo el período escolar (de estos un 82% lo consumió sin alimentos). El 29% de las escuelas que se estudiaron ofreció una crema de maíz enriquecida a sus estudiantes y un 25% recibió crema y galleta. Las escuelas restantes recibían leche más galleta. Es importante señalar que tanto las galletas como la crema están fortificadas con hierro.

Con respecto a las embarazadas, el 96% de ellas afirmó haber recibido el suplemento de hierro en el embarazo actual, el 64% la recibió antes de las 15 semanas de gestación. Un 93.2% informó haber consumido el suplemento todos los días y un 78% lo tomaba con agua o con jugo y lejos de la comida. De los escolares un 70% había recibido antiparasitarios.

En este grupo la prevalencia de parásitos hematófagos fue muy baja, sólo un 0.3% portaba *Ancylostoma duodenalis*. Los promedios de los valores hematológicos de los 4 grupos poblacionales estudiados se muestran en la tabla 1.

En los niños de 16 a 59 meses, a medida que disminuía la edad los valores de hemoglobina (Hb), volumen corpuscular medio (VCM) y ferritina sérica (FS) eran más bajos y más altos los de zinc-protoporfirina (ZPP) Tabla 2.

Tabla 1. Valores hematológicos en los grupos estudiados*

Grupo	Hb (g/dL)	VCM (fL)	ZPP ug/dL	FS** (ug/L)
Niños 9 -15 meses (n=215)	10.3 ± 1.1	72 ± 6	40.2 ± 11.4	16 (7 -38)
Niños 16 meses a 5 años (n=373)	11.1 ± 1.0	78 ± 6	33.4 ± 10.3	21 (11 -41)
Escolares (n=786)	12.7 ± 0.9	83 ± 7	26.2 ± 6.4	34 (20 -58)
Embarazadas (n= 310)	11.6 ± 1.1	89 ± 7	24.8 ± 6.8	7 (16 -37)

* Promedio ± desviación estándar.

** Promedio geométrico y rango de una desviación estándar.

Tabla 2. Valores de hemoglobina, volumen corpuscular medio, protoporfirina libre eritrocitaria, según edad, en niños de 16 a 59 meses de edad*

Edad (años)	Hb (g/dL)	VCM (fL)	ZPP ug/dL	FS** (ug/L)
1 (n=61)	10.5 ± 0.9	75 ± 6	38.8 ± 10.8	14(7-29)
2 (n=118)	10.8 ± 1.0	76 ± 6	35.7 ± 10.2	19(9-37)
3 (n=84)	11.3 ± 0.7	80 ± 4	31.4 ± 8.6	22(13-39)
4 (n=88)	11.5 ± 0.9	80 ± 5	30.0 ± 9.9	27(16-46)
5 (n=22)	11.8 ± 1.1	81 ± 7	29.2 ± 15.5	30(13-70)
ANOVA				
F	18.30	23.23	11.92	12.95
p <	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

* Promedio ± desviación estándar

** Promedio geométrico y rango de una desviación estándar

Por otra parte, una PCR normal no descarta una ferritina sérica falsamente elevada por una infección. El VCM no es afectado por una infección aguda y la ZPP es menos afectada que la ferritina o saturación de la transferrina¹³⁻¹⁶. Se ha reportado que en lactantes con depleción en hierro (ferritina sérica <10 ug/L), afectados por un proceso infeccioso, la ferritina sérica no aumenta sobre 50 ug/L^{13,14}. Dada la alta prevalencia de PCR elevada no fue posible eliminar del análisis a los sujetos con alteración de este examen de laboratorio. Es por ello que siguiendo las recomendaciones para evaluar la nutrición de hierro en poblaciones con una alta prevalencia de anemia, se procedió a utilizar como punto de corte para este parámetro un valor de 50 ug/L^{8,9}. Cuando se definió anemia ferropriva como anemia acompañada de una alteración de 2 o más de los indicadores de nutrición de hierro, se observó que la anemia ferropriva fue la principal causa de anemia, en todos los grupos estudiados. De hecho del total de las anemias un 74% de ellas era ferropriva en los niños de 9 a 15 meses, mientras que este porcentaje era de 49% en los niños de 16 a 59 meses y de 40% en escolares y embarazadas. Sin embargo, no podemos descartar que pudiera existir una subestimación de la prevalencia de deficiencia de hierro. La drepanocitosis no fue un factor etiológico relevante en la anemia ya que menos de un 2.5% portaba esta hemoglobinopatía. En todos los grupos estudiados, existe un porcentaje importante de anemias de otra etiología, en la que probablemente la infección juega un papel importante. Estas anemias de otra etiología son la causa más frecuente de anemia en escolares y embarazadas. Por otra parte, Los datos encuestas nacionales reflejan que la deficiencia de vitamina A no es un problema de salud pública y está focalizada en áreas de población indígena^{3,18}. No existe información sobre la prevalencia de la deficiencia de otros nutrientes indispensables para la eritropoyesis, como folato, vitamina B² y vitamina B¹².

A pesar que Panamá cuenta desde 1998 con un programa nacional de suplementación con hierro, al comparar los datos actuales de prevalencia de anemia con los datos de la muestra nacional obtenida en 1999³, pese a que la muestra actual no es estrictamente comparable con la anterior, se aprecia que la magnitud de la anemia persiste sin grandes cambios en los lactantes y preescolares. Apreciándose una reducción moderada de la prevalencia en embarazadas desde un 36.4% a un 23.4% y un descenso marcado en los escolares desde un 24.7% a un 6.3%.

Cabe señalar, que dentro del grupo de 16 a 59 meses, a medida que aumenta la edad de los niños, disminuye la prevalencia de anemia lo que deberse a que a medida que aumenta la edad, disminuyen los requerimientos de hierro y aumenta el aporte de este mineral a través de una dieta más variada.

Si bien un alto porcentaje de los sujetos recibió el suplemento de hierro, la pobre efectividad del programa de suplementación en los lactantes y preescolares se puede explicar por el hecho que un bajo porcentaje de los sujetos recibió diariamente el suplemento, con estómago vacío y a partir de los 4 meses de edad en los lactantes. La efectividad de la suplementación parece ser mejor en la embarazada, debido a que un porcentaje alto de ellas recibió diariamente el suplemento en condiciones adecuadas. Sin embargo un grupo importante llega tarde a su primer control prenatal lo que dificulta la suplementación oportuna. En escolares la baja prevalencia de anemia ferropriva es explicable por el hecho que la administración del suplemento es realizada por los maestros, lo que garantiza que los escolares consuman el suplemento. A este hay que sumar el hecho que estas escuelas están recibiendo productos alimenticios fortificados¹⁹.

En resumen la anemia en la población de Panamá es multifactorial, siendo la etiología más frecuente la ferropriva. Por esta razón la hemoglobina sola no es un indicador confiable para estimar la prevalencia de anemia ferropriva en este tipo de poblaciones en que los procesos infecciosos/inflamatorios son comunes, siendo útil adicionar la cuantificación de receptor de transferrina circulante, parámetro indicador de la nutrición de hierro que no se altera en los procesos infecciosos o inflamatorios²⁰. Se requiere de la mejoría de los programas de suplementación y medidas de salud pública destinadas a reducir la incidencia de patologías infecciosas para reducir la prevalencia global de anemia en la población panameña.

Agradecimientos

A las autoridades del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), por el financiamiento del estudio. A las autoridades nacionales, regionales y locales del Ministerio de Salud de Panamá.

Referencias

1. DeMaeyer EM, Adiels-Tegman M. The prevalence of anaemia in the world. *World Health Statist Q* 1985; 38:302-316.
2. Olivares M, Walter T, Hertrampf E, Pizarro F. Anaemia and iron deficiency disease in children. *Br Med Bull* 1999;55(3):534-543.
3. República de Panamá. Ministerio de Salud. Encuesta nacional de vitamina A y anemia por deficiencia de hierro. Ciudad de Panamá, 1999.
4. Sistema de Naciones Unidas, Dirección de Políticas Sociales, Dirección de Estadística y Censo -Contraloría General. Encuesta nacional de niveles de vida. Ciudad de Panamá, 1997.
5. World Health Organization. Indicators and strategies for iron deficiency and anemia programmes. Report of the WHO/UNICEF/UNU consultation. Geneva, Switzerland, 6-10 December, 1993.
6. Dallman PR. Laboratory diagnosis of iron deficiency in infants and children. *Annales Nestlé* 1995; 53:8-14.
7. Expert Scientific Working Group. Summary of a report on assessment of the iron nutritional status of the United States population. *Am J Clin Nutr* 1985; 42(6):1318-1330.
8. Sears DA. Anemia of chronic disease. *Med Clin North Am* 1992;76(3):567-579.
9. Kis AM, Carnes M. Detecting iron deficiency in anemic patients with concomitant medical problems. *J Gen Intern Med* 1998;13(7):455-461.
10. Asobayire FS, Adou P, Davidsson L, Cook JD, Hurrell RF. Prevalence of iron deficiency with and without concurrent anemia in population groups with high prevalences of malaria and other infections: a study in Côte d'Ivoire. *Am J Clin Nutr* 2001;74(6):776-82.
11. Kotru M, Rusia U, Sikka M, Chaturvedi S, Jain AK. Evaluation of serum ferritin in screening for iron deficiency in tuberculosis. *Ann Hematol* 2004;83(2):95-100.
12. Gabay C, Kushner I. Acute-phase proteins and other systemic response to inflammation. *N Engl J Med* 1999;340(6):448-454.
13. Olivares M, Walter T, Osorio M, Chadud P, Schlesinger L. The anemia of a mild viral infection: the measles vaccine as a model. *Pediatrics* 1989; 84(5): 851-855.
14. Olivares M, Walter T, Llaguno S, Osorio M, Chadud P, Velozo L. Modificaciones del hemograma y de los parámetros de laboratorio indicadores del metabolismo de hierro en infecciones virales leves. *Sangre* 1993; 38(3):211-216.
15. Olivares M, Walker T, Llaguno S. Anemia en infecciones agudas febriles leves. *Rev Chil Pediatr* 1995;66:19-23.
16. Eskeland B, Baerheim A, Ulvik R, Hunskaar S. Influence of mild infections on iron status parameters in women of reproductive age. *Scand J Prim Health Care* 2002;20(1):50-56.
17. Hulthén LG, Lindstedt P, Lundberg A, Hallberg L. Effect of a mild infection on serum ferritin concentration - clinical and epidemiological implications. *Eur J Clin Nutr* 1998;52(5):376-379.
18. República de Panamá, Ministerio de Salud. Departamento de Nutrición y Dietética. Encuesta nacional de vitamina A. Ciudad de Panamá, 1992.
19. República de Panamá. Ministerio de Salud. Normas de distribución de alimentos. Ciudad de Panamá, 2001.
20. Ferguson BJ, Skikne BS, Simpson KM, Baynes RD, Cook JD. Serum transferrin receptor distinguishes the anemia of chronic disease from iron deficiency anemia. *J Lab Clin Med* 1992;119(4):385-90.
21. Olivares M, Walter T, Cook JD, Llaguno S. Effect of acute infection on measurement of iron status: usefulness of the serum transferrin receptor. *Int J Pediatr Hematol Oncol* 1995; 2: 31-33.