

CONTRIBUCIÓN EXTRANJERA

Anemia ferropriva: ¿alguna solución?

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108 Número 10 diciembre de 2003
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia págs. 61-80

Dixis Figueroa Pedraza Doctorando en Nutrición en Salud Pública.
Bolsista CAPES / CNPq – IELN – Brasil.
Universidad Federal de Pernambuco.
E-mail: dixisnut@plopmail.com

Pedro I. Cabral de Lira Doctor en Nutrición. Profesor Adjunto.
Departamento de Nutrición
Universidad Federal de Pernambuco.

Resumen

Debido a la importancia del conocimiento sobre lo que representa la anemia como problema de salud pública, se realizó una revisión bibliográfica actualizada que muestra la realidad actual y las posibilidades reales de prevención y combate, proponiendo enfoques que pueden ser innovadores.

El hierro es un mineral esencial para el organismo humano, cuya deficiencia es causa de anemia ferropénica que constituye el desorden nutricional más común en el mundo y de mayor magnitud en Brasil. La anemia por deficiencia de hierro, que afecta fundamentalmente a

las mujeres en edad fértil, embarazadas y niños pequeños, es ocasionada no solamente por una ingesta deficiente de hierro dietético, sino que existen otros factores, como la biodisponibilidad, el tipo de hierro, su utilización durante la vida y las pérdidas y situaciones físicas y socio-económicas que también son importantes y que deben ser considerados a la hora de establecer las estrategias e instrumentos para su prevención y control. Así se conseguirán mejoras importantes desde el punto de vista biológico, social, de desarrollo y económico en los individuos y/o poblaciones afectadas. Dichas estrategias e instrumen-

PALABRAS CLAVE:
Hierro, anemia.

tos deben basarse en el estudio de las particularidades y tener como planteamiento básico mejorar la diversidad de la dieta y como planteamientos complementarios la fortifi-

cación de alimentos, la suplementación con preparados farmacéuticos y las medidas y leyes en materia de salud pública para abordar factores ambientales críticos.

Iron deficiency anemia: ¿is there any solution?

Summary

Due to knowledge and importance of anemia as a public health problem, we performed a bibliographic updated revision that shows current reality and real possibilities for prevention and action, proposing possibly innovating approaches.

KEY WORDS:
Iron, Anemia.

Iron is an essential mineral for human body, its lack cause iron deficiency anemia that constitutes world wide most common nutritional disorder and it has greater magnitude in Brazil. Iron deficiency anemia, affecting especially reproductive women, pregnant women, and infants, is caused not only by low iron intake, but other factors like biodisponibility,

iron type, life spam use and losses, and physical and socio-economic situations that are also important and must be considered when setting strategies and tools for prevention and control.

By considering these factors we will obtain important improvements from biological, social, developmental and economical views, in affected individuals and populations. Those strategies and tools must be based on the study of particular issues and have as mean object to improve diet variety and as complementary objects the food enrichment, supplementation, and measures and laws in public health to approach critical environmental factors.

INTRODUCCIÓN

El hierro es un nutriente necesario para mantener en funcionamiento todas las células del organismo y actúa principalmente en la síntesis de las células rojas de la sangre y

en el transporte de oxígeno para todas las células del cuerpo. Es uno de los principales componentes de los glóbulos rojos; forma parte de los grupos hemínicos de la hemo-

La anemia causada por deficiencia de hierro o Anemia Ferropriva, es la más común

globina y la mioglobina, vitales en el metabolismo energético de todas las células; de la transferrina, ferritina, hemosiderina; y de numerosas metaloenzimas (incluyendo citocromo c, catalasa, citocromo oxidasa y peroxidasa) que son necesarias para la función celular normal (1,2).

También ha sido estudiado el papel del hierro en el sistema inmune y en el cerebro, como importante contribuidor en estados normales y de enfermedades. El hierro está distribuido en diferentes regiones y células del cerebro y su concentración en éste se incrementa con la edad y en muchas enfermedades neurodegenerativas y decrece cuando el hierro es deficiente en la dieta, lo cual cuando acontece en niños provoca cambios de comportamiento y en la función cognitiva (3,4).

La anemia es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la condición en la cual el contenido de hemoglobina en la sangre se encuentra en niveles por debajo de lo normal como resultado de la carencia de uno o mas nutrientes esenciales, como hierro, zinc, vitamina B12 y proteínas, independiente de la causa de esa deficiencia (5).

La anemia causada por deficiencia de hierro o Anemia Ferropriva, es la más común (se estima que cerca del 90% de las anemias sean causadas por carencia de hierro) por lo que merece una especial atención en términos de control y

erradicación; se presenta cuando la cantidad de hierro disponible es insuficiente para satisfacer las necesidades individuales y la exposición a esa deficiencia es prolongada o cuando existe mala absorción del hierro (2,6,7). Este desbalance puede ser resultado de la interacción de múltiples factores etiológicos: **dietéticos, físicos o socioeconómicos o demográficos.**

FACTORES DE RIESGO EN LA DEFICIENCIA DE HIERRO

Cuando se realiza un análisis causal y se propone o designa un programa de control de la anemia por deficiencia de hierro todos los factores deben ser tenidos en cuenta. Cuando se trata de evaluar la magnitud de los efectos de estos factores, no solamente deben ser cuantificados los factores independientes unos de otros, sino que también debe ser medida la interacción entre los diferentes factores (2).

Los factores dietéticos dados por una baja ingesta dietética y/o por baja biodisponibilidad de hierro en la dieta, debido a alta ingesta de factores inhibidores y a baja ingesta de facilitadores de la absorción, juegan el papel más importante en el desarrollo de la deficiencia de hierro. Dado que el problema con la biodisponibilidad es **tal vez el factor más importante dentro de los factores dietéticos se hace necesario la adopción de estrategias alimentarias para disminuir su efecto**, principalmente

En la leche materna, el hierro presente es altamente biodisponible

para aquellos individuos que presentan necesidades aumentadas (niños en fase de crecimiento, adolescentes, mujeres gestantes y lactantes, mujeres en edad reproductiva, individuos con actividad física intensa) (2,8,9,10).

El hierro propio de los alimentos se presenta en dos formas: hem y no hem. El hierro hem se encuentra en los alimentos cárnicos (incluido aves de corral, pescado y mariscos), hígado y otras vísceras (debido a que en estos órganos la sangre queda atrapada) y en los productos elaborados con sangre; su absorción suele oscilar entre 15 y 35 % según haya más o menos cantidad de este metal almacenada en el cuerpo, y no es prácticamente afectada por la presencia de otras sustancias en la dieta. En la leche materna, el hierro presente también es altamente biodisponible ya que se absorbe entre el 40 y el 50%. El hierro no hem se halla en los alimentos de origen vegetal (principalmente en los vegetales de hojas verde-oscuro), cereales, leguminosas, leche, huevo, algunas frutas y también en las carnes; se absorbe entre 1 y 10 % o más, en dependencia no sólo de la cantidad almacenada en el organismo humano sino también de la presencia simultánea de otros componentes en la dieta (principalmente contenido de fitato, hem y ácido ascórbico) que determinan la biodisponibilidad (2).

Los principales factores facilitadores e inhibidores del hierro no hem (la inhibición de la absorción del

hierro hem por el calcio dietético es una excepción) son:

- La vitamina C dietética incrementa la absorción del hierro no hem pues reduce el hierro férrico a ferroso (*reduce el Fe 3+ a Fe2+, más soluble*), la forma en que el hierro es absorbido por el intestino. Son fuentes importantes de esta vitamina la guayaba, la fruta bomba, las frutas cítricas, el mango, la cereza, el marañón, la ciruela y otras frutas. Entre los vegetales se encuentran el pimiento maduro, verde, la acelga, el berro, el bledo, la col, la lechuga, la verdolaga y el tomate maduro; también el boniato y la papa (8,11).
- Los productos fermentados incrementan la absorción del hierro por la estimulación de los alimentos ácidos (12,13).
- La carne (fuente de hierro hem) estimula la absorción de hierro no hem debido al propio hierro hem de la dieta y probablemente a otros factores dietéticos como los aminoácidos individuales (12).
- Los fitatos (fosfato de inositol) son tal vez el más importante constituyente dietético inhibidor de la absorción del hierro no hem, pero, afortunadamente ese efecto puede ser contrariado por un aumento del ácido ascórbico. Es interesante notar que el inositol con tres grupos fosfatos, como máximo, estimula la absorción del hierro,

Existen situaciones físicas y/o socioeconómicas asociadas con altos riesgos de nutrición pobre y por tanto, con una deficiencia de hierro.

mientras que el inositol con 4 a 6 grupos fosfatos inhibe la absorción. Estos compuestos están presentes en mayor cantidad en las harinas de trigo que producen un pan más oscuro y los fosfatos, que son los máximos responsables por la biodisponibilidad del hierro, en los huevos, la leche y derivados. La ingestión de vitamina A incrementa la absorción del hierro no hem al reducir el efecto inhibitor de fitatos, presente en la harina de maíz y de trigo (2,13,14).

- El ácido oxálico presente en las espinacas y los compuestos fenólicos de las plantas, como té y café, cuyo efecto inhibitor también es revertido por el ácido ascórbico (13,15,16).
- El maní deprime la absorción del hierro no hem en una proporción similar a como lo hacen los cereales y las leguminosas, incluyendo la soya (12,15).
- Otros minerales también pueden influenciar la absorción del hierro. Como ya fue mencionado, el calcio inhibe la absorción, no solamente del hierro no hem, sino también del hierro hem y es una inhibición no revertida por la vitamina C. El magnesio actúa en la misma forma y extensión que el calcio; sin embargo, la interferencia del magnesio es menor porque la ingesta dietética de este es menor que la de calcio. El man-

ganeso, sin la presencia de zinc en la dieta reduce la absorción de hierro (2,17).

- La caseína y el calcio, presentes en la leche de vaca, inhiben la absorción del hierro no hem; sin embargo la leche mejora la disponibilidad del hierro de los cereales, posiblemente por la acción de pequeños polipéptidos formados durante la digestión de la caseína. Cabe destacar la alta biodisponibilidad del hierro de la leche materna, alrededor de 4 veces mayor que la de la leche de vaca o la de las fórmulas a partir de soya (14,15).
- El consumo excesivo de fibra dietética, como el salvado de trigo, interfiere en la absorción de ciertos minerales como hierro, calcio y zinc. La capacidad de la fibra dietética de unirse a iones es una propiedad física relacionada con el contenido de ácidos urónicos no sustituidos, como las hemicelulosas; pectinas, gomas y mucílagos. El efecto fisiológico en el intestino de captar cationes, puede promover sus pérdidas en las deposiciones (12,14).

Existen situaciones físicas y/o socioeconómicas asociadas con altos riesgos de nutrición pobre y por tanto, con una deficiencia de hierro. Entre estas situaciones están la pobreza, depresión, pérdida de la dentición adecuada (que se ve fundamentalmente en personas de edad avanzada), debilidad o enfermedad, modos de vida no salu-

dables, alcoholismo (combustión incompleta), hemorragias (pérdida excesiva de sangre), etc. Entre los factores socioeconómicos se señalan un bajo grado de escolaridad, la poca capacidad adquisitiva (renta), el saneamiento, la promiscuidad y, como causa básica, la ya mencionada pobreza, que es la que determina que las personas / familias no puedan disponer de recursos financieros para adquirir los alimentos necesarios para su sobrevivencia y de los desconocimientos con relación a los alimentos que son las fuentes más ricas de hierro y de los patrones para una vida saludable (18).

Los cuidados de salud ambiental o el saneamiento básico (agua limpia y tratada, destino adecuado para el esgoto y basura, higiene alimentaria y personal en los hogares y en los lugares de elaboración y comercialización de alimentos) son parte de las medidas más importantes para evitar las parásitos. Los individuos adquieren parásitos en contacto con ambientes infectados por vermes o cuando ingieren agua no tratada y alimentos contaminados por parásitos (vermes). Las parasitosis pueden causar Anemia Ferropriva o agravar la deficiencia de hierro del individuo. Los parásitos intestinales reducen la absorción del hierro (como la giardiasis masiva) o incrementan las pérdidas por el organismo (como la tricocefalosis masiva y la ancylostomiasis) (1,19).

Las infecciones, principalmente las enfermedades del subsistema

gastrointestinal, respiratorio y el sarampión, son enfermedades de por sí perjudiciales para el estado nutricional, ya que reducen el apetito y la ingestión de alimentos y aumentan la demanda metabólica y las pérdidas de nutrientes dentro de los cuales el hierro, es especialmente afectado (20).

Los **factores demográficos** determinan los diferentes grupos vulnerables y repercuten en una mayor o menor posibilidad de tener deficiencia nutricional de hierro. La utilización del hierro varía durante el transcurso de la vida lo que hace convertir a determinados grupos en más vulnerables a deficiencia; estos grupos tienen necesidades nutricionales de hierro aumentadas (por factores fisiológicos que determinan la capacidad de absorber más o menos hierro debido a pérdidas fisiológicas basales, hemorragias, deficiencias del metal, etc; el sexo una vez que los requerimientos por el organismo son dependientes con las pérdidas de sangre; el estado nutricional de hierro y las reservas) e incluyen las embarazadas, adolescentes, niños y mujeres en edad reproductiva (12,21).

Las embarazadas presentan mayores necesidades de hierro durante el segundo y tercer trimestre de embarazo, para hacer frente a las pérdidas basales, al creciente del volumen sanguíneo de la madre y al rápido crecimiento del feto y de la placenta, predominando las necesidades sobre las de la madre. Constituyen factores marcadores el

*La anemia por
deficiencia de
hierro constituye
el desorden
nutricional más
común en el
mundo*

embarazo en la adolescente, las gestaciones frecuentes y el embarazo múltiple (15,22).

En comparación con los hombres, las mujeres en edad reproductiva presentan necesidades nutricionales de hierro aumentadas debido a que en ellas las pérdidas de hierro son mucho mayores por causa de la menstruación. Son particularmente afectadas aquéllas que ya han tenido hijos, las que presentan estados de menorragia (pérdida menstrual de más de 80 mL de sangre por mes) y las que tienen episodios de menstruación de más de 5 días de duración pues estos son factores que pueden marcar diferencias entre las mujeres en edad fértil (12,23).

En los niños, luego de los cuatro a los seis primeros meses de vida, la reserva de hierro comienza a disminuir por lo que el aporte de otras fuentes debe aumentar para prevenir su deficiencia. Los lactantes y niños son grupos muy afectados por la deficiencia de hierro ya que se encuentran en un período de crecimiento, con cambios metabólicos y desarrollo rápido. Los bebés de bajo peso y los nacidos de madres con anemia por deficiencia de hierro son más susceptibles para tener reservas bajas de hierro, y por tanto, requieren mayor cantidad de hierro. Ya en la edad escolar se suma la tensión intelectual generada por la complejidad gradual de los programas docentes y el creciente flujo de información, así como la práctica de educación física y deportes (12,15,24).

En la adolescencia, las necesidades de hierro se incrementan, debido a la expansión del volumen sanguíneo, al incremento de la masa muscular y por el comienzo de la menstruación que en el caso de las adolescentes, necesitan estar bien nutridas para hacer frente a las necesidades futuras de la maternidad (12,15).

A pesar de que los requerimientos diarios de hierro son relativamente bajos, debido principalmente a la intensa economía interna del metabolismo para este mineral, y que el hierro es un mineral que se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, la deficiencia de hierro se constituye en un problema de salud pública de alta magnitud como consecuencia de los factores anteriormente mencionados.

MAGNITUD DEL PROBLEMA

La anemia por deficiencia de hierro constituye el desorden nutricional más común en el mundo, afectando tanto poblaciones de países desarrollados como de países en desarrollo y a más de 2 billones de personas en el mundo (25). A pesar de que se conoce tanto su etiología como la forma de enfrentarla y de que las intervenciones son de bajo costo, aún no se ha podido resolver este problema. Los más afectados son las embarazadas, las mujeres en edad fértil, los adolescentes y los niños, a pesar de que también afecta a los adultos, a las personas de la tercera edad y a la población en general (1,12).

La información disponible sobre la situación en el continente americano indica que aproximadamente 94 millones de personas sufren de anemia ferropénica

La información disponible sobre la situación en el continente americano indica que aproximadamente 94 millones de personas sufren de anemia ferropénica (26), y que las mujeres embarazadas y los niños pequeños presentan las más altas prevalencias, seguido por las mujeres en edad fértil (24). Se estima que por cada anémico, por lo menos, una persona más es deficiente de hierro, lo cual se traduce en un problema de enorme magnitud. La situación es extremadamente grave en algunas áreas, como por ejemplo en los países del Caribe en donde se notifican prevalencias del orden de 60% entre las mujeres embarazadas. La prevalencia de anemia entre las embarazadas, los infantes y los menores de dos años en los países en desarrollo supera el 50%; entre niños en edad preescolar y escolar y entre mujeres en edad fértil es un poco más baja, pero siempre de magnitudes importantes (5,26). En el caso de las mujeres grávidas según las Naciones Unidas en el mundo entero, sin incluir las estadísticas de China Continental, se presume que 44 millones son anémicas (42 millones en los países subdesarrollados y 2 millones en los países desarrollados). Son anémicas el 63% de las gestantes africanas, el 30% de las de América Latina (lo que corresponde a tres millones de casos por año), el 65% para Asia Meridional y el 20% en Asia Oriental (sin la inclusión de China) (9).

Pocos países cuentan con información detallada sobre la prevalencia de anemia. Así, Ecuador, por ejem-

plo, notificó una prevalencia nacional de 70% en los niños de 6-12 meses de edad y de 45% en aquellos entre 12-24 meses (27). Cuba informó que 64% de los niños de 1-3 años sufren de anemia, aproximadamente entre el 20 y 25 % de los niños de 1 a 5 años y entre el 25 y el 35 % de las mujeres en edad fértil (5, 23). En Misiones, Argentina, la prevalencia es de 55% en los niños de 9-24 meses (28), y en México de 50,7% en una muestra de 152 niños cuya edad oscilaba entre los 6 y los 36 meses (29). En todos los estudios de caso se indica que la población más afectada es la de los recién nacidos de bajo peso, los menores de dos años y las mujeres embarazadas.

Estimativos realizados por la Organización Panamericana de la Salud, con base en estudios locales y / o regionales, apunta a Perú como el país con mayor prevalencia de anemia en toda América Latina y El Caribe (57%), seguido de Brasil donde el 35% de los niños entre 1 y 4 años están anémicos (casi 5 millones de niños) (30).

Los datos de prevalencia de anemia en Brasil son limitados, no obstante existe un trabajo bien interesante que reporta la anemia por deficiencia de hierro como el problema de mayor magnitud en Brasil, sobre todo en niños menores de 2 años y en gestantes, atendiendo cerca de 50% a 35% de esos dos grupos poblacionales, respectivamente. Este reporte sobre la situación alimentaria y nutricional en Brasil también describió un incre-

La eliminación de la deficiencia de hierro como problema de Salud Pública debe tener prioridad primaria en los esfuerzos por la nutrición pública

mento de hábitos y prácticas alimentarias inapropiadas en todo el país, bajo nivel de conocimiento de la población en relación a alimentación y hábitos de vida saludables y que estudios de consumo alimentario familiar, realizado en siete capitales, muestran deficiencia alimentaria de hierro (incluso en niños menores de 24 meses). Estos datos son reflejo de la asociación entre la anemia y la deficiencia dietética o malabsorción, los hábitos alimentarios erróneos y la falta de conocimientos en alimentación y nutrición (31,32).

Recientemente el boletín número 27 de la Red SISVAN Pernambuco, en su edición especial sobre los problemas de anemia en gestantes atendidas en la asistencia prenatal en el nordeste brasileño reportó una visión referencial sobre el tema (las informaciones reunidas no definen un perfil epidemiológico seguro debido a inconsistencias de datos en algunas situaciones, reportando subestimaciones si consideramos que en Brasil se estima entre un 30 y 40% de gestantes anémicas), indicando una prevalencia de 23,6% de anemia, con las mayores frecuencias en Maranhão (32,0%), Bahía (26,9%) y Sergipe (26,5%) y las menores en Piauí (13,5%), Paraíba (16,4%) y Rio Grande del Norte (16,6%); en los estados restantes los valores fueron los siguientes: Ceará (25,3%), Pernambuco (24,8%) y Alagoas (23,7%) (9).

Por último debe resaltarse el primer estudio estatal sobre prevalencia de anemia en niños pequeños

de Brasil que fue realizado en el estado de Pernambuco en niños entre 6 y 59 meses arrojando como resultado alta prevalencia de anemia (40,9%), especialmente en aquellos entre 6-23 meses (61,8%) pues aquellos que se encontraban entre 24 y 59 meses la prevalencia fue de 31,0%. La mayor prevalencia se encontró en el Interior Rural (51,4%), en la Región Metropolitana de Recife fue de 39,6% y de 35,9% en el interior urbano. La media de hemoglobina fue de 10,4 g / dL (DE = 1,5) para aquellos entre 6 y 23 meses y de 11,4 g / dL (DE = 1,4) para aquellos entre 24 y 59 meses (33).

Los datos anteriores muestran que la deficiencia de hierro es un problema que no puede esperar más, tiene que ser resuelto con medidas que ataquen los factores causales y focalicen los grupos más afectados, permitiendo una solución radical y no reversible.

¿ALGUNA SOLUCIÓN?

La eliminación de la deficiencia de hierro como problema de Salud Pública debe tener prioridad primaria en los esfuerzos por la nutrición pública, y todos los países en los cuales la deficiencia de hierro es un problema de Salud Pública deben implementar eficazmente las medidas adaptadas a sus especificidades para combatirla (34).

Los conocimientos científicos y la tecnología actual permiten combatir el problema de la deficiencia de

Para prevenir las carencias específicas de micronutrientes y específicamente de hierro el planteamiento básico debe ser mejorar la diversidad de la dieta

hierro por medio de intervenciones que tienen efectos positivos sobre la morbilidad y el rendimiento laboral, estos programas de prevención y control de la deficiencia de hierro son provechosos en términos de costo-beneficio pues la reducción de la morbilidad produce ahorros en los servicios y cuidados de salud. Si los mismos esfuerzos realizados para la eliminación de la Hipovitaminosis A y la deficiencia de Yodo son empleados para la eliminación de la anemia, no cabe duda de que la deficiencia de hierro va a ser drásticamente reducida en la mayoría de los países en desarrollo (34,35).

Para prevenir las carencias específicas de micronutrientes y específicamente de hierro el planteamiento básico debe ser mejorar la diversidad de la dieta estimulando la producción y el consumo de alimentos ricos en micronutrientes (planteamiento que lleva implícito un trabajo de Educación Alimentaria y Nutricional, que también debe acompañar a las demás intervenciones), y como planteamientos complementarios la fortificación de alimentos, la suplementación con preparados farmacéuticos y las medidas y leyes en materia de salud pública para abordar factores ambientales críticos como la calidad del agua, el saneamiento, la higiene de los alimentos, el control de enfermedades diarreicas, infecciones respiratorias, parasitismo intestinal y para promover servicios asistenciales como programas de inmunización, lucha contra enfer-

medades endémicas, higiene materno infantil, la atención sanitaria primaria y la educación e información en materia de salud. Estas estrategias deben tener impacto en el corto, mediano y largo plazo. Las condiciones y posibilidades de cada situación determinan cuánto más énfasis darle a una u otra estrategia, pero un programa no debe ceñirse a una sola de ellas. Estas intervenciones requieren de la participación del sector salud y de otros sectores públicos y privados en sus campos respectivos de acción, de compromiso político y de un sistema de garantía de calidad, para hacer un seguimiento del programa y medir el impacto a través de indicadores (2, 15, 20, 34).

También es importante considerar que cualquier programa previsto para controlar la deficiencia de hierro debe tener en cuenta otros nutrientes importantes pues estos pueden actuar en el desarrollo de la anemia. El ácido fólico y Vitamina B₁₂ son requeridos para la síntesis de la molécula hem de la hemoglobina, la vitamina A incrementa los niveles de hemoglobina por efecto de la subida del hierro por el sistema eritropoyético, la Riboflavina incrementa los niveles de hemoglobina al acelerar factores epiteliales del intestino (2).

Diversificación alimentaria y educación alimentaria y nutricional

La educación nutricional y la promoción social hacen más efecti-

vas las acciones para combatir la deficiencia de hierro es la vía eficaz para conseguir la diversificación de la dieta, promover el consumo de alimentos fortificados o de suplementos en forma adecuada, enseñar la relación entre las enfermedades y el estado nutricional y viceversa y con todo ello, lograr impactos positivos a largo plazo (2, 36).

Desafortunadamente, los alimentos ricos en hierro absorbible son por lo general costosos lo que representa problemas de accesibilidad a los mismos y la necesidad de adoptar medidas que permitan contrarrestar este problema (15).

La educación alimentaria y nutricional en pro de mejorar la dieta y mejoras en el estado nutricional del hierro debe fomentar recomendaciones prácticas como las siguientes para incrementar la biodisponibilidad del hierro en los alimentos (2, 3, 12, 15):

- Ingerir simultáneamente alimentos que contienen cantidades significativas de vitamina C con alimentos que contienen hierro no hemínico para favorecer la biodisponibilidad de dicho mineral. La ingestión simultánea de pequeñas cantidades añadidas de carne, incluyendo aves o pescados, y los alimentos que contienen beta carotenos, como la zanahoria y la calabaza, también aumentan la biodisponibilidad y absorción del hierro no hem.
- Debido a las características lábiles de la vitamina C se deben seguir las siguientes orientaciones: preparar las ensaladas crudas inmediatamente antes de consumirlas y adicionarles rápidamente jugo de limón, vinagre o jugo de naranja agria, naranja dulce o toronja pues el medio ácido protege la vitamina C; de los métodos de cocción, preferir el cocinado al vapor, la fritura es el método que más destruye las vitaminas; mantener los recipientes tapados durante la cocción; si es necesario mover los alimentos dentro del recipiente de cocción, debe hacerse con utensilios de madera; elaborar los jugos de frutas inmediatamente antes de consumirlos; colocar los vegetales y las papas al fuego en el agua ya hirviendo para inactivar las enzimas que destruyen la vitamina C (también se inactivan estas enzimas en presencia de medio ácido), la adición de mucha agua aumenta la actividad de estas enzimas; cocinar los alimentos poco antes de su ingestión para disminuir las pérdidas de vitaminas; dar prioridad a la ingestión de frutas frescas y ensaladas crudas, debido a las pérdidas de vitamina C que sufren los alimentos cuando se cocinan; almacenar los vegetales y frutas durante el menor tiempo posible.
- Promover las prácticas tradicionales de alimentación como la

Son pocos los trabajos que hablan sobre los conocimientos, actitudes y creencias sobre el hierro dietético y sus fuentes y las posibles relaciones de estos factores con la anemia.

germinación y/o la fermentación.

- Consumir tomates y pimientos con su piel y pepinos con cáscara. De esta forma se ingiere mayor cantidad de vitaminas.
- Cortar el tomate para ensaladas en secciones longitudinales para evitar pérdidas del jugo en el que se encuentran disueltas cantidades importantes de vitaminas y minerales.
- Dar el calostro al recién nacido.
- Dar exclusivamente leche materna al lactante hasta los 4 a 6 meses de edad y continuar dándola junto con otros alimentos hasta la edad de 1 ó 2 años.
- Comer productos elaborados con sangre (morcilla, otros embutidos, pudín, etcétera).
- Evitar la ingestión simultánea de té, café, mate e infusiones de hierbas con las fuentes alimentarias de hierro no hem. Es preferible que los mismos se consuman en horas intermedias, en lugar de hacerlo en las comidas principales.
- Ingerir cantidades recomendadas de fibra dietética pero sin exceso por sus efectos en la absorción.
- En caso de enfermedad cuidar del uso inadecuado de aquellos medicamentos que pueden influenciar la absorción del hierro: neomicina, kanamicina, penicilinas y tetraciclinas.

Anemia y conocimientos nutricionales

Son pocos los trabajos que hablan sobre los conocimientos, actitudes y creencias sobre el hierro dietético y sus fuentes y las posibles relaciones de estos factores con la anemia. Esto demuestra fallas en el método de educación alimentaria y en los programas para combatir la anemia, pues este debe tener como base y punto de partida el estudio de las particularidades comunitarias y/o de los grupos vulnerables, o sea como paso inicial deben analizarse los conocimientos, actitudes y hábitos alimentarios (estos se ven afectados por factores sociales, culturales, económicos, ambientales y por el modo de vida individual) (37, 38); los alimentos disponibles, accesibles, su consumo; magnitud, severidad, distribución de la anemia, y los posibles factores causales de ésta y la prioridad comunitaria al problema de la anemia y los conocimientos con relación a la enfermedad. A partir de aquí se pueden definir efectivamente los temas de los mensajes, el costo y la frecuencia de transmisión, las actividades complementarias de promoción que deberán realizarse personalmente y las especificidades de las estrategias a implementar. La comunidad participará activamente en todo el proceso, con el cuidado de no despertar expectativas falsas ni dañar los aspectos favorables de los patrones alimentarios existentes (5).

El reto de la fortificación consiste en identificar alimentos consumidos masivamente, procesados centralmente, de bajo costo y apropiados para los grupos objetivo

Dentro de los trabajos realizados siguiendo alguna de las anteriores perspectivas podemos destacar los siguientes:

- Los desarrollados por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá en la comunidad de Las Tapias (Guatemala) para ver la frecuencia de consumo de diferentes alimentos y su relación con los conocimientos, actitudes y prácticas relacionados con la alimentación. Dichos trabajos muestran una frecuencia de consumo alta para alimentos como tortillas, pan, café y otros que no son fuente importante de hierro y frecuencia media para alimentos ricos en hierro, a pesar de no haberse identificado problemas de disponibilidad; resultado que puede sugerir posible relación entre la ingesta de hierro dietético y los conocimientos nutricionales (37).
- El realizado en una comunidad de Lima-Perú que refiere cómo la mejora en los conocimientos nutricionales se asocia positivamente con un aumento en la incorporación dietética de hierro y su biodisponibilidad (39).
- Los trabajos que relacionan los conocimientos nutricionales y las actitudes alimentarias con la ingesta de energía, macronutrientes y micronutrientes (entre ellos, el hierro) a través de diferentes tests: Test de Conocimientos Nutricionales (Nutrition Knowledge Test-NKT) (87) y

Test de Actitudes Alimentarias (Eating Attitudes Test-EAT) (40).

- El estudio cualitativo realizado en Nigeria que encontró que la anemia materna no era percibida como un problema prioritario de salud por las mujeres embarazadas y conocimientos muy limitados sobre los signos y síntomas de la anemia y las posibles complicaciones asociadas a ésta. Así demostró que la comprensión de las creencias locales, actitudes y prácticas respecto al embarazo y la anemia es necesario para el diseño de métodos efectivos de educación en salud y para proveer servicios maternos "culturalmente aceptables" (41).

Fortificación de alimentos

El reto de la fortificación consiste en identificar alimentos consumidos masivamente, procesados centralmente, de bajo costo y apropiados para los grupos objetivo (población total, embarazadas, menores de dos años, adolescentes). La fortificación debe basarse en el análisis de la capacidad industrial. La fortificación de alimentos complementarios se ha logrado a bajo costo en varios países mediante alianzas entre los gobiernos y la industria de alimentos (42).

El personal de atención primaria de salud puede contribuir al desarrollo de un programa de fortificación promoviendo el consumo de cantidades adecuadas del producto fortificado, despejando las dudas

que puedan surgir en la población, y enfocando los mensajes según las percepciones, actitudes y preferencias de ésta (15).

La fortificación de la harina de trigo con hierro, es obligatoria en la mayoría de los países de la región. Es destacable que la fortificación está implementada a nivel de los molinos y es fundamental optimizar el proceso. La harina de maíz también está siendo fortificada en los países con alto consumo de este alimento. Sin embargo, en la mayoría de los países el impacto potencial de estas estrategias es dudoso, ya sea por el bajo consumo del alimento fortificado y/o el uso de fortificantes de hierro de baja bio-disponibilidad, lo que determina que el aporte dietario extra sea marginal.

Llama la atención que las intervenciones que han demostrado un impacto en la población tienen en común la existencia de grupos responsables del desarrollo de investigación aplicada, que ha servido como base a las intervenciones. Estos son los casos de Chile con la fortificación de leche con hierro para combatir la anemia ferropriva en el lactante; de Venezuela con la fortificación de la harina de maíz precocida; y de México con las iniciativas en marcha basadas en un diagnóstico integral de la situación nutricional de su población.

Es necesario un detenido análisis, tanto de las barreras técnicas como de las prácticas, las cuales obstruyen el logro del impacto de estas estrategias. Las barreras técnicas

limitan el impacto de los programas al nivel del diseño, formulación, producción y evaluación de los alimentos fortificados. Para vencer estas barreras se requiere del conocimiento combinado de investigadores, tecnólogos de alimentos y especialistas en marketing. Por otra parte, las barreras prácticas son impedimentos para lograr una implementación efectiva del alimento fortificado. Una interacción ágil entre gobierno, industria y organizaciones no gubernamentales son cruciales para lograr el éxito. Al enfrentarse con estas barreras se necesita promover investigaciones locales para conocer las dificultades específicas que afectan las estrategias diseñadas. Por ejemplo, el impacto del clima sobre la vida útil del alimento fortificado, la selección del fortificante de acuerdo con las características de la matriz (ej: maíz nixtamalizado), y las interacciones del alimento con el resto de la dieta.

Dado los anteriores planteamientos se hace necesario: promover la legislación de fortificación de alimentos y el desarrollo de una infraestructura apropiada, para permitir la evaluación del control de calidad a nivel de la industria; políticas sobre la fortificación de los alimentos; y el desarrollo de una infraestructura apropiada para hacer posible el control de calidad, tanto a nivel de la industria como a nivel de mercado. Lo anterior requiere un gran compromiso de los gobiernos nacionales y una motivación efectiva a nivel regional (43).

Suplementación

El uso de preparados farmacéuticos con hierro es la estrategia más frecuente para la prevención y el control de la carencia de este nutriente. Los suplementos pueden administrarse a los organismos de salud existentes, la calidad y cobertura, el grado de conocimientos del personal en cada nivel de prestación y la capacidad de almacenamiento del suplemento, son aspectos que deben tenerse presente. La suplementación puede ser enfocada a individuos o grupos de alto riesgo (embarazadas, menores de dos años, escolares, adolescentes); pero, cuando la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro es alta (por ejemplo más del 30% de las mujeres embarazadas son anémicas), debería suplementarse a todos los grupos en riesgo (1,15).

Las dosis altas de hierro durante la suplementación deben ser controladas ya que no son aconsejables por las razones siguientes (2,44, 45):

- El zinc y otros micronutrientes compiten con el hierro en el proceso de absorción y se puede crear un desbalance perjudicial para el desarrollo fetal.
- Los efectos colaterales de intolerancia al hierro, como dolor abdominal, náuseas, diarreas, constipación y otros, suelen aliviarse o desaparecer cuando la dosis se reduce.
- La reducción de la dosis de hierro favorece la eficiencia de la absorción de los suplementos.

- No se ha demostrado beneficio alguno por la ingestión de dosis altas de hierro.
- El costo de la suplementación aumenta innecesariamente si se consumen cantidades excesivas.

El éxito de un programa de suplementación depende mucho de un sistema logístico regular y eficiente desde la producción industrial hasta los hogares, pasando por el almacenamiento, el transporte y la venta o entrega en las farmacias o en los consultorios. Si el proceso se interrumpe repetidamente, el programa se debilita y fracasa. El incumplimiento del consumo del suplemento por la población supuestamente beneficiaria, suele deberse a irregularidades en la distribución, a los efectos colaterales indeseables que muchas veces son síntomas más notables que los relatados para la propia anemia y la pobreza del cuadro sintomático lo que hace que los pacientes se sientan poco motivados a tratar un problema del cual raramente se quejan (46).

En todos los países de la región existen programas de suplementación con hierro dedicados a niños pequeños y a mujeres embarazadas. Si bien el impacto de estos programas no ha sido medido sistemáticamente, éste pareciera ser débil por la existencia de barreras técnicas y prácticas tales como: falta de cobertura de los sistemas de salud, escasa disponibi-

La prevención de la carencia de hierro se complementa con intervenciones de salud pública

lidad del suplemento, falta de adherencia al consumo, ocurrencia de efectos adversos por suplementos con características organolépticas pobres o con efectos irritativos gastrointestinales, contenidos educativos pobres con casi nula participación de la comunidad, y también por una falta de evaluaciones de impacto adecuadas o la co-existencia de otros factores causales de la anemia independientes de la nutrición.

Dado los anteriores planteamientos se hace necesario: avanzar en el conocimiento y la investigación en evaluaciones efectivas de programas, incluyendo análisis de costo-efectividad y de costo-beneficio, los que promoverán la adopción de programas efectivos a nivel nacional. Asuntos relacionados en el formato adecuado, la distribución y la aceptabilidad de suplementos nutricionales requieren de investigaciones operacionales en el contexto de programas nacionales o regionales (43).

Higiene ambiental y control de ciertas enfermedades

La prevención de la carencia de hierro se complementa con intervenciones de salud pública con respecto a las enfermedades diarreicas, las infecciones respiratorias y a otras enfermedades y factores que podrían influenciar en la aparición de anemia. Las infecciones repetidas o crónicas afectan la utilización metabólica del hierro, estas se reducen con mejora de las

condiciones sanitarias. Es importante educar a la familia acerca de la alimentación adecuada durante y después de una enfermedad infecciosa. El control del parasitismo (que provoca aumento de las pérdidas de hierro) por *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*, *Giardia lamblia*, *Ascaris lumbricoides*, y otros, así como con las inmunizaciones, el mejoramiento de la salud ambiental y otros programas, son igualmente necesarios cuando se trata de combatir una enfermedad de tanta magnitud (6,15,19,20).

En la mujer gestante, la desparasitación debe hacerse tan pronto comience su atención prenatal, preferiblemente en el primer trimestre. La desparasitación es más efectiva si se complementa con educación higiénica, acceso al agua potable, uso de letrinas y otras medidas de sanidad ambiental (15).

Creo que con la aplicación de las intervenciones anteriores, y en la forma indicada, es muy difícil que persista el problema de la anemia ferropriva y de la deficiencia de hierro con la magnitud que hasta ahora se ha manifestado; con ello, serán muchos los beneficios para los individuos y las poblaciones. Si la magnitud del problema es grande, también es grande la magnitud del impacto que obtendremos resolviendo el problema. Para responder una pregunta básica: ¿y con la solución, qué conseguiremos? Basta con conocer las consecuencias negativas de la anemia ferropriva y la deficiencia de hierro.

Existen numerosos trabajos y artículos indicando que la anemia por deficiencia de hierro y la deficiencia de hierro tienen consecuencias biológicas, sociales, de desarrollo y económicas de gran magnitud. Ellas son perjudiciales (tanto a es-

cala individual como poblacional) para el desarrollo y la salud a lo largo de la vida, notándose en niños, adolescentes, mujeres en edad reproductiva, embarazadas y población en general (1,2).

Consideraciones

La anemia constituye el principal problema nutricional en el mundo y en Brasil, y por eso, ha sido una enfermedad que siempre ha estado presente en los compromisos históricos que han definido metas y acciones estratégicas en las áreas de alimentación, nutrición y salud. Estas metas por lo general han establecido la reducción de la anemia en 1/3, valor éste no alcanzado a pesar de que comparado con las propuestas con relación a las deficiencias de vitamina A y Yodo es bien modesto, lo cual está vinculado a la negligencia con que el problema de la anemia es tratado y específicamente a las deficiencias en las estrategias que se trazan en este sentido.

La deficiencia de hierro es un problema que no puede ser analizado aisladamente debido a la cantidad de factores que intervienen en su proceso, esto significa que no va a ser solucionado mientras se traba-

je con un fundamento biologicista, sin tener presente su multicausalidad y la parte social que muchas veces es olvidada. La oferta de alimentos en el mundo es más que suficiente, por lo que los problemas nutricionales de salud pública no se condicionan por una escasez de alimentos sino por una mala distribución y por otros factores como reformas económicas, acceso a los servicios de salud, prácticas de higiene, distribución intra familiar de alimentos, lactancia materna, ingresos y otros; aspectos todos relacionados con la anemia y con estados de inseguridad alimentaria. Una de las causas principales de los fracasos de la mayor parte de los programas nutricionales es la falta de integración de las áreas sociales (salud, educación, atención psicológica, información, extensión rural, etc.) en la elaboración de la política nutricional. El análisis y las medidas que vinculen la seguridad alimentaria con

las deficiencias de micronutrientes (hambre oculta) podría ayudar en la lucha contra estos males nutricionales, teniendo siempre presente que la pobreza es inseparable de ellos. En relación con las es-

trategias bien conocidas para combatir la anemia ferropriva, cabe resaltar la necesidad de mejorar la implementación de los programas de suplementación y fortificación y de incorporar la evaluación de impacto de los mismos.

Referencias

1. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendation to prevent and control iron deficiency in the United States. *Morb Mortal Wkly Rep* 1998; 47(RR-3)
2. West EC. Iron deficiency: The problem and approaches to its solution. *Food and Nutrition Bulletin* 1996; 17 (1): 37-41
3. Pinero DJ, Connor JR. Iron in the brain: An important contributor in normal and diseased states. *Neuroscientist* 2000; 6 (6): 435-53
4. Oppenheimer SJ. Iron and its relation to immunity and infectious disease. *J Nutr.* 2001; 131 (2 Supl 2): 616S-635S
5. World Health Organization. Report of WHO/UNICEF/Joint Committee on Health Policy, 30th Session. Strategic approach to operationalizing selected end decade goals: reduction of iron deficiency anemia by one third of the 1990 levels. JCHP30/95/4.5. Ginebra: WHO, 1994
6. World Health Organization. Report of WHO/UNICEF/UNU consultation on indicators and strategies for iron deficiency and anemia programmer. Draft IDA REP.01. Ginebra: WHO, 1994
7. Neuman AN, Tanaka YO, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública* 2000; 34 (1)
8. Benito P, Miller D. Iron absorption and bioavailability: An updated review. *Nutrition Research* 1998; 18 (3): 581-603
9. Batista Filho M, Florêncio F de Albuquerque A de, Souza AI de. *Boletim SISVAN: Ano XII No 27 (Edição Especial)*. Recife-PE: Gráfica e Editora Liceu Ltda; 2001
10. Scrimshaw N. Frequency, Cause and Significance of Iron Deficiency for the Children of Central Asia. *J Child Health* 1998; 9: 47-60
11. Siegenberg D, Baynes RD, Bothwell TH, et al. Ascorbic acids prevent the dose-dependent inhibitory effects of polyphenols and phytates on nonheme-iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1994; 53: 537-41
12. Jiménez Acosta S, Gay Rodríguez J. *Vigilancia Nutricional Materno Infantil. Guías para la Atención Primaria de Salud*. La Habana: Caguayo SA; 1997
13. Davidsson L, Galan P, Kastenmayer P, Cherouvier F, Juillerat MA, Hercberg S, Hurrell RF. Iron Bioavailability Studied in Infants: The Influence of Phytic Acid and Ascorbic Acid in Infant Formulas Based on Soy Isolate. *Pediatr Res* 1994; 36: 816-22

14. Layrisse M, García-Casal MN, Solano L, Barón MA, Arguello F, Llovera D, et al. Vitamin A reduces the inhibition of iron absorption by phytates and polyphenols. *Food Nutr Bull* 1998; 19 (1): 3-5
15. Gay Rodríguez J. Prevención y control de la deficiencia de hierro en la embarazada. *Revista Cubana Aliment Nutr* 1998; 12 (2): 125-33
16. Zijp IM, Korver O, Tijburg LB. Effect of tea and other dietary factors on iron absorption. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2000; 40 (5): 371-98
17. Lynch SR. Interaction of Iron with Other Nutrients. *Nutrition Reviews* 1997; 55: 102-10
18. Rose D, Smallwood D, Blaylock J. Socio-economic factors associated with the iron intake of preschoolers in the United States. *Nutrition research* 1995; 15: 1297-1309
19. Kappus KD, Lundgren RG, Juranek DD, Roberts JM, Spencer HC. Intestinal parasitism in the United States: update on a continuing problem. *Am J Trp Med Hyg* 1994; 50 (6): 705-13
20. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud. Conferencia Internacional sobre Nutrición: Nutrición y desarrollo - una evaluación mundial -; 1992 Ag 18-24; Roma: FAO y OMS; 1992
21. Beaton GH. Iron Needs During Pregnancy: Do We Need to Rethink Our Targets?. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 (1): 265S-13
22. Kilbride J, Baker TG, Parapia LA, Khoury SA, Shuqaidef SW, Jerwood D. Anaemia During Pregnancy as a Risk Factor for Iron-Deficiency Anaemia in Infancy: A Case Control Study in Jordan. *Int J Epidemiol* 1999; 28: 461-68
23. Gay Rodríguez J, Padrón M, Amador M. Prevención y control de la anemia y la deficiencia de hierro en Cuba. *Rev Cubana Aliment Nutr* 1995; 9: 52-61
24. Draper A. Deficiencia de hierro y desarrollo mental. Resumen de las presentaciones y discusiones del grupo consultor de la Universidad de Oxford; 1996 Sept 16-17; Oxford: Universidad de Oxford; 1996
25. United Nations Children's Fund. The state of the world's children. New York: UNICEF, 1998
26. World Health Organization. Report of WHO/UNICEF/UNU consultation on indicators and strategies for iron deficiency and anemia programmer. Draft IDA REP.01. Ginebra: WHO, 1994
27. Freire WB, Dirren H, Mora JO *et al.* Diagnóstico de la situación alimentaria, nutricional y de salud de la población ecuatoriana menor de cinco años. Quito, Ecuador: CONADE/MSP, 1988
28. Calvo EV, Guazzo N. Prevalence of iron deficiency in children aged 9-24 months from a large urban area in Argentina. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 534-40
29. Rosado JL, Bourgers H, Saint-Martin B. Deficiencia de vitaminas y minerales en México: una revisión crítica de información. I. Deficiencia de minerales. *Salud Pública Mex* 1995; 37: 130-39
30. Mora JO, Mora LM. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y El Caribe: Anemia ferropriva. Washington (DC): Organización Panamericana de la Salud; 1997
31. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Brasília: SPS/MS, 1999 (mimeo)
32. Monteiro CA. Velhos e novos males da saúde pública no Brasil: a evolução do país e de suas tendências. São Paulo, Brasil: HUCITEC; 1995

33. Halterman J, Kaczorowski J, Aligne C, Auinger P, Szilagyi P. Iron Deficiency and Cognitive Achievement among School-Aged Children and Adolescents in the United States. *Pediatrics* 2001; 107: 1381-86
34. Scrimshaw NS, editor. Editorial Introduction: International Workshop on Iron-Deficiency Anaemia. *Food and Nutrition Bulletin* 1996; 17 (1): 1-2
35. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Plan regional de alimentación y nutrición. Washington D.C.: OPS/OMS, 1997
36. Underwood BA. Micronutrient Deficiencies as a Public Health Problem in Developing Countries and Effectiveness of Supplementation, Fortification and Nutrition Education Programs: Is There a Role for Agriculture? Improving Human Nutrition through Agriculture: The Role of International Agricultural Research; 1999 Oct 5-7; USA: IFPRI; 1999
37. Vega C, Ruth E. Conocimientos, actitudes y prácticas de madres sobre alimentos ricos en Vitamina A y hierro en la comunidad de Las Tapias, Guatemala. Guatemala: INCAP; 1998
38. Ivanovic D, Castro CG, Ivanovic R. Conocimientos alimentarios y nutricionales de madres de escolares de educación básica y media de diferentes niveles socioeconómicos / Food and nutrition knowledge of school-age children's mothers from elementary and high school. *Arch Latinoam Nutr* 1997; 47(3): 248-55
39. Creed-Kanashiro HM, Uribe TG, Bartolini RM, Fukumoto MN, Lopez TT, Zavaleta NM, Bentley ME. Improving dietary intake anemia in adolescent girls through community kitchens in a Periurban population of Lima, Peru. *Journal of Nutrition* 2000; 130 (2 Supl): 459S-461S
40. Ziegler P, Hensley S, Roepke JB, Whitaker SH, Craig BW, Drewnowski A. Eating attitudes and energy intakes of female skaters. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise* 1998; 30 (4): 583-86
41. Ejidokun O. Community attitudes to pregnancy, anaemia, iron and folate supplementation in urban and rural Lagos, south-western Nigeria. *Midwifery* 2000; 16 (2): 89-95
42. Hurrell RF. Preventing Iron Deficiency through Food Fortification. *Nutrition Reviews* 1997; 55: 210-22
43. Hettrampf E, Olivares M, Villalpando S. Deficiencias de hierro y folatos. Desafíos para la Investigación en Salud y Nutrición de los niños en América Latina (Foro Regional: UNU-IUNS) nov. 2003. Disponible en: <http://latinut.net>. Acceso en: 10 dic. 2003
44. Schumann K, Elsenhans B, Maurer A. Iron supplementation. *J Trace Elem Med Biol.* 1998; 12 (3): 129-40
45. Chultink JW, Gross R, Gliwitski M, Karyadi D, Matulesi P. Effect of daily versus biweekly iron supplementation in Indonesian school children with low iron status. *Am J Clin Nutr* 1995; 61: 111-5
46. Liu XN, Kang J, Zhao L, Viteri F. Intermittent iron supplementation in Chinese preschool children is efficient and safe. *Food Nutr Bull* 1995; 16:139-46

FECHA DE RECEPCIÓN: 14 de octubre del 2003
 FECHA DE ACEPTACIÓN: 5 de diciembre del 2003