

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
DIRECCIÓN GENERAL DE LA SALUD
División de Programación Estratégica en Salud

PLAN NACIONAL DE SALUD PERINATAL Y PRIMERA INFANCIA

Recomendaciones para la prevención y el tratamiento de la deficiencia de hierro

Autoridades

Ministra
Dra. Susana Muñiz

Subsecretario
Dr. Leonel Briozzo

Directora General de la Salud
Dra. Marlene Sica

Subdirectora General de la Salud
Dra. Adriana Brescia

Directora General del SNIS
T.A. Elena Clavell

Presidente de la JUNASA
Dr. Luis Gallo

Equipo Coordinador

Dr. Rafael Aguirre
Responsable Programa de Salud Integral de la Mujer
Depto. Salud Sexual y Reproductiva, DPES, DIGESA, MSP.

Mag. Ximena Moratorio
Responsable Programa Nacional de Nutrición
Depto. Ciclos de Vida, DPES, DIGESA, MSP.

Dra. Anabella Santoro
Responsable Programa Nacional de Salud de la Niñez.
Depto. Ciclos de Vida, DPES, DIGESA, MSP.

Profesionales y técnicos participantes

Dra. Marie Boulay, Programa Nacional de Salud de la Niñez, MSP.

Dra. Mara Castro, Coord. Nal. Lactancia y Red Uruguaya BLH, Programa Nacional de Salud de la Niñez, MSP.

Mag. Florencia Cerruti, Programa Uruguay Crece Contigo, OPP.

Dra. Cristina Estefanell. Comité de Nutrición - Sociedad Uruguaya de Pediatría.

Prof. Dr. Gustavo Giachetto, Departamento de Pediatría, Clínica Pediátrica C, Facultad de

Medicina – UdelAR.

Lic. Nut. Alejandra Girona. Asociación Uruguaya de Dietistas y Nutricionistas.

Dra. María Adriana Iturralde. Departamento de Pediatría, Clínica Pediátrica C, Facultad de Medicina – UdelAR.

Lic. Nut. Jacqueline Lucas. Escuela de Nutrición – UdelAR.

Dra. Karina Machado. Departamento de Pediatría, Clínica Pediátrica A, Facultad de Medicina – UdelAR.

Prof. Dra. María Catalina Pírez. Departamento de Pediatría, Clínica Pediátrica A, Facultad de Medicina – UdelAR.

Dra. Leticia Rieppi, Depto. Salud Sexual y Reproductiva, MSP.

Dra. Rosario Satriano. Comité de Nutrición - Sociedad Uruguaya de Pediatría.

IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

La deficiencia de hierro, incluida la anemia, constituye la deficiencia nutricional más frecuente y más grave a nivel mundial. Ocurre tanto en países en vías de desarrollo como industrializados.¹

Las **adolescentes, las embarazadas y los niños y niñas menores de 2 años**, son grupos de alto riesgo de padecer deficiencia de hierro y anemia.

Se estima que en países en vías de desarrollo la mayoría de las mujeres en edad fértil tienen reservas insuficientes de hierro y casi la mitad de las mujeres embarazadas padecen anemia. Aún en los países industrializados, los depósitos de hierro en el organismo de la mayoría de las mujeres embarazadas son insuficientes.

La **anemia** es un **problema multifactorial**, donde interactúan una serie de factores que se presentan en diferentes etapas de la vida del individuo y cuyos efectos permanecen en todo el ciclo de la vida.

Entre los principales **factores asociados** al desarrollo de anemia por deficiencia de hierro se destacan: depósitos deficientes de hierro al inicio del embarazo y aporte insuficiente durante la gestación, bajo peso al nacer, ligadura precoz del cordón umbilical, corta duración de la práctica de lactancia materna exclusiva e introducción precoz de leche de vaca fluida, dietas con baja biodisponibilidad de hierro, e introducción tardía de carne en la dieta.

La deficiencia de hierro afecta el desarrollo cognitivo desde la infancia hasta la adolescencia, altera los mecanismos inmunitarios y se asocia con mayores tasas de morbilidad.²

Diversos estudios demuestran que los **niños** con anemia presentan una reducción de entre 6 y 10 puntos en escalas de evaluación del desarrollo mental y motor comparados con niños no anémicos.

En la **mujer embarazada** la anemia moderada o grave se asocia con mayor riesgo de parto

¹ <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/>

² World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. WHO; 2001.

premature, enfermedades infecciosas y mortalidad materna.

En Uruguay, según datos del Sistema Informático Perinatal, en el año **2012** el 6,5% de las **mujeres** presentó anemia antes de las 20 semanas de gestación y esta cifra aumentó a 20,9% luego de las 20 semanas de gestación. Este porcentaje es mayor entre las adolescentes embarazadas, ya que el 24,3% presentó anemia después de las 20 semanas de gestación.³

La prevalencia de anemia en **niños** de 6 a 23 meses de edad en el año **2011** fue **31,5%**, alcanzando cifras de **41%** entre los 6 y 11 meses. La prevalencia presenta diferencias significativas según niveles de ingresos del hogar (39% en los niños pertenecientes a hogares de menores ingresos, 12% en aquellos con ingresos más altos) y según región del país (Montevideo 24,6%, interior del país 39,1%), lo que configura a este problema de salud pública como una desigualdad evitable.⁴

Datos recientes aportados por el Programa Uruguay Crece Contigo confirman la presencia de anemia en la población infantil más vulnerable. Al momento del inicio de la intervención, entre setiembre de 2012 y junio de 2014, se realizó medición de hemoglobina por punción digital o del talón a 3735 niños entre 4 meses y 3 años y 11 meses. Globalmente un 32,4% de ellos presentó anemia, siendo el 21,5% ligera, el 10,5% moderada y el 0,5% severa. La prevalencia de anemia fue significativamente mayor entre los niños menores de 18 meses en relación a los mayores (38,5% y 24,9% respectivamente). Luego de un tiempo de intervención de 10 meses de acompañamiento en el hogar, llevado a cabo por equipos técnicos de cercanía trabajando en duplas, en los 1070 niños egresados a junio de 2014 la anemia se redujo a 8,8%, siendo a su vez de menor severidad. Se conoce que a medida que el niño crece disminuyen sus necesidades de hierro, por lo que se compararon las cifras de anemia al finalizar la intervención con las correspondientes para el mismo tramo etario al inicio del trabajo, encontrándose diferencias significativas para todos los semestres de edad.

El Plan Nacional de Salud Perinatal y Primera Infancia (2011); plantea dentro de sus objetivos específicos el abordaje intersectorial, integral e integrado de las problemáticas vinculadas a la malnutrición, entre ellas las producidas por deficiencia de micronutrientes.

Teniendo pues en cuenta, la importancia y magnitud de este problema según la información disponible en la actualidad en nuestro país, las recomendaciones recientes sobre su abordaje y la prioridad dada por la autoridad sanitaria; se consideró oportuno realizar la presente actualización de las recomendaciones para la prevención y tratamiento de la deficiencia de hierro específicamente dirigidas a las mujeres en edad fértil, mujeres embarazadas y en lactancia y niños y niñas menores de 2 años.

METODOLOGÍA.

La División de Programación en Salud (DPES) a través de los Departamentos de Ciclos de Vida y Salud Sexual y Reproductiva; Programas de Nutrición, Salud de la Niñez y Salud Integral de la Mujer, realizaron la revisión de la evidencia actual sobre el tema que contó con el apoyo técnico del Dr. Rubén Grajeda, Asesor Principal en Micronutrientes de OPS/OMS y cuyo resultado fue sometido a la consideración de un grupo de técnicos de la Academia y las Sociedades

³ MSP, UINS, Sistema de Información Perinatal 2012, porcentaje sobre casos que registraron el dato.

⁴ MSP-MIDES-UNICEF-RUANDI, Encuesta sobre estado nutricional, prácticas de alimentación y anemia en menores de 2 años, 2011.

Científicas.

Posteriormente se conformó un equipo de redacción integrado por técnicos y profesionales de la DPES que sintetizó los acuerdos alcanzados el presente documento.

Esperamos que el mismo constituya una herramienta útil para la práctica diaria de los integrantes de los equipos de salud.

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

El **diagnóstico de anemia** se basa en la determinación de hemoglobina o en su defecto del hematocrito. Los puntos de corte recomendados para el diagnóstico de anemia⁵ son los establecidos por la Organización Mundial de la Salud:

Grupo de población	Valor de Hemoglobina (g/dl)	Valor de Hematocrito (%)
Niños de 6 meses a 59 meses	< 11	<34
Niños de 5 a 11 años	<11.5	<34
Niños de 12-14 años	<12	<36
Mujeres no embarazadas de 15 y más años	<12	<36
Mujeres embarazadas	<11	<33%
Hombre de 15 y más años	<13	<39

El hemograma proporciona además información sobre los índices hematimétricos, dentro de los que se destaca el ADE % (amplitud de distribución del diámetro eritrocitario) que se eleva precozmente en la deficiencia de hierro, aún antes de verificarse la disminución en los valores de hemoglobina.

La solicitud de estudios para evaluar metabolismo del hierro **no** se justifica de **rutina**.

POBLACIÓN OBJETIVO.

Considerando los grupos de riesgo, se han definido como población objetivo de las presentes recomendaciones, los siguientes grupos:

1. Mujeres en edad fértil
2. Mujeres embarazadas y en lactancia
3. Niños menores de 2 años

⁵ Iron Deficiency Anaemia. Assessment. Prevention and Control. A guide for programme managers. UNICEF/UNU/WHO. WHO/NHD/01.3

Mujeres en edad fértil.

1. Realizar educación alimentaria:

Promover el consumo de alimentos fuente de hierro, de alimentos fortificados con hierro y de alimentos que favorecen la absorción de hierro.

Informar sobre los efectos inhibidores de la absorción del hierro no hemínico de determinados factores tales como fitatos, taninos y calcio. (Ver anexo 1).

Alimentos fuente de hierro
- Alto contenido y alta biodisponibilidad: Carnes rojas y blancas, vísceras como el hígado, riñón, corazón.
- Alto contenido pero baja biodisponibilidad: Leguminosas (particularmente lentejas), huevo (en especial yema) y verduras color verde oscuro.
- Alimentos fortificados ⁶ : harina de trigo y derivados como pan, pastas etc, leche en polvo de programas sociales.

Factores dietéticos que favorecen la absorción del hierro
- Ácido ascórbico: frutas y jugos de frutas particularmente cítricas, vegetales como tomate, brócoli, etc.
- Carnes rojas y blancas.
Factores dietéticos que inhiben la absorción del hierro
- Fitato: presente en cereales, granos de cereales, harinas integrales, salvado, frutos secos y leguminosas.
- Taninos: té, café, mate, cacao.
- Exceso de Calcio: leche y productos lácteos como yogur y quesos.

Es de destacar que los factores dietéticos, tanto los facilitadores como los inhibidores, ejercen su efecto cuando se consumen de manera simultánea con alimentos fuente de hierro, por lo que solo actúan cuando están presentes en la misma comida.

2. Suministrar **suplementos de hierro** a mujeres en edad reproductiva que tienen polimenorrea durante tres meses o más en el año, a dosis iguales a las recomendadas para las embarazadas y realizar hemograma en sus controles anuales periódicos.

3. Realizar **hemograma a mujeres que concurren a consulta pregestacional**. En caso de anemia

⁶ De acuerdo a la Ley N° 18.071 en nuestro país se fortifica la harina de trigo para la población general con sulfato o fumarato ferroso (30 mg/kg) y ácido fólico (2,4 mg/kg) y la leche en polvo de programas sociales con hierro aminoquelado (10mg/100g).

indicar suplemento diario con 60 mg de hierro elemental.

Se deberá indicar además suplemento de ácido fólico a todas las mujeres desde antes del embarazo hasta las catorce (14) semanas para reducir el riesgo de malformaciones congénitas (en especial de tubo neural). La dosis diaria recomendada es 0.4 a 1 mg/día.

Aquellas mujeres con antecedentes de defectos del tubo neural en gestaciones anteriores deben recibir una dosis de ácido fólico de 4 mg/día.⁷

Mujeres embarazadas y en lactancia.

Adecuación de la alimentación

Realizar educación alimentaria promoviendo el consumo de alimentos fuente de hierro, de alimentos fortificados con el mismo y de alimentos que favorezcan su absorción, y evitar el consumo simultáneo de inhibidores de la absorción del hierro no hemínico.

Suplementación preventiva con hierro medicamentoso

1. Comenzar la administración de suplementos de hierro, a todas las embarazadas, desde su primer control con 30 mg de hierro elemental en días alternos. Suministrar este hierro lejos de las comidas y si hay intolerancia, en la noche antes de ir a dormir.

La suplementación debe mantenerse durante todo el embarazo. Hasta las 14 semanas esta suplementación debe acompañarse además, de ácido fólico, a las dosis ya indicadas: en caso de hemoglobina mayor a 14 gr/dl se debe suspender el suplemento de hierro.⁸

Las Instituciones de Salud deberán contar con formulaciones alternativas que permitan un adecuado aporte, para ser empleadas en caso de intolerancia al sulfato ferroso indicado habitualmente. Dichas formulaciones deberán ser accesibles a la indicación por todos los médicos.

Diagnóstico oportuno de la anemia durante el embarazo y tratamiento inmediato

1. Realizar los controles hematológicos establecidos en el control prenatal. Utilizar límites recomendados por la OMS para determinar la existencia de anemia en mujeres durante la gestación.
2. Tratar adecuadamente la anemia de la embarazada ($Hb < 11g/dl$), prescribiendo 60 mg de hierro elemental diario.
3. Cuando la hemoglobina se normaliza, pasar a la dosis de prevención de la deficiencia y mantenerla durante los seis primeros meses de vida del niño (independientemente de si

⁷ Guías en salud sexual y reproductiva. Capítulo: Normas de Atención a la Mujer en proceso de embarazo, parto y puerperio MSP 2013.

⁸ Concentraciones de hemoglobina por encima de 13g/dl también podrían estar asociadas a resultados negativos del embarazo tales como parto prematuro y bajo peso al nacer.

amamanta o no).

4. Controlar la respuesta al tratamiento realizando nuevamente hemograma al mes de iniciado el mismo. Si la causa de la anemia es la deficiencia de hierro, se producirá un aumento de la concentración de hemoglobina de 1 g % en este período. Si no hay modificación, deberán pedirse otros estudios hematológicos para establecer otras posibles causas de anemia.

En caso de **anemia severa** (Hb <7g/dl) se debe realizar consulta con médico hematólogo y/o ajustar las dosis y vías de administración al caso.

NIÑOS y NIÑAS MENORES DE 24 MESES

Clampeo Oportuno del Cordón

Retardar la ligadura del cordón umbilical es una medida fundamental para la prevención de la deficiencia de hierro en el lactante. Se recomienda efectuarla cuando éste deja de latir. Se asegura así el pasaje de sangre de la placenta al niño, en un volumen tal que representa un tercio de la volemia del recién nacido, como mínimo.^{9 10}

Adecuación de la alimentación

1. Promover la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de vida.
2. Los niños que no reciben pecho exclusivo o lo hacen en forma parcial, deben recibir fórmulas lácteas para lactantes¹¹ o leche fortificada o enriquecida con hierro.
3. Realizar consejería nutricional para la incorporación de alimentos complementarios a los 6 meses de vida del niño, enfatizando:
 - la introducción de carnes desmenuzadas, junto con el cereal o el puré de verduras, como primer alimento complementario.
 - el uso de frutas cítricas en las comidas de los niños, como favorecedor de la absorción del hierro no hemínico de verduras y cereales.
4. Continuar asesorando a la familia sobre las pautas de alimentación complementaria adecuada, incluyendo educación sobre alimentos fuente de hierro, inhibidores y facilitadores de la absorción del hierro.

A partir de los 6 meses de vida mantener la lactancia materna continúa siendo importante. Aquellos niños que consumen leche de vaca fluida pasteurizada o en polvo reconstituida, no deben hacerlo en volúmenes que superen los 750cc (1000cc de LV3) al día y de preferencia ésta debe ser fortificada o enriquecida con hierro.

En el segundo año de vida no deben recibir más de 700 cc de leche de vaca fluida pasteurizada o en polvo reconstituida por día, de preferencia fortificada o enriquecida con hierro.

⁹ Dewey KG, Chaparro CM. Session 4: Mineral metabolism and body composition Iron status of breast-fed infants. Proceedings of the Nutrition Society 2007;66(3):412-422.

¹⁰ Aladangady N, McHugh S, Aitchison TC, Wardrop CAJ, Holland BM. Infants' blood volume in a controlled trial of placental transfusion at preterm delivery. Pediatrics 2006;117(1):93-98.

¹¹ Las fórmulas industriales para lactantes en nuestro medio, por disposición de nuestro Reglamento Bromatológico Nacional (Decreto 315/994), deben estar fortificadas o enriquecidas con hierro.

Suplementación con hierro medicamentoso

Los niños **pretérmino** o con **peso al nacer menor de 3000 g** deben recibir 2 mg/kg/día de hierro elemental a partir del mes de vida (máximo 15 mg/día) y hasta los 24 meses de edad.

Los niños de término y peso al nacer mayor o igual a 300g alimentados a pecho o artificialmente deben recibir 2 mg/kg/día de hierro elemental (máximo 15 mg/día)¹² a partir de los cuatro meses cumplidos y hasta los 24 meses de edad.

La suplementación debe ser diaria e ininterrumpida. La única indicación para interrumpir transitoriamente la administración es en el curso de una enfermedad diarreica aguda.

Diagnóstico y tratamiento oportunos de la anemia en niños y niñas menores de 2 años

Diagnóstico:

Se debe realizar el diagnóstico de anemia a todos los niños y niñas antes de cumplido el año de vida.

Para ello se debe determinar los niveles de hemoglobina por punción digital en el control de los 8 meses de edad. En caso de no concurrencia al control se deberá realizar la determinación en el primer control posterior.

Conducta y tratamiento a seguir según resultado:

En cualquier caso, se debe iniciar tratamiento adecuado a dosis terapéuticas, garantizando el seguimiento para la adecuación del mismo en caso que sea necesario.

Se recomienda realizar hemograma completo con lámina para confirmar diagnóstico especialmente en casos de anemia severa (Hb <7g/dl).

Tratamiento:

La dosis terapéutica recomendada es 3 a 5 mg/kg/día de hierro elemental.

Cuando la dosis es elevada y existe riesgo de intolerancia digestiva se puede fraccionar cada 12 horas.

Se dispone de diferentes preparados comerciales de hierro en forma de sales y/o complejos.

Las diferencias fundamentales entre los diversos preparados están relacionadas con el tipo de sal o complejo de hierro, la cantidad de hierro elemental y la biodisponibilidad oral.

Las Instituciones de Salud deberán contar con formulaciones alternativas que permitan un adecuado aporte, para ser empleadas en caso de intolerancia al sulfato ferroso indicado habitualmente. Dichas formulaciones deberán ser accesibles a la indicación por todos los médicos.

Controles:

¹²

El máximo se establece basándose en la recomendación diaria de ingesta de hierro establecida, que es de 8 mg para el segundo semestre y 5 mg para el segundo año. De manera que la dosis máxima admisible representa casi el doble de lo recomendado en los más pequeños y el triple en los mayores.

Controlar la respuesta al tratamiento realizando medición de hemoglobina por punción digital al mes de iniciado el tratamiento. Si la causa de la anemia es la deficiencia de hierro se producirá un aumento de la concentración de hemoglobina de 1 g % mínimo. Si no hubo modificación en la concentración de hemoglobina deberán investigarse otras posibles causas de anemia.

Se recomienda reiterar la dosificación de Hemoglobina a los 18 meses de edad en aquellos niños que presentaron anemia en la primera determinación (8 meses) y/o presentan riesgo elevado:

- A. Pretérmino menor de 35 semanas y/o con peso al nacer <1500 g.
- B. Consumo excesivo de leche de vaca o fórmula por día.
- C. Falta de adhesión a la suplementación con hierro.
- D. Alimentación insuficiente en hierro, desnutrición, infecciones parasitarias u otras causas de sangrado crónico.

El tratamiento con hierro debe ser diario e ininterrumpido y continuar como mínimo hasta 2 meses después de normalizados los niveles de hemoglobina.

Luego de finalizado el tratamiento si el niño es menor de 24 meses deberá continuar con dosis profilácticas antes señaladas hasta cumplir los 2 años de vida.

Anexo 1

El hierro en la alimentación

En la dieta humana el hierro se encuentra bajo dos formas: **hierro hemínico** (Fe-Hem) presente en las carnes rojas y blancas y vísceras como el hígado, riñón, corazón, y **hierro no hemínico** (Fe-No Hem) que se encuentra en los alimentos de origen vegetal y algunos alimentos de origen animal como la leche, y los huevos. Las mejores fuentes de hierro no hemínico en cuanto a cantidad de nutriente son las leguminosas, verduras verdes, frutas secas, harinas fortificadas y derivados.

La biodisponibilidad, que es la eficiencia con la cual el Fe obtenido de la dieta es utilizado biológicamente, depende del tipo de Fe contenido en los alimentos, de la cantidad del mismo, de la combinación de alimentos en una comida, el estado nutricional del Fe y de algunos eventos que requieran modificar la movilización de Fe entre los tejidos o la absorción del mismo como: la eritropoyesis aumentada, la hipoxia y las infecciones.

El hierro hem, que se estima solo representa un 10% del hierro total de la dieta provee una gran parte del hierro absorbido, ya que su absorción es mucho más eficaz (25% en promedio) debido a que no es tan afectado por otros factores dietéticos como el hierro no hem.

Por el contrario, el Fe-No Hem si bien es el más abundante en la dieta, presenta una biodisponibilidad muy variable, de 1% hasta un 20%, esto se debe a que otros nutrientes de la dieta pueden interferir (aumentar o disminuir) en gran medida la eficiencia con la cual es utilizado.

Factores que aumentan la biodisponibilidad del hierro:

El ácido ascórbico

El ácido ascórbico (jugos de fruta, frutas, vegetales) aumenta la biodisponibilidad, aún en presencia de factores inhibidores. Se ha determinado que el hecho de incluir 25 mg de ácido ascórbico en dos de las comidas del día, duplica la absorción de hierro no hem. Debido a esto, la recomendación dietética consiste en consumir alimentos fuente de vitamina C junto con las comidas principales, sobre todo cuando se presentan dietas de baja biodisponibilidad.

25 mg de vitamina equivalen a consumir ½ limón, ½ naranja o 1 mandarina chica.

El factor cárnico

El consumo de carnes (rojas, pollo, pescado) además de aportar hierro hem, aumenta la biodisponibilidad del hierro no hem. Este efecto se relaciona específicamente con la proteína de origen muscular y no con la proteína de origen animal, por lo cual no se observa frente al consumo de huevo y leche. El consumo de porciones entre 90 a 100g de carne, pescado y/o pollo, en la comida más importante del día incrementa considerablemente la biodisponibilidad

del hierro no hemínico. El principal problema es que, dado el costo económico de estos alimentos, no siempre están disponibles en la alimentación diaria de muchas familias.

Principales factores dietéticos que disminuyen la biodisponibilidad del hierro:

Fitato

El fitato, se encuentra en concentraciones elevadas en cereales integrales, granos de cereales, harinas integrales, salvado, frutos secos y leguminosas, actúa como potente inhibidor de la absorción de Fe-No Hem. Este compuesto une eficientemente varios metales en el duodeno pudiendo disminuir la absorción del Fe-No Hem entre un 51 a 82%. Esto determina que a pesar de que el contenido de Fe-No Hem de las leguminosas y cereales es alto, estos alimentos no son buena fuente de hierro. Sin embargo, el efecto de los fitatos es modificado por la adición de ácido ascórbico quien puede inhibir la acción de estos últimos sobre la absorción del hierro no hemínico. En el caso de los panificados los fitatos son inhibidos por la adición de productos de fermentación, debido a que estos pueden degradar la estructura química de los fitatos.

Taninos

Los polifenoles inhiben la absorción del hierro no hemínico debido a que en la luz intestinal forman complejos insolubles, impidiendo de esta forma que se encuentre biológicamente disponible para ser absorbido. Dentro de este grupo, los taninos que se encuentran en grandes concentraciones en el té, café y cacao, son los que tienen mayor efecto sobre la absorción. También tienen considerables cantidades de este compuesto los vegetales de hoja verde como la espinaca, y especias como el orégano. Se sabe que la adición de 50 mg de ácido ascórbico reduce el efecto de los taninos en un 25%, mientras que la adición de 100 mg de ácido ascórbico anula su efecto inhibitorio.

Calcio

El calcio, además de afectar la biodisponibilidad del Fe-No Hem, es el único micronutriente implicado en la disminución de la biodisponibilidad del Fe-Hem. Es sabido que el efecto del Ca sobre la biodisponibilidad del Fe es dosis dependiente, pero, cantidades menores a 40 mg de Ca no muestran efecto y la máxima inhibición ocurre a partir de los 300 mg de Ca; cuando la biodisponibilidad del Fe disminuye hasta en un 50%.

Anexo 2

Contenido de hierro elemental en diferentes compuestos disponibles en el mercado para profilaxis de anemia en embarazadas

Hierro	Cantidad de hierro elemental mg/ 100 mg	30 mg de hierro elemental (dosis preventiva indicada para embarazadas) equivalen a:
Sulfato ferroso	20 mg	150 mg
Fumarato ferroso	33 mg	90 mg
Gluconato ferroso	120 mg	250 mg
Hierro glicinato	20 mg	150 mg
Hierro polimaltosado	28 mg	107 mg

Contenido de hierro elemental en compuestos de hierro en gotas para la profilaxis de anemia en niños menores de 24 meses, disponibles actualmente en el mercado.

Hierro	Cantidad hierro/100 mg del complejo-sal de hierro (mg)	Concentración del complejo-sal de hierro (mg/ml)	Cantidad hierro elemental (mg)/ ml
Sulfato ferroso	20 mg	125 mg/ml	25 mg
Hierro glicinato	20 mg	30 mg/ml	6 mg
Hierro polimaltosado	28 mg	178.6 mg/ml	50 mg

Fuente: adaptado de Prevención de anemia en menores de 2 años: importancia de considerar las diferentes presentaciones comerciales de hierro disponibles en nuestro medio. Catenaccio V, Speranza N, Giachetto G. Boletín Farmacológico, Hospital de Clínicas Manuel Quintela, Facultad de Medicina, UdelaR, marzo, 2014.

Anexo 3

Formas de preparación de leche en polvo fortificada con hierro que se entrega a través de programas sociales¹³

Para preparar 1 litro de leche:



Colocar en un recipiente adecuado 10 medidas (100g) de leche en polvo



...mezclar y completar con agua tibia hervida previamente hasta llegar a 1 litro.

Para preparar 1 vaso de leche (200 ml):



Agregar 2 medidas (20 g) de leche en polvo en un vaso...



...mezclar y completar con agua tibia hervida previamente hasta completar 200 ml.

¹³

Extraído de: Prevención de la anemia infantil. Fortificación con hierro de la leche en polvo Más Información para el Equipo de Salud. 2011. MSP, ASSE, MIDES, MTSS-INDA, Comisión Interinstitucional Central del Componente Alimentario del Plan de Equidad.

Anexo 4: Datos epidemiológicos

Tabla N° 1. Anemia en mujeres embarazadas antes y después de las 20 semanas de gestación según edad. SIP 2012.

Edad materna (años)	% de anemia en embarazadas antes de las 20 semanas de gestación	% de anemia en embarazadas después de las 20 semanas de gestación
< de 20	10,1	24,3%
> 20	5,8	20,2%
Total	6,5	20,9%

*Se excluyen abortos.

Tabla N°2. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 23 meses según semestre de vida. Encuesta Nacional sobre estado nutricional, prácticas de alimentación y anemia en niños menores de dos años. MSP/MIDES/RUANDI/Unicef, 2011.

Edad (meses)	Prevalencia de anemia
6-11	41,0%
12-17	29,1%
18-23	24,2%
Total	31,5%

Tabla N° 3. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 23 meses de edad según región del país y subsector de salud. Encuesta Nacional sobre estado nutricional, prácticas de alimentación y anemia en niños menores de dos años. MSP/MIDES/RUANDI/Unicef, 2011.

Montevideo	24,6%
Interior	39,1%
Sub sector público	35,4%
Sub sector privado	28,3%
Público de Montevideo	31,6%
Privado Montevideo	20,1%
Público del Interior	38,4%
Privado Interior	39,8%

Tabla N°4. Prevalencia de anemia en niños de 6 a 23 meses según quintil de ingresos de los hogares. Encuesta Nacional sobre estado nutricional, prácticas de alimentación y anemia en niños menores de dos años. MSP/MIDES/RUANDI/Unicef, 2011.

Quintil 1	37,1%
Quintil 2	38,8%
Quintil 3	27,3%

Quintil 4	21,6%
Quintil 5	12,5%

Bibliografía

Berti C et al. Review Micronutrients in pregnancy: Current knowledge and unresolved questions. *Clinical Nutrition* 30 (2011) 689e701.

Bhutta ZA et al. Is it Time to Replace Iron Folate Supplements in Pregnancy with Multiple Micronutrients? *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 2012, 26 (Supl. 1), 27–35.

Bhutta ZA et al. Maternal and Child Undernutrition 3: What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. *Lancet* 2008; 371: 417–40.

Black RE et al. Maternal and Child Undernutrition 1: Global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 2008; 371: 243–60.

Bove MI. Encuesta nacional sobre estado nutricional, prácticas de alimentación y anemia en niños menores de dos años, usuarios de servicios de salud de los subsectores público y privado del Uruguay. Montevideo: UNICEF: MSP: MIDES: RUANDI, 2011.

Bryce J et al. Maternal and Child Undernutrition 4: Effective action at national level. *Lancet* 2008; 371: 510–26.

Cao C, O'Brien K. Pregnancy and iron homeostasis: an update. *Nutrition Reviews* Vol. 71(1):35–51, 2013.

Catenaccio V, Speranza N, Giachetto G. Prevención de anemia en menores de 2 años: importancia de considerar las diferentes presentaciones comerciales de hierro disponibles en nuestro medio. *Boletín Farmacológico, Hospital de Clínicas Manuel Quintela, Facultad de Medicina, UdelaR*, marzo, 2014.

Coad J and Conlon C. Current Iron deficiency in women: assessment, causes and consequences. *Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2011, 14:625–634.

Donato H y col. Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento. *Arch Argent Pediatr* 2009;107(4):353-361.

Durán P. Anemia por deficiencia de hierro: estrategias disponibles y controversias por resolver. *Arch Argent Pediatr* 2007; 105(6):488-490.

Food and Agriculture Organization, World Health Organization. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation, 2004.

Fernández-Gaxiola AC, De-Regil LM. Intermittent iron supplementation for reducing anaemia and its associated impairments in menstruating women. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 12. Art. No.: CD009218. DOI: 10.1002/14651858.CD009218.pub2.

Gaitán D, Olivares M, Arredondo M, Pizarro F. Biodisponibilidad de hierro en humanos. *Rev Chil Nutr* Vol. 33, N°2, Agosto 2006, pags: 142-148.

González Urrutia R. Biodisponibilidad del hierro. Rev. costarric. salud pública vol.14 no.26 San José jul. 2005.

Haider BA et al. Effect of multiple micronutrient supplementation during pregnancy on maternal and birth outcomes BMC Public Health 2011, 11 (Suppl 3):S19.

Haider BA, Bhutta ZA. Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 11. Art. No.: CD004905. DOI: 10.1002/14651858.CD004905.pub3.

Horton S, Alderman H, and Rivera JA. Copenhagen Consensus 2008 Challenge Paper. Hunger and Malnutrition. Copenhagen Consensus Center, March 6, 2008.

Hovdenak N, Haram K. Review Influence of mineral and vitamin supplements on pregnancy outcome. European Journal 128 of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 164 (2012) 127–132.

Hutton EK, Hassan ES. Late vs. early clamping of the umbilical cord in full-term neonates. JAMA 2007; 297: 1241- 1252.

Iannotti LL, Tielsch JM, Black MM, Black RE. Iron supplementation in early childhood: health benefits and risks. Am J Clin Nutr. 2006 (84): 1261-76.

Illa M, Moll MJ, García D'Aponte A y colaboradores. Estudio de la frecuencia y magnitud del déficit de hierro en niños de 6 a 24 meses usuarios de los servicios del Ministerio de Salud Pública. Arch Pediatr Urug. 2008 (79): 21-37.

Imdad A, Bhutta ZA. Routine Iron/Folate Supplementation during Pregnancy: Effect on Maternal Anaemia and Birth Outcomes Paediatric and Perinatal Epidemiology, 2012, 26 (Suppl. 1), 168–177.

Iron deficiency anaemia. En: Kliegman R, Behrman R, Jenson H, Stanton B, eds. Nelson textbook of pediatrics, 18.^a ed. Filadelfia: WB Saunders, 2007; 2.014-2.017.

Lukowski et al. Iron Deficiency in Infancy and Neurocognitive Functioning at 19 Years: Evidence of Long-Term Deficits in Executive Function and Recognition Memory. Nutr Neurosci. 2010 April; 13(2): 54–70.
Machado K. Deficiencia nutricional más frecuente en la edad pediátrica Tendencias en Medicina Vol 40 N°1 Mayo 2012 pags: 143-150.

Ministerio de Salud Pública. Guías en Salud Sexual y Reproductiva. Capítulo: Normas de Atención a la Mujer Embarazada. Montevideo: MSP; 2007.

Ministerio de Salud Pública. Guías para la prevención de la deficiencia de hierro. Montevideo: MSP; 2007.

Ministerio de salud Pública. Guía de alimentarias para menores de 2 años. Montevideo: MSP; 2008.

Ministerio de Salud Pública. Guía para la alimentación artificial del lactante. Montevideo: MSP; 2009.

Ministerio de Salud Pública. Norma Nacional de Lactancia Materna. Ordenanza Ministerial 217/2009. Montevideo: MSP; 2009.

Ministerio de Salud Pública. Manual para la promoción de prácticas saludables de alimentación en la población uruguaya. Montevideo: MSP; 2005.

MSP, ASSE, MIDES, MTSS-INDA, Comisión Interinstitucional Central del Componente Alimentario del Plan de Equidad. Prevención de la anemia infantil. Fortificación con hierro de la leche en polvo Más Información para el Equipo de Salud; 2011.

Monteagudo Montesinos E, Ferrer Lorente B. Deficiencia de hierro en la infancia (I). Concepto, prevalencia y fisiología del metabolismo férrico Acta Pediatr Esp. 2010; 68(5): 245-251.

Monteagudo Montesinos E, Ferrer Lorente B. Deficiencia de hierro en la infancia (II). Etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento Acta Pediatr Esp. 2010; 68(6): 305-311.

Olivares M, Arredondo M, Pizarro F. Hierro. En: Gil A. Tratado de Nutrición. 2ª Ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010. p.669-686.

Organización Mundial de la Salud. Directriz: Administración intermitente de suplementos de hierro y ácido fólico en mujeres menstruantes. Ginebra: OMS; 2012.

Organización Mundial de la Salud. Consejería para la alimentación del lactante y del niño pequeño: curso integrado. Ginebra, OMS, 2009.

Organización Panamericana de la Salud Más allá de la supervivencia: Prácticas integrales durante la atención del parto, beneficiosas para la nutrición y la salud de madres y niños. Washington, D.C.: OPS 2007.

Organización Panamericana de la Salud. Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado. OPS, Washington DC, 2003.

Organización Panamericana de la salud. Principios de orientación para la alimentación del niño no amamantado entre los 6 y los 24 meses de edad. OPS, Washington DC ,2007.

Peña-Rosas JP, Viteri FE. Efectos y seguridad de la administración preventiva de suplementos de hierro por vía oral con o sin ácido fólico a embarazadas (Revision Cochrane traducida). En: Biblioteca Cochrane Plus 2009 Número 4.

Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Dowswell T, Viteri FE. Intermittent oral iron supplementation during pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 7.

Peña-Rosas JP, De-Regil LM, Dowswell T, Viteri FE. Daily oral iron supplementation during pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 12.

Pizarro F, Calvo E. El significado a mediano y largo plazo de la deficiencia de hierro y zinc durante los primeros dos años de vida, para asegurar un buen crecimiento temprano. En: Uauy R, Carmuega E (editores): Crecimiento saludable. Entre la desnutrición y la obesidad en el Cono Sur. Buenos Aires: INTA, CESNI y Instituto Danone, 2012. Cap 12, páginas 241-53.

Ramakrishnan U et al. Effect of Multiple Micronutrient Supplementation on Pregnancy and Infant Outcomes: A Systematic Review ppe_1276 153.. Paediatric and Perinatal Epidemiology, 2012, 26 (Suppl. 1), 153–167.

Rivera JA y col. Prevención de la desnutrición de la madre y el niño: el componente de nutrición de la Iniciativa Salud Mesoamérica 2015. Rev. Salud Pública de México / vol. 53, suplemento 3 de 2011.

Stoltzfus R. Iron-Deficiency Anemia: Reexamining the Nature and Magnitude of the Public Health Problem Defining Iron-Deficiency Anemia in Public Health Terms: A Time for Reflection J. Nutr. 131: 565S–567S, 2001.

Suchdev PS et al. Multiple micronutrient powders for home (point of use) fortification of foods in pregnant women: a systematic review. WHO e-Library of Evidence for Nutrition Actions. Geneva, World Health Organization, 2011.

Van Buren et al. Iron overdose: a contributor to adverse outcomes in randomized trials of anemia correction in CKD Int Urol Nephrol. 2012 April; 44(2): 499–507. doi:10.1007/s11255-011-0028-5.

Victora CG et al. Maternal and Child Undernutrition 2: Consequences for adult health and human capital. Lancet 2008; 371: 340–57.

World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005 : WHO global database on anaemia. WHO;2008.

World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. WHO; 2001. Disponible en:
http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107/en/index.html

World Health Organization. Guideline: Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women. Geneva: WHO; 2012.

World Health Organization. Guideline: Intermittent iron and folic acid supplementation in non-anaemic pregnant women. Geneva:WHO; 2011.

World Health Organization. Guideline: Use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by pregnant women. Geneva: WHO;2011.

World Health Organization. Weekly iron and folic acid supplementation programmes for women of reproductive age: An analysis of best programme practices. WHO;2011.