



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NICARAGUA  
CENTRO DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS DE LA SALUD  
MAESTRIA EN SALUD PÚBLICA 2008 – 2010 EL SALVADOR



**TEMA DE TESIS:**

**ASOCIACIÓN DE INTERVENCIONES ESTATALES DE PREVENCIÓN CON LA  
REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ANEMIA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN  
EL SALVADOR, 2003-2008**

Alumno:

*Dr. David Saúl Rodríguez Araujo.*

Tutor:

*Dr. Miguel Orozco*

San Salvador, 24 de octubre de 2011

## Resumen

**Objetivo.** Estimar la asociación de las intervenciones de control prenatal, control postparto, control infantil y administración de sulfato ferroso con la reducción del riesgo de anemia en niños menores de 5 años de edad en El Salvador, en el período de 2003 – 2008.

**Metodología.** Se realizó un estudio epidemiológico observacional, analítico, del tipo de casos y controles mediante el análisis de los datos proporcionados por los participantes de la Encuesta de Salud Reproductiva FESAL / 2008 en El Salvador. Se estudiaron niños menores de 5 años seleccionados entre 12,008 entrevistas a mujeres en edad fértil. Se incluyeron aquellos niños que tuvieran muestra de sangre, resultado de medición de hemoglobina y una entrevista completa. Se evaluó la anemia según las características demográficas y se examinaron las asociaciones mediante el cálculo de OR con Intervalo de Confianza al 95% y la prueba de Chi Cuadrado.

**Resultados.** La prevalencia de anemia entre los niños estudiados fue de 23.8%, y varió según la edad: en menores de un año fue de 44.1%; en niños de 1 año, 32.5%; de 2 años, 22.0%; de 3 años, 16.9%; y de 4 años, 13.0%. No se demostró ninguna asociación significativa de factores protectores como control prenatal, control infantil y administración de sulfato ferroso con la reducción del riesgo de anemia. Se demostró asociación significativa ( $p < 0.05$ ) de factores protectores como administración de desparasitante (OR = 0.59, IC 95% = 0.50-0.70) y control postparto (OR = 0.83, IC 95% = 0.70-0.98). Se demostró asociación significativa ( $p < 0.05$ ) de factores de riesgo como anemia de la madre (OR = 1.67, IC 95% = 1.27-2.18) y lactancia materna actual (OR = 2.17, IC 95% = 1.83-2.57).

**Conclusiones.** Las intervenciones estatales de control de anemia en niños menores de 5 años deben orientarse principalmente a incrementar el nivel de hemoglobina en las mujeres en edad fértil, embarazadas y niños mediante programas de suplementación a alimentos y no basarse únicamente en las estrategias de controles prenatal, posparto e infantil con suplementación de sulfato ferroso, pues no hay evidencia de su efecto protector. Se requieren más investigaciones para comprender como la calidad de los controles de salud y la suplementación de micronutrientes puede afectar los resultados en la reducción de los niveles de anemia.

## 1. Introducción

La anemia en los niños menores de 5 años ha sido identificada como un problema de salud pública en El Salvador. La serie de Encuestas de Salud Reproductiva (FESAL) ha permitido conocer que la prevalencia de anemia en niños menores de 5 años en El Salvador se incrementó durante el período comprendido de 1998 a 2008, pasando de 19.8% a 21.2%.

En un estudio publicado en el año 2005, la prevalencia de anemia en niños menores de 5 años se asoció a los siguientes factores: domicilio en el área rural, edad de los niños de 1 a 2 años, baja escolaridad de la madre, madres adolescentes y jóvenes, madres con bajo poder adquisitivo, falta de control prenatal e infantil, falta de suplementación con hierro y falta de desparasitación de los niños<sup>1</sup>.

Aspectos como acceso a los servicios básicos y el poder adquisitivo de las mujeres en edad fértil pueden ser modificados por la Política Económica. Pero las estrategias de prevención como el control prenatal, postnatal e infantil, la suplementación de micronutrientes y antiparasitarios son intervenciones que dependen directamente del Ministerio de Salud.

Debido a la Reforma de Salud, la instalación de Equipos Comunitarios de Salud Familiar, se espera que los controles de salud y la suplementación de micronutrientes y desparasitantes se vean fortalecidos en el marco de un modelo diferente. Es oportuno conocer si esas intervenciones han contribuido a disminuir el riesgo de anemia en los niños, y poder optimizar los recursos humanos y materiales.

No obstante que es un nuevo modelo, con un enfoque más preventivo, todavía no se observan innovaciones en cuanto al suministro de micronutrientes, específicamente en lo relativo a la administración de micronutrientes a la embarazada y al niño ni tampoco en la mejora de la calidad de los controles prenatal, postnatal e infantil.

Si por un lado tenemos que las coberturas de control prenatal e infantil y la suplementación de sulfato ferroso, en jarabe a los niños y en tabletas a las embarazadas, se ha mantenido vigente durante años, y por otro lado, tenemos que la prevalencia de la anemia no sólo no descendió sino que por el contrario aumentó en los últimos años, resulta lógico pensar que algo anda mal con esas intervenciones.

El problema de anemia en los niños es grave, pero sus implicaciones y trascendencia es mayor en el grupo específico de los niños entre 6 y 23 meses de edad, quienes al sufrir de esta carencia nutricional podrían tener complicaciones que los incapacite por toda la vida.

## 2. Problema

¿Las intervenciones de controles de salud y administración de sulfato ferroso contribuyeron a reducir el riesgo de tener anemia en niños menores de 5 años en El Salvador en el período de 2003-2008?

## 3. Objetivos

### 3.1 General:

Estimar si los controles de salud y la administración de sulfato ferroso contribuyeron a disminuir el riesgo de anemia en niños menores de cinco años en El Salvador durante el período de 2003 - 2008.

### 3.2 Específicos:

- a. Describir, en la muestra de población seleccionada, las características demográficas y sociales de los hogares.
- b. Estimar si los controles prenatal, postparto e infantil así como la administración de sulfato ferroso y antiparasitarios contribuyeron a disminuir el riesgo de tener anemia confirmada por laboratorio.
- c. Identificar los principales factores de riesgo asociados a la anemia en niños menores de cinco años.

#### 4. Marco Referencial

La anemia no es una entidad específica, sino un signo de una enfermedad o proceso patológico subyacente. Una clasificación útil de las anemias de la infancia las divide en tres grandes grupos:

- A. Microcíticas: déficit de hierro, talasemias, intoxicación por plomo, enfermedades crónicas (cáncer, nefropatía), etc.
- B. Macrocíticas: déficit de vitamina B12, déficit de folato, mielodisplasia, hepatopatía, hipotiroidismo, déficit de vitamina B6, déficit de tiamina, etc.
- C. Normocíticas: disminución de la producción (aplásica, tumores, leucemia, etc.), hemorragias, hemólisis, etc.

En todos los casos de las anemias en niños es esencial describir los caracteres morfológicos de los hematíes en un frotis de sangre periférica, dichas características pueden señalar el diagnóstico subyacente, además, la presencia de policromatofilia, que se correlaciona de forma aproximada con el grado de reticulocitosis, indica si la médula ósea es capaz de responder a la pérdida o destrucción de hematíes.

El recién nacido tiene cifras de hemoglobina más altas que los niños mayores y los adultos, y presentan un descenso progresivo que se mantiene hasta las 6-8 semanas aproximadamente, proceso normal conocido como *anemia fisiológica del lactante*.

Debido al crecimiento, las necesidades diarias normales de hierro y folatos, según el peso corporal, son mayores en la edad pediátrica en comparación con la edad adulta. Las necesidades también aumentan en las situaciones en las que existe una destrucción tisular acelerada. Las leches materna y de vaca proporcionan cantidades adecuadas de ácido fólico. Por el contrario, la leche enriquecida puede ser una fuente escasa de ácido fólico, a menos que lleve suplementos.

Las necesidades de folato aumentan considerablemente en el embarazo, pues han de cubrir los requerimientos del feto. Los niveles de folato en el suero y los hematíes disminuyen hasta en un 25% de las embarazadas a término y pueden acentuarse si hay infección. Se aconsejan los suplementos de folato, especialmente durante el último trimestre del embarazo.

La deficiencia dietética de hierro es frecuente en los niños lactantes que reciben leche sin suplemento de hierro. También se observa con frecuencia en mujeres en edad fértil como consecuencia de la hemorragia menstrual intensa y durante las necesidades aumentadas del embarazo.

#### **Anemia de la infancia**

La anemia de la infancia es quizás uno de los problemas de salud pública más generalizado e importante en el mundo, pero principalmente en África al Sur del Sahara<sup>2</sup>. La anemia se define como una deficiencia de eritrocitos que puede llevar a una disminución de la capacidad de transporte de oxígeno. La deficiencia ocurre por la disminución de la producción o por un incremento de la pérdida de eritrocitos. Los

síntomas de anemia generalmente no son específicos, e incluyen cansancio, disnea, mareos y palpitaciones (conciencia del latido del corazón). El diagnóstico se realiza por el examen del nivel de hemoglobina (la proteína en los eritrocitos responsable del transporte de oxígeno). Los niveles de hemoglobina que definen la anemia en los niños varían según el grupo de edad: entre seis y 59 meses el valor de corte es 11 g/dl, para los niños de cinco a 11 años 11,5 g/dl, para los niños de 12 a 14 años y las mujeres no embarazadas mayores de 15 años 12 g/dl y para los hombres adolescentes mayores de 15 años es 13 g/dl<sup>3</sup>.

Otros valores promedio de hemoglobina y sus respectivos intervalos para cada edad son los siguientes (Nelson):

Edad	Promedio de hemoglobina (g/dL.)	Intervalo
Sangre del cordón	16.8	13.7 – 20.1
2 semanas	16.5	13.0 – 20.0
3 meses	12.0	9.5 – 14.5
6 meses a 6 años	12.0	10.5 – 14.0
7 a 12 años	13.0	11.0 – 16.0
Adulto		
Mujer	14.0	12.0 – 16.0
Hombre	16.0	14.0 – 18.0

Según los criterios de CDC cuando los valores son obtenidos por el “Hemocue” los puntos de corte de la anemia se definen así<sup>4</sup>:

Edad	Valor de hemoglobina (g/dL.)	Para los niños que viven en lugares con altura entre 914 y 1,219 metros sobre el nivel del mar, los valores se ajustan sumándoles 0.2 y para los que viven en lugares con más de 1,219 metros sobre el nivel del mar, se les suman 0.3
Menores de 24 meses	Menos de 11.0	
Entre 24 y 59 meses	Menos de 11.1	

Las causas de anemia en los países en desarrollo son numerosas y a menudo multifactoriales, e incluyen la deficiencia de micronutrientes (hierro, vitamina A, folato, etc.), las enfermedades infecciosas (paludismo, VIH, helmintos intestinales) y las hemoglobinopatías<sup>3</sup>.

### Hierro y deficiencia de hierro

El hierro es un mineral importante que el cuerpo necesita para producir la hemoglobina. El hierro es también un componente de muchas enzimas esenciales para el desarrollo adecuado de las células y el crecimiento de las células del cerebro, los músculos y el sistema inmunológico. El hierro es un componente de la peroxidasa y de las enzimas que

generan óxido nítrico, que participan en la respuesta inmune a las infecciones y que probablemente están incluidas en la regulación de la producción y la acción de las citocinas (mediadores de la función inmunitaria liberados durante los estadios iniciales de la infección)<sup>5</sup>.

En los primeros meses después del nacimiento se necesita una gran cantidad de hierro para la producción de los eritrocitos (eritropoyesis). Este hierro generalmente se deriva del almacenado por el feto en los últimos meses del embarazo. Sin embargo, a la edad de cuatro a seis meses de vida, estas reservas se tornan marginales o se agotan. Un niño cuyo régimen dietético no proporciona suficiente hierro está en riesgo de desarrollar anemia ferropénica. Los neonatos con una cantidad total de hierro corporal baja al nacer son particularmente propensos a la deficiencia de hierro. Lo que a menudo se exagera por la introducción temprana de alimentos de destete a base de cereal, con los que la absorción de hierro puede ser tan baja como del 5%<sup>6</sup>.

La deficiencia de hierro puede empeorar por la pérdida crónica de sangre por los intestinos como resultado de las infecciones parasitarias intestinales<sup>7</sup>. La anemia ferropénica se caracteriza por palidez, fatiga y debilidad. También puede ocurrir pérdida del apetito, deseos de alimentos extraños como comer tierra (pica), alopecia y mareo, entre otros. Como la anemia ferropénica tiende a presentarse lentamente, el niño se adapta y la enfermedad puede no ser reconocida durante largos períodos. Estas características y las pruebas en sangre que indican niveles bajos de hemoglobina, ferritina y de hierro, sugieren el diagnóstico de anemia ferropénica. En los países en desarrollo la interpretación de estas pruebas bioquímicas y de otras está limitada por los efectos de confusión de la infección, la inflamación y la malnutrición<sup>8,9</sup>. El tratamiento incluye la administración de suplementos de hierro y modificaciones de la dieta, como el aumento del consumo de alimentos ricos en hierro.

La deficiencia de hierro es una deficiencia nutricional frecuente que afecta aproximadamente a dos mil millones de personas en todo el mundo, lo que origina más de 500 millones de casos de anemia<sup>10</sup>. A nivel global, el contribuyente más significativo a la aparición de anemia es la deficiencia de hierro<sup>2</sup>. Se estima que en África al Sur del Sahara, la prevalencia de anemia ferropénica es alrededor del 60%, con un 40% a un 50% de niños menores de cinco años en los países en desarrollo<sup>2,10,11</sup>. En niños menores de 15 años, las cifras de prevalencia en la comunidad mostraron que hasta el 80% de los niños tenían anemia a los 11 meses de edad<sup>13</sup>.

Sobre la base de las estimaciones de la anemia ferropénica como un factor de riesgo de muerte, se ha estimado que globalmente la deficiencia de hierro causa 726 000 muertes en el período perinatal y durante la infancia, con el mayor número de víctimas en Asia Sudoriental y África<sup>6,10</sup>. Estudios experimentales y observacionales han vinculado la deficiencia de hierro con varias consecuencias adversas sobre el desarrollo del niño, como deficiencias en las funciones cognitivas y en el desarrollo motor, en el crecimiento, en la función inmunitaria, y mayor riesgo de infección<sup>5,13,14,15</sup>.

Por el contrario, muchos agentes patógenos requieren hierro para su supervivencia y patogénesis. La eliminación del hierro libre, circulante, parece ser una parte importante de la respuesta del huésped (ser humano) a la infección. Por lo tanto, una teoría de que la deficiencia de hierro puede ser un mecanismo importante de defensa lleva al término "inmunidad nutricional"<sup>5,16</sup>.

## Descripción de la intervención

Mientras los estudios observacionales asocian la deficiencia de hierro con varias consecuencias adversas en los niños, los estudios de intervención que evalúan el efecto de la administración de suplementos de hierro, en general no han mostrado mejoras significativas de estos resultados. Revisiones sistemáticas de los ensayos controlados aleatorios demostraron que la administración de suplementos de hierro en niños mejoraba el desarrollo mental y las puntuaciones de inteligencia, pero no el desarrollo motor ni el crecimiento<sup>17,18,19</sup>.

Se han reportado tanto los beneficios para la salud como los riesgos de la administración de suplementos de hierro en la primera infancia. Las medidas de resultado que más frecuentemente mejoraron fueron la anemia y los indicadores del estado del hierro. Los resultados sobre el crecimiento y desarrollo fueron variables, se informó un efecto positivo sobre el peso pero no sobre la talla. Los efectos sobre la morbilidad por enfermedades infecciosas y la mortalidad fueron mixtos<sup>20</sup>.

Se han evaluado los efectos de la administración de suplementos de hierro sobre la morbilidad por enfermedades infecciosas. No hubo diferencias en el cociente de las tasas de incidencia de todas las infecciones informadas. La diarrea fue más frecuente en el grupo con suplementos de hierro, así como la tasa de parasitemia palúdica al final del tratamiento<sup>21</sup>.

En cuanto a otros efectos del hierro sobre las infecciones, estudios in vivo con animales y ensayos clínicos, evidencian que el paludismo fue más frecuente con la administración de hierro<sup>22</sup>. Una revisión de 13 ensayos controlados aleatorios en niños o adultos, mostró un aumento pequeño, no estadísticamente significativo, del riesgo de paludismo clínico y un riesgo mayor de tener una muestra positiva de *P. falciparum* al final del período de administración de los suplementos de hierro<sup>23</sup>.

## Guías para la administración de suplementos de hierro

En las áreas donde la prevalencia de anemia es un 40% o más en los niños de seis a 24 meses de edad, las guías generalmente recomiendan que los niños de peso al nacer normal reciban hierro oral (12,5 mg, basado en 2 mg/kg/día de hierro elemental) diariamente entre las edades de seis y 24 meses, y los niños con bajo peso al nacer reciban la misma cantidad de hierro entre las edades de dos y 24 meses. La anemia ferropénica se trata con suplementos de hierro administrados de forma continua (diario) o intermitente (a intervalos) con una preparación oral con hierro elemental (3 mg/kg/día)<sup>23,24</sup>.



## 5. Metodología

### 5.1 Tipo de Estudio:

Se realizó un estudio epidemiológico observacional, analítico, del tipo de casos y controles utilizando los datos aportados por las participantes en la Encuesta de Salud Reproductiva FESAL / 2008. Los módulos de la encuesta incluían los siguientes tópicos: antecedentes de salud reproductiva, fertilidad, uso de anticonceptivos, utilización de servicios de salud maternos e infantiles, salud y mortalidad infantil, estado nutricional de los niños y sus madres, escolaridad, violencia de género, conocimientos, actitudes y prácticas de VIH, entre otros. El levantamiento de datos y el análisis fue conducido por la Asociación Demográfica Salvadoreña (ADS) con la asistencia técnica de los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de Los Estados Unidos (CDC) a través del soporte financiero de la Agencia Internacional para el Desarrollo de Estados Unidos (USAID).

La selección de la muestra y ponderación de resultados tomó la distribución de viviendas del marco muestral del VI Censo Nacional de Población y V de Vivienda de El Salvador de 2007. Se hizo en tres etapas: la primera consistió en tomar al azar segmentos de cada estrato (617 segmentos seleccionados en 17 estratos en total -13 departamentos y 4 áreas del departamento de San Salvador), mediante un intervalo de muestreo a partir de un arranque aleatorio, con una probabilidad proporcional al número de viviendas en cada segmento; la segunda, consistió en seleccionar 35 viviendas en cada segmento de manera aleatoria; y la tercera, se tomó en forma aleatoria una mujer en edad fértil (MEF) de 15 a 49 años de edad en cada vivienda. Para las mujeres que tenían hijos vivos que nacieron a partir de abril 2003, se seleccionó un hijo en forma aleatoria para formular las preguntas relacionadas a la salud infantil y toma de muestra sanguínea para medir niveles de hemoglobina.

Un caso se definió como un niño entre los 6 meses y 5 años que habiendo sido seleccionado durante la entrevista realizada a la madre, y que habiéndosele tomado muestra sanguínea capilar, se haya obtenido un resultado menor de 11.0 mg/dl en niños menores de 24 meses y menos de 11.1 mg/dl en niños de 24 a 59 meses de edad. Para los niños que viven en lugares con altura entre 914 a 1.219 metros sobre el nivel del mar, los valores se ajustaron sumándoles 0.2 mg/dl y para los que viven en lugares con más de 1.219 metros sobre el nivel del mar, se sumó 0.3 mg/dl.

Por cada caso se seleccionaron tres controles comunitarios, que son niños quienes vivían en los mismos segmentos donde vivían los casos, y de los que se obtuvieron muestras diagnósticas cuyos resultados de exámenes de laboratorio fueron negativos para anemia.

### 5.2 Universo:

La población bajo estudio fue el grupo de niños menores de 5 años residentes en las comunidades seleccionadas en la muestra FESAL 2008. Los niños y madres residentes en estos segmentos censales, son beneficiarios de la administración de sulfato ferroso y control de salud según los lineamientos de atención del Ministerio de Salud de El Salvador.

### 5.3 Unidad Muestral:

#### 5.3.1 Unidades de Análisis y Variables:

Unidad de Análisis	Variables
Niños menores de 5 años	Edad, sexo, lactancia, suplementación de hierro, administración de antiparasitarios, control infantil, anemia.
Madres	Edad, sexo, área de residencia, departamento de residencia, nivel de escolaridad, nivel socioeconómico, estado de empleo, número de hijos, estado de lactancia de las madres, control prenatal, control postnatal, anemia.

#### 5.3.2 Criterios de Inclusión

Se consideraron como casos aquellos niños que reunieron los siguientes criterios:

- a. Niños menores de 5 años de edad,
- b. Niños seleccionados como participantes en la encuesta.
- c. Diagnóstico de anemia de acuerdo a la definición de caso
- d. Elegible para recibir al menos una prescripción de sulfato ferroso
- e. Entrevista completa

Se consideraron como controles aquellos niños que reunieron los siguientes criterios:

- a. Niños menores de 5 años
- b. Niños seleccionados como participantes en la encuesta
- c. Diagnóstico normal de niveles de hemoglobina de acuerdo a la definición de caso
- d. Elegible para recibir al menos una prescripción de sulfato ferroso
- e. Entrevista completa

#### 5.3.3 Fuentes de Información

Para la descripción de la prevalencia de anemia se considerarán los informes finales y las bases de datos de la Encuesta Nacional de Salud Familiar FESAL/2008.

### 5.4 Población estudiada:

Se realizaron 12,008 entrevista a mujeres en edad fértil durante la encuesta. De estas entrevistas se seleccionaron 4,434 niños menores de 5 años, de los cuales 4,360 estaban vivos, 67 muertos y 7 con omisión de datos.

Durante la encuesta se solicitó muestra de sangre a niños menores de cinco años que en el momento de la entrevista estuvieran en casa, lográndose tomar muestra

y documentar el valor de hemoglobina en 3,864 niños. Por no cumplir con todos los criterios de inclusión, 644 casos fueron excluidos del estudio. La población estudiada fue de 3,220 niños.

#### 5.5 Hipótesis:

- Hipótesis Nula: Las intervenciones estatales de control infantil, control prenatal, control postnatal, administración de sulfato ferroso y desparasitantes disminuyen el riesgo de anemia en los niños menores de 5 años en El Salvador.
- Hipótesis Alternativa: Las intervenciones estatales de control infantil, control prenatal, control postnatal, administración de sulfato ferroso y desparasitantes no disminuyen el riesgo de anemia en los niños menores de 5 años en El Salvador.

#### 5.6 Procesamiento y análisis:

Los datos fueron analizados usando Excel 2003, IBM SPSS versión 19 y Stat Calc. Se creó una base de datos a partir de la base original de Hijos Seleccionados, que contiene los 3220 casos incluidos en el estudio, con todas las variables de la encuesta más variables re-codificadas que resultaron necesarias para este análisis.

Se realizó análisis univariado de las características socio demográficas de los casos incluidos en el estudio, entre las cuales tenemos: departamento y área de residencia; edad, nivel educativo, estado civil y situación laboral de la madre; y quintil de bienestar del hogar.

Se utilizó análisis bivariado para el examen de factores de riesgo seleccionados como: edad del niño, tiempo transcurrido entre la última administración de sulfato ferroso y edad en meses del primer control infantil.

Para identificar asociaciones independientes entre las variables de control prenatal, infantil, postnatal, administración de sulfato ferroso y administración de antiparasitarios y la presencia de anemia se calcularon Razones de Momios (OR). Tests de Chi cuadrado fueron utilizados para examinar las asociaciones a un nivel de significancia del 0.05 e Intervalos de Confianza al 95% fueron construidos.

## 6. Resultados

Se estudiaron 3,220 niños menores de 5 años a nivel nacional, San Salvador el departamento con mayor número de niños estudiados: 680 (21%), seguido de La Libertad con 288 (8.9%) y Santa Ana con 256 (8.0%) (Tabla 1).

En relación a la edad y educación de las madres, 301 (9.3%) eran adolescentes y sólo 809 (25.1%) tenían de 10 a más años de escolaridad. En cuanto a la situación laboral de las madres, 2,220 (68.9%) no trabaja (no recibe ingresos), 705 (21.9%) trabaja fuera del hogar y 295 (9.2%) trabaja dentro del hogar (Tabla 1).

La mayoría de mujeres, 2,579 (80.1%) tienen entre 1 y 3 hijos, sin embargo el número máximo de hijos por mujer fue de 14. Dos mil trescientos cuatro hogares (71.6%) comprendidos entre los quintiles de bienestar 1º y 3º (Tabla 1).

De los 3,220 niños estudiados, y en base a los criterios de inclusión, 766 fueron clasificados como casos y 2,454 como controles, con una razón de 3.2 controles por cada caso.

Los valores de las razones de productos cruzados observadas son las siguientes: control prenatal (OR = 0.79, IC 95% = 0.55-1.14), control infantil (OR = 0.53, IC 95% = 0.29-1.00), administración de sulfato ferroso (OR = 0.84, IC 95% = 0.76-1.01), y suplementación de jarabe de hierro en los últimos dos meses (OR = 1.23, IC 95% = 1.00-1.51). Todos los intervalos de confianza pasan por la unidad. Todos tienen un valor de  $p < 0.05$ , excepto el OR de control prenatal que es mayor (Tabla 2).

Se observó asociación significativa ( $p < 0.05$ ) de factores protectores únicamente en los casos de administración de desparasitante (OR = 0.59, IC 95% = 0.50-0.70) y control postparto (OR = 0.83, IC 95% = 0.70-0.98). También se observó asociación significativa ( $p < 0.05$ ) de factores de riesgo como anemia de la madre (OR = 1.67, IC 95% = 1.27-2.18) y lactancia materna actual (OR = 2.17, IC 95% = 1.83-2.57) (Tabla 2).

De los 3,220 niños estudiados, 766 (23.8%) fueron diagnosticados con anemia mediante la prueba de laboratorio. La proporción de niños con diagnóstico de anemia presentó variaciones según la edad, de la manera siguiente: se confirmó en 156/354 (44.1%) niños menores de 1 año; en 241/741 (32.5%) niños de 1 año; en 161/733 (22.0%) niños de 2 años; en 119/705 (16.9%) niños de 3 años; y en 89/687 (13.0%) niños de 4 años. No obstante estas diferencias no son estadísticamente significativas (Tabla 3).

Los niños con anemia en el grupo que había recibido suplemento de hierro hace más de dos meses o que nunca lo habían recibido fueron 381/1740 (21.9%); mientras que en el grupo que había recibido la administración de sulfato ferroso en los últimos dos meses, los niños con anemia fueron 190/749 (25.7%). Esta diferencia es estadísticamente significativa, con un Chi cuadrado = 4.18 y una  $p = 0.041$  (Tabla 4).

En el grupo de niños que nunca han tenido control infantil se observó anemia en 18/49 (36.7%), proporción mayor en comparación con los demás grupos: 460/1938 (23.7%) en los que tuvieron control antes de 1 mes de vida, 208/960 (21.7%) al primer mes, 58/176 (33.0%) al segundo mes, 14/58 (24.1%) al tercer mes y 8/39 (20.5%) que no recuerdan la edad del control. Esta diferencia es estadísticamente significativa, con un Chi cuadrado = 15.31 y una  $p = 0.009$  (Tabla 5).

## 7. Discusión de Resultados

El presente trabajo provee una actualización sobre la efectividad de las medidas de prevención de la anemia en niños menores de 5 años en El Salvador. Las medidas que fueron analizadas son control prenatal, control postnatal y control infantil así como la suplementación de sulfato ferroso y desparasitantes. Los resultados observados no proporcionan evidencia alguna de que dichas intervenciones disminuyan el riesgo de anemia en los niños menores de cinco años, a excepción de la administración desparasitantes y del control postparto. No se dispuso de datos regionales con los cuales comparar lo encontrado.

El efecto fisiológico del sulfato ferroso para elevar los niveles de hemoglobina está demostrado suficientemente en la literatura médica. Esto es contradictorio con los resultados del presente estudio. Los resultados no proporcionan evidencia de una prevalencia menor de anemia entre niños que han recibido el micronutriente comparados con los que no lo han recibido. Inclusive no hay diferencia estadísticamente significativa entre aquellos que lo han recibido en los últimos dos meses con aquellos que lo recibieron hace más de dos meses o que nunca lo han recibido. Este resultado no esperado, podría explicarse a la luz de un posible incumplimiento del esquema de sulfato ferroso debido a temor de las madres por posibles efectos adversos del fármaco como estreñimiento y manchas dentales. Estas conductas han sido reportadas por médicos asistenciales, sin embargo se necesitan estudios dirigidos a evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de alimentación de niños que aclaren la situación.

Uno de los factores asociados al estado nutricional tiene que ver con las prácticas de alimentación de niños, por lo que se investigó su asociación. No obstante, el objetivo de la encuesta realizada a la madre no fue explorar esta práctica, y de ahí que no se cuente con información para deducir conclusiones al respecto, si fue posible determinar por lo menos la práctica de lactancia materna.

De manera paradójica, el haber dado lactancia materna en el pasado y estar dando lactancia materna en el momento actual se comportan más bien como factores de riesgo y no como factores de protección. Este hallazgo es diferente al reportado anteriormente, en el año 2005, cuando se determinó que la prevalencia de anemia era mayor en los niños sin lactancia materna en comparación con aquellos que eran amamantados (este resultado fue estadísticamente significativo en el grupo menor de 1 año de vida)<sup>1</sup>.

Un factor de riesgo identificado en los resultados de este estudio es que el estado anémico de la madre incrementa el riesgo de anemia en los niños menores de 5 años. Estudios puntuales son necesarios para determinar el valor nutritivo de la leche materna, un nivel de hierro por debajo de lo necesario para satisfacer la demanda de lactantes, sería entonces una potencial explicación al hallazgo de que la lactancia materna se ha comportado como un factor de riesgo y no un factor protector durante el período de estudio. La situación se complica en el sentido que hay reportes de que la prevalencia de anemia en MEF es del 10% y en las mujeres gestantes de 13.9%<sup>1,25</sup>.

Se observó que el control postparto tiene un efecto de factor protector, siendo la única intervención con evidencia de contribuir a disminuir el riesgo de anemia entre niños menores de 5 años. Esto podría deberse a una suplementación adecuada y oportuna de micronutrientes a la madre, que evita la anemia de la gestante y del niño lactante. Se requiere de mayores investigaciones sobre este punto.

Un punto que concuerda con los resultados del presente estudio, es que la administración de jarabe de hierro en el control infantil se vienen realizando de manera sistemática en El Salvador desde hace varios años, pero en el decenio de 1998 a 2008, la prevalencia de anemia pasó de 19.8 a 21.2%<sup>25</sup>. Si la intervención estuviera siendo efectiva, la anemia debería disminuir, o por lo menos, mantener una tendencia estable y no al incremento como ha ocurrido.

## 8. Conclusiones

- a. Las madres de los niños estudiados en su mayoría eran mujeres con escasa educación (menor de 10 años de escolaridad), sin trabajo formal y de nivel económico bajo (entre 1º y 3º quintil de bienestar). No obstante, la muestra estudiada incluyó madres de todos los estratos educativos, laborales y económicos de manera proporcional y representativa de la población general.
- b. Los controles prenatal, postparto e infantil así como la administración de sulfato ferroso no contribuyeron a disminuir el riesgo de anemia en niños menores de 5 años durante el período de estudio. Solamente el control postparto mostró evidencia de disminuir el riesgo de anemia en niños menores de 5 años.
- c. Los principales factores de riesgo asociados a la anemia en niños menores de cinco años durante el período de estudio son: anemia en la madre y lactancia materna en el pasado o en el momento actual.

## 9. Recomendaciones

- a. Realizar investigaciones encaminadas a determinar prácticas de alimentación de niños y así como los conocimientos, actitudes y prácticas en cuanto a la administración del jarabe de hierro.
- b. Fortalecer el componente de educación nutricional con énfasis en las prácticas de alimentación del niño menor de 5 años en el marco de la reforma de salud como parte del trabajo preventivo de los equipos comunitarios de salud y no sólo labor preventiva durante los controles de salud.
- c. Considerar la implementación de políticas sectoriales cuyo propósito sea fortalecer y enriquecer con hierro diferentes alimentos, de la misma manera que se realiza actualmente con la suplementación de vitamina A en el azúcar y el yodo en la sal.

**Tabla 1. Características socio-demográficas de la población estudiada.**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Departamento</b>		
Ahuachapán	219	6.8
Santa Ana	256	8.0
Sonsonate	244	7.6
Chalatenango	118	3.7
La Libertad	288	8.9
San Salvador	680	21.1
Cuscatlán	164	5.1
La Paz	194	6.0
Cabañas	181	5.6
San Vicente	139	4.3
Usulután	216	6.7
San Miguel	219	6.8
Morazán	164	5.1
La Unión	138	4.3
Total	3220	100.0
<b>Área</b>		
Urbana	1409	43.8
Rural	1811	56.2
Total	3220	100.0
<b>Edad actual (años)</b>		
15-19	301	9.3
20-24	772	24.0
25-49	2147	66.7
Total	3220	100.0
<b>Estado civil/familiar</b>		
Casada/acompañada	2542	78.9
Separada/viuda/divorciada	487	15.1
Soltera	191	5.9
Total	3220	100.0
<b>Nivel educativo (años de escolaridad) de la madre</b>		
Ninguno	333	10.3
1-3	574	17.8
4-6	761	23.6

7-9	743	23.1
10 ó más	809	25.1
Total	3220	100.0
<b>Situación de trabajo productivo de la madre</b>		
No trabaja/sin ingreso	2220	68.9
Trabaja dentro del hogar	295	9.2
Trabaja fuera del hogar	705	21.9
Total	3220	100.0
<b>Quintil de bienestar de la familia</b>		
1o (más bajo)	898	27.9
2°	740	23.0
3°	666	20.7
4°	575	17.9
5o (más alto)	341	10.6
Total	3220	100.0
<b>Edad del(a) niño(a) en años</b>		
Menos de 1	354	11.0
1	741	23.0
2	733	22.8
3	705	21.9
4	687	21.3
Total	3220	100.0
<b>Número total de hijos(as) vivos(as) (actualmente)</b>		
1.00	1064	33.0
2.00	942	29.3
3.00	573	17.8
4.00	270	8.4
5.00	170	5.3
6.00	78	2.4
7.00	44	1.4
8.00	29	.9
9.00	21	.7
10.00	14	.4
11.00	11	.3
12.00	3	.1
14.00	1	.0
Total	3220	100.0



**Tabla 2. Estimación de productos cruzados (OR) por características seleccionadas y anemia en niños menores de 5 años, El Salvador, 2003-2008.**

Características	OR	IC 95%	Chi cuadrado	Valor de p
Control Prenatal	0.79	0.55-1.14	1.71	0.19
Control Postparto <sup>a</sup>	0.83	0.70-0.98	5.2	0.02
Control Infantil <sup>b</sup>	0.53	0.29-1.00	4.6	0.03
Sulfato ferroso <sup>b</sup>	0.84	0.76-1.01	3.21	0.07
Sulfato ferroso en los últimos 2 meses <sup>b</sup>	1.23	1.00-1.51	4.18	0.04
Desparasitante <sup>a</sup>	0.59	0.50-0.70	40.5	< 0.01
Lactancia materna alguna vez <sup>c</sup>	2.01	1.15-3.56	6.85	< 0.01
Lactancia materna actualmente <sup>c</sup>	2.17	1.83-2.57	84.27	< 0.01
Madre con anemia <sup>c</sup>	1.67	1.27-2.18	14.96	< 0.01

a: Estadísticamente significativo

b: Estadísticamente significativo, pero un OR que pasa por la unidad.

c: Estadísticamente significativo, pero con un OR mayor que 1, es un factor de riesgo.

**Tabla 3. Prevalencia de anemia según edad de niños seleccionados**

Edad del(a) niño(a) en años	Niños seleccionados con anemia		Total
	No	Sí	
Menos de 1	198 <sub>a</sub>	156 <sub>b</sub>	354
	55.9%	44.1%	100.0%
1	500 <sub>a</sub>	241 <sub>b</sub>	741
	67.5%	32.5%	100.0%
2	572 <sub>a</sub>	161 <sub>a</sub>	733
	78.0%	22.0%	100.0%
3	586 <sub>a</sub>	119 <sub>b</sub>	705
	83.1%	16.9%	100.0%
4	598 <sub>a</sub>	89 <sub>b</sub>	687
	87.0%	13.0%	100.0%
Total	2454	766	3220
	76.2%	23.8%	100.0%

Cada letra de subíndice indica un subconjunto de Niños seleccionados con anemia categorías cuyas proporciones de columna no difieren significativamente entre sí en el nivel .05.

**Tabla 4. Proporción de niños con anemia según el tiempo desde la última vez que le dieron Jarabe de Hierro**

Tiempo desde la última vez que le dieron Jarabe de Hierro		Diagnóstico de anemia		Total
		No	Sí	
Menos de 2 meses	Recuento	550	190	740
	%	74.3%	25.7%	100.0%
Nunca recibió o hace 2 meses o más	Recuento	1359	381	1740
	%	78.1%	21.9%	100.0%
Total	Recuento	1909	571	2480
	%	77.0%	23.0%	100.0%

**Tabla 5. Proporción de niños con anemia según la edad al primer control (meses)**

Edad al primer control (meses)		Diagnóstico de anemia		Total
		No	Sí	
Menos de 1	Recuento	1478	460	1938
	%	76.3%	23.7%	100.0%
1	Recuento	752	208	960
	%	78.3%	21.7%	100.0%
2	Recuento	118	58	176
	%	67.0%	33.0%	100.0%
3 ó más	Recuento	44	14	58
	%	75.9%	24.1%	100.0%
No recuerda	Recuento	31	8	39
	%	79.5%	20.5%	100.0%
No tuvo control	Recuento	31	18	49
	%	63.3%	36.7%	100.0%
Total	Recuento	2454	766	3220
	%	76.2%	23.8%	100.0%

## 10. Referencias

1. Núñez, IY; Santos, GC. "Factores Asociados a la desnutrición infantil. Análisis secundario de la base de datos de FESAL 2002/2003". USAID, San Salvador, El Salvador, 2005.
2. Worldwide prevalence of anaemia report 1993-2005. WHO global database on anaemia. Geneva, World Health Organization, 2008.
3. Dept. of Nutrition for Health and Development. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control: a guide for program managers [WHO/NHD/01.3]. Acceso en [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia\\_iron\\_deficiency/en/ida\\_assessment\\_prevention\\_control.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/en/ida_assessment_prevention_control.pdf). Geneva: World Health Organization, 2001.
4. CDC. "Recommendations to Prevent and Control Iron Deficiency in the United States", Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR), April 3, 1998, vol. 47, N° RR-3.
5. Beard JL. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neurological functioning. *The Journal of Nutrition* 2001; 131 Suppl 2(2): 568-80.
6. Expert Consultation on Human Vitamin, Mineral Requirements. Iron, Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Geneva: World Health Organization, 2005: 246-78.
7. Stoltzfus RJ, Dreyfuss ML, Chwaya HM, Albonico M. Hookworm control as a strategy to prevent iron deficiency. *Nutrition Review* 1997; **55**(6): 223-32.
8. Nyakeriga AM, Troye-Blomberg M, Dorfman JR, Alexander ND, Bäck R, Kortok M, et al. Iron deficiency and malaria among children living on the coast of Kenya. *Journal of Infectious Diseases* 2004; 190(3): 439-47.
9. Zimmermann MB, Molinari L, Staubli-Asobayire F, Hess SY, Chaouki N, Adou P, et al. Serum transferrin receptor and zinc protoporphyrin as indicators of iron status in African children. *American Journal of Clinical Nutrition* 2005; **81**(3): 615-23.
10. Stoltzfus RJ, Mullany L, Black RE. Iron deficiency anaemia. In: Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL editor(s). Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors. Volume 1. Geneva: World Health Organization, 2004.
11. Spotlight on iron. The state of the world's children 1998. Oxford and New York: Oxford University Press for UNICEF, 1998: 78. Acceso en [www.unicef.org/sowc98/slight5.htm](http://www.unicef.org/sowc98/slight5.htm)
12. Bloland PB, Boriga DA, Ruebush TK, McCormick JB, Roberts JM, Oloo AJ, et al. Longitudinal cohort study of the epidemiology of malaria infections in an area of

intense malaria transmission II. Description of study site, general methodology and study population. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 1999; **60**(4): 635-40.

13. Pollitt E. Iron deficiency and cognitive function. *Annual Review of Nutrition* 1993; **13**: 521-37.

14. Grantham-McGregor S, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. *Journal of Nutrition* 2001; **131 Suppl 2**(2): 649-66

15. Gewa CA, Weiss RE, Bwibo NO, Whaley S, Sigman M, Murphy SP, et al. Dietary micronutrients are associated with higher cognitive function gains among primary school children in rural Kenya. *British Journal of Nutrition* Sep 30: 1-10.

16. Kochan I. The role of iron in bacterial infections with special consideration of host-tubercle bacillus interaction. *Current Topics in Microbiology and Immunology* 1973; **60**: 1-30

17. Ramakrishnan U, Aburto N, McCabe G, Martorell R. Multimicronutrient interventions but not vitamin A or iron interventions alone improve child growth: results of 3 meta-analyses. *Journal of Nutrition* 2004; **134**(10): 2592-602.

18. Sachdev H, Gera T, Nestel P. Effect of iron supplementation on mental and motor development in children: systematic review of randomised controlled trials. *Public Health Nutrition* 2005; **8**(2): 117-32.

19. Sachdev H, Gera T, Nestel P. Effect of iron supplementation on physical growth in children: systematic review of randomised controlled trials. *Public Health Nutrition* 2006; **9**(7): 904-20.

20. Iannotti LL, Tielsch JM, Black MM, Black RE. Iron supplementation in early childhood: health benefits and risks. *American Journal of Clinical Nutrition* 2006; **84**: 1261-76.

21. Gera T, Sachdev HP. Effect of iron supplementation on incidence of infectious illness in children: systematic review. *BMJ* 2002; **325**(7373): 1142

22. Oppenheimer SJ. Iron and its relation to immunity and infectious disease. *Journal of Nutrition* 2001; **131 Suppl 2**(2): 616-33.

23. Consensus statement: Safety of iron supplementation programs in malaria-endemic regions. [www.idpas.org/pdf/330SafetyOfIron.pdf](http://www.idpas.org/pdf/330SafetyOfIron.pdf) INACG 1999.

24. Stoltzfus R, Dreyfuss ML. Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anaemia. INACG , WHO , UNICEF Washington, DC: ILSI Press, 1998.

25. ADS. Informe final de la encuesta nacional de salud familiar FESAL 2008. San Salvador, El Salvador, 2009.

## 11. Bibliografía

- Behrman, Kliegman y Arvin. "Tratado de Pediatría Nelson". Edit. McGraw-Hill Interamericana. 15ª. Edición. México. 1998
- Ferri. "Consultor Clínico: Diagnóstico y Tratamiento en Medicina Interna". Edit. Océano. 1ª. Edición. 1999
- Gordis, L. "Epidemiología". Edit. Elsevier. 3ª. Edición. España, 2005.
- Martínez, MA. "Bioestadística Amigable". Ediciones Díaz de Santos. 3ª. Edición. España. 2008.

## Anexos

### Tablas 2 X 2 y cálculo de ORs

		Niños seleccionados con anemia		
		Sí	No	
P468. B) Jarabe de Hierro	Si	571	1909	2480
	No	190	534	724
		761	2443	3204

OR = 0.84 IC 95% 0.76-1.01

Chi cuadrado = 3.21

p = 0.07

No hay diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos

		Niños seleccionados con anemia		
		Sí	No	
Tiempo desde la última vez que le dieron Jarabe de Hierro (Categorías)	Menos de 2 meses	190	550	740
	Nunca recibió o hace 2 meses o más	381	1359	1740
		571	1909	2480

OR = 1.23

IC 95% = 1.00-1.51

Chi cuadrado = 4.18

p = 0.04

No hay diferencias, no es un factor protector

		Niños seleccionados con anemia		
		Si	No	
Control prenatal en niño seleccionado	Si	719	2333	3052
	No	47	121	168
		766	2454	3220

OR = 0.79      IC 95% = 0.55-1.14

Chi cuadrado = 1.71      p = 0.19

		Niños seleccionados con anemia		
		Si	No	
P432. Tuvo ud. algún control después del parto	Si	429	1488	1917
	No	337	966	1303
		766	2454	3220

OR = 0.83      IC 95% = 0.70-0.98

Chi cuadrado = 5.2      p = 0.02

Factor protector  
Estadísticamente significativo

		Niños seleccionados con anemia		
		Si	No	
P438. Despues que nació lo llevo al control	Si	748	2423	3171
	No	18	31	49
		766	2454	3220

OR = 0.53      IC 95% = 0.29-1.00

Chi cuadrado = 4.60      p = 0.03

No es un factor protector

Niños seleccionados con anemia

		Sí	No	
P468. D) Desparasitante	Si	380	1533	1913
	No	382	907	1289
		762	2440	3202
NS/NR		4	14	

OR = 0.59      IC 95% = 0.50-0.70  
 Chi cuadrado = 40.5      p = 0.00000

Niños seleccionados con anemia

		Sí	No	
P403. Le dio o le ha dado pecho	Si	750	2353	3103
	No	16	101	117
		766	2454	3220

OR = 2.01      IC 95% = 1.15-3.56  
 Chi cuadrado = 6.85      p = 0.0089

Niños seleccionados con anemia

		Sí	No	
P406. Esta dándole pecho actualmente	Si	389	782	1171
	No	360	1569	1929
		749	2351	3100

OR = 2.17      IC 95% = 1.83-2.57  
 Chi cuadrado = 84.27      p = 0.000000

Factor de riesgo  
 Estadísticamente  
 significativo



		Niños seleccionados con anemia		
		Si	No	
Mujer: Prevalencia de Anemia	Si	95	192	287
	No	668	2248	2916
		763	2440	3203

OR = 1.67                      IC 95% = 1.27-2.18

Chi cuadrado = 14.96    p = 0.0001

Factor de riesgo

Estadísticamente significativo