

**Artículo original**

# Lactantes, anemia y deficiencia de hierro: ¿se puede establecer asociación entre parámetros clínicos y bioquímicos?

Susana Ramírez-Valladolid,\* Óscar Enrique Lizárraga-Benavides,\* Carolina González-Fuentes,\* Cecilia Monserrat Rodríguez-Guerrero,\* Sandra Duque-Torres,† José Luis Ramírez-García Luna\*

\* Departamento de Epidemiología Clínica y Salud Pública. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, SLP, México.

† Sistema Estatal del DIF de San Luis Potosí. San Luis Potosí, SLP, México.

**Resumen**

La deficiencia de hierro es la más común en el mundo, presentándose hasta en un 30% de la población. En México, su aparición es más frecuente en preescolares. Las consecuencias de su deficiencia son importantes, incluyendo daño neurológico, déficit del desarrollo y cambios conductuales, siendo éstos los de mayor efecto a largo plazo, e irreversibles aun con tratamiento. Algunas herramientas que permiten un diagnóstico temprano del déficit de hierro antes de la presentación clínica de anemia son el índice de distribución eritrocitaria y el volumen corpuscular medio. Este estudio describe una población atendida en una guardería del DIF estatal y los factores que influyen en la presencia de anemia en ellos.

**Palabras claves:** Hierro, anemia, niños.

**Abstract**

Iron deficiency is the most common form of anemia in the world, with a prevalence of 30% of the world population. In Mexico it is more common in children under five years old. The consequences of this deficiency are very important, including neurological damage, developmental and behavior abnormalities, which have greater long-term effects, even being irreversible with treatment. Some diagnostic tools that would allow an early diagnosis before reaching clinical anemia are erythrocyte distribution index and mean corpuscular volume. In this study we describe a population that receives child care at a governmental facility, and the factors that influence the presence of anemia in them.

**Key words:** Iron, anemia, children.

## INTRODUCCIÓN

La deficiencia de hierro es la más común en el mundo; los niños están en riesgo debido a su rápido crecimiento y a la deficiencia alimenticia de hierro. En México, la prevalencia de anemia en niños menores de cinco años es de 23.3%, según reporta la ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición), lo que representa aproximadamente dos millones de niños anémicos, siendo mayor la prevalencia de 12 a 23 meses de edad (38%), en comparación con los otros grupos.<sup>1</sup>

Por el rápido crecimiento fetal, neonatal, y durante el primer año de vida, el cerebro tiene grandes demandas de hierro y es vulnerable a las restricciones de éste. El aporte insuficiente de hierro puede alterar la conducta y el desarrollo.<sup>2</sup>

En la actualidad, la hemoglobina es el parámetro más utilizado en la clínica para valorar la deficiencia de hierro, pero sólo es capaz de detectarla hasta que alcanza la anemia, por lo que se puede catalogar erróneamente como sanos a los niños con deficiencia de hierro en fases preclínicas.<sup>3-5</sup>

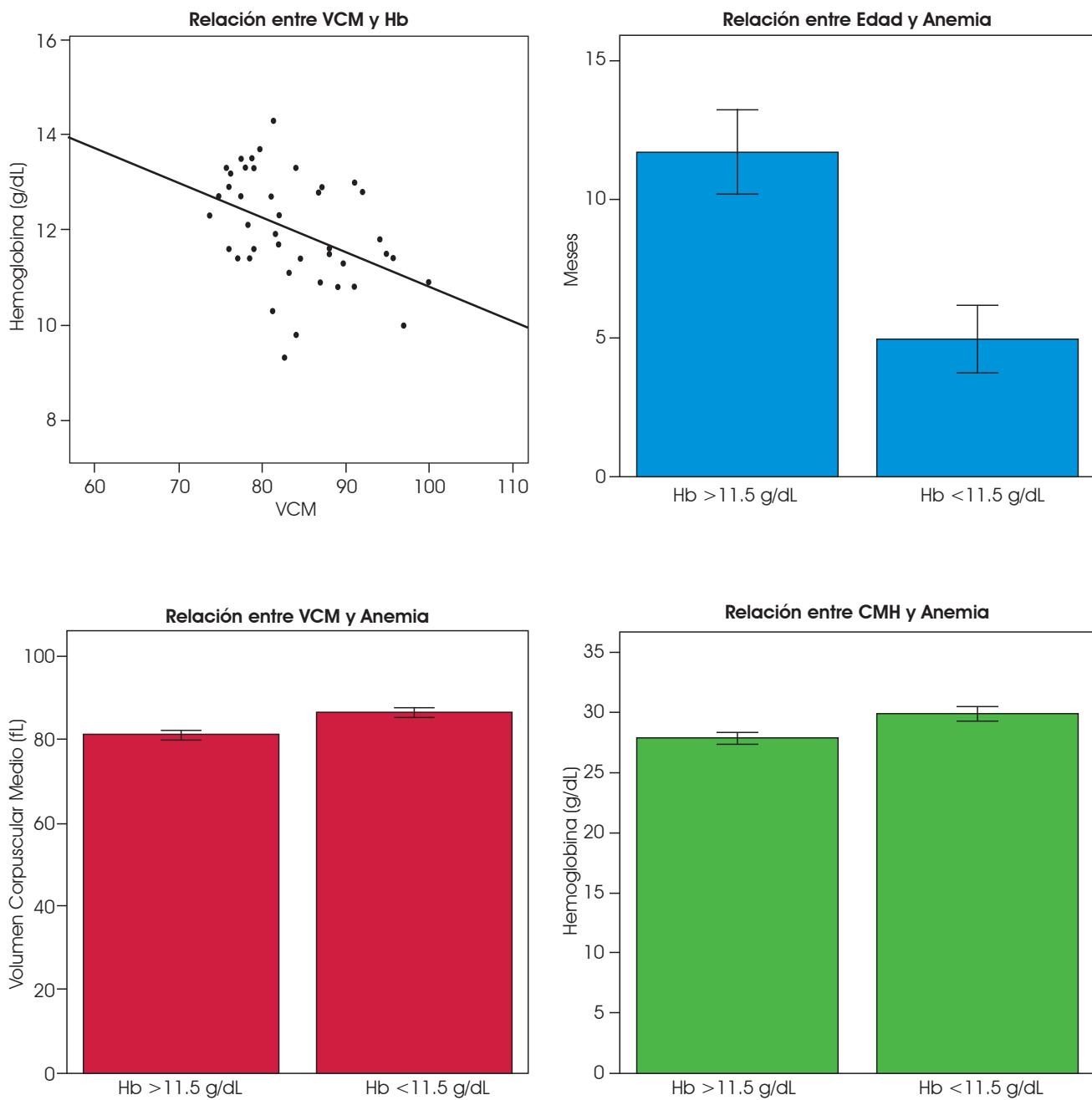
El objetivo de este estudio fue realizar un ensayo piloto para identificar los factores asociados con la anemia (hemoglobina < 11.5 g/dL) en niños preescolares.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal en un centro educativo de nivel preescolar del Sistema Estatal del DIF de San Luis Potosí. Se recolectó para ello una historia clínica completa, información antropométrica y resultados de una biometría hemática completa de los lactantes atendidos en el centro. El proyecto fue avalado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y aceptado por la Dirección del Sistema DIF Estatal.

A través de estadísticas en modelos de regresión lineal o logística, de acuerdo con la variable de respuesta en cuestión (concentración de hemoglobina, anemia), se buscaron asociaciones con las variables demográficas, antropométricas al nacimiento de los niños, tiempo de lactancia materna y hemoglobina corpuscular media (CMH), volumen corpus-

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/pediatriademexico>

**Figura 1.** Relaciones encontradas.

**Panel a:** Se muestra la relación entre VCM y la concentración de hemoglobina en los niños. Se observa una tendencia negativa. El modelo es estadísticamente significativo ( $p = 0.005$ ).

**Panel b:** Relación entre edad y probabilidad de presentar anemia. Las barras representan la media de edad de los pacientes en el grupo sin y con anemia. Se marcan los intervalos de confianza al 95%. La media de edad en el grupo de pacientes con anemia es menor que en el de pacientes sin anemia.

**Panel c:** Relación entre VCM y probabilidad de presentar anemia. Las barras representan la media de VCM de los pacientes en el grupo sin y con anemia. Se marcan los intervalos de confianza al 95%. La media de VCM en el grupo de pacientes con anemia es mayor que en el de pacientes sin anemia.

**Panel d:** Relación entre CMH y probabilidad de presentar anemia. Las barras representan la media de CMH de los pacientes en el grupo sin y con anemia. Se marcan los intervalos de confianza al 95%. La media de CMH en el grupo de pacientes con anemia es mayor que en el de pacientes sin anemia.

Hb: Hemoglobina (g/dL), VCM: Volumen corpuscular medio (fL), CMH: Hemoglobina corpuscular media (g/dL).

**Cuadro I.** Variables demográficas.

Variable	Valor
Edad	8.55 ± 7.4 meses
Sexo	Niña = 24 (53.33%)
	Niño = 21 (46.67%)
Nacimiento a término	No = 9 (20%)
	Sí = 36 (80%)
Peso al nacimiento	3.1 ± 0.39 kg
Talla al nacimiento	48.81 ± 7.75 cm
Lactancia materna	Nula = 4 (8.89%)
	> 6 meses = 8 (17.78%)
	< 6 meses = 33 (73.33%)
CMH	28.85 ± 2.41 g/dL
VCM	83.75 ± 6.68 fL
RDW	13.42 ± 1.88 %
Hemoglobina	11.1 ± 1.13 g/dL
Anemia (Hb < 11.5 g/dL)	No = 25 (55.56%)
	Sí = 20 (44.44%)

Se muestran las características demográficas de la población. Las variables continuas están expresadas como medias ± desviación estándar. Las categóricas, como frecuencias.

cular medio (VCM) e índice de distribución eritrocitaria (RDW). El análisis se realizó con el paquete estadístico R v.3.1.0 (R-Development Core Team 2013) al 95% de nivel de confianza.

## RESULTADOS

Durante el periodo de tiempo comprendido entre junio y julio de 2013 se evaluaron 45 pacientes. Las características demográficas de la población se detallan en el cuadro I. Seis niñas presentaron niveles de hemoglobina iguales o inferiores a 11.5 g/dL (rango 9.3-11.5), mientras que 10 niños presentaron niveles iguales o inferiores a 11.5 g/dL (rango 9.8-11.5).

El único factor que se encontró asociado con la concentración de hemoglobina fue el VCM ( $p = 0.005$ ,  $r^2 = 0.177$ ). Se puede explicar el 17.7% de la variación en la concentración de hemoglobina por la variación en el volumen corpuscular medio. Cuando aumenta el VCM por 1 fL, disminuye la concentración de hemoglobina por 0.072 g/dL, IC95% [0.023-0.122] en una relación lineal.

Los factores que se encontraron asociados con la presencia de anemia fueron: la edad ( $p = 0.0012$ , pseudo- $r^2 = 0.2644$ ), el VCM ( $p = 0.0054$ , pseudo- $r^2 = 0.1893$ ) y la CMH ( $p = 0.012$ , pseudo- $r^2 = 0.1999$ ). Se puede explicar el 26.44% de la variación en la probabilidad de presentar anemia con la variación en la edad de los pacientes. Cuando la edad aumenta por un mes, disminuye la probabilidad de presentar anemia por OR 0.85, IC95% [0.75-0.94]. Se puede explicar el 18.93% de la variación en la probabilidad de presentar anemia con la variación en el volumen corpuscular medio. Cuando

aumenta VCM por 1 fL, se incrementa la probabilidad de presentar anemia por OR 1.15, IC95% [1.04- 1.31]. Se puede explicar el 19.99% de la variación en la probabilidad de presentar anemia con la variación en hemoglobina corpuscular media. Cuando aumenta CMH por 1 g/dL, se incrementa la probabilidad de presentar anemia por OR 1.53, IC95% [1.09-2.33]. Estas relaciones se muestran gráficamente en la figura 1.

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio, encontramos una asociación entre el volumen corpuscular medio y la concentración de hemoglobina, así como entre esta variable, la concentración de hemoglobina corpuscular media y la edad, con la probabilidad de presentar anemia en los lactantes. El porcentaje de pacientes anémicos fue de 35.5%, más alto de lo que la ENSANUT marca para este rango de edad. Debido a que la población pertenece a estratos socioeconómicos bajos, probablemente esto traduzca deficiencias nutricionales más profundas. Aunque en la literatura se menciona que hasta el 49% de los valores de VCM pueden ser normales en población anémica, en la población de este estudio casi en el 100% de los casos se encontró en rango normal; sin embargo, el aumento en su valor está estrechamente relacionado con la probabilidad de presentar anemia y en la disminución de la concentración de hemoglobina, lo cual se ha descrito particularmente en el caso de la anemia megaloblástica por deficiencia de folatos.<sup>4</sup> La CMH representa el contenido de hemoglobina en cada eritrocito. En nuestro estudio, los valores medios de CMH en ambos grupos se encontraron en rangos normales (27.83 g/dL para los niños sin anemia y 29.87 g/dL para los niños con anemia). Se ha descrito que las anemias hipocrómicas pueden tener alguna relación con la expresión de hemoglobinas fetales.<sup>3</sup> El hecho de que los valores más altos se asocien con la presencia de anemia, aunado a que esta relación también es válida para los niños de menor edad, nos hace pensar que esto tiene relación con la destrucción de eritrocitos con hemoglobina fetal, y la transición hacia el fenotipo de hemoglobina del adulto.

El RDW se encontró aumentado en el 62.5% de los pacientes. Aunque no encontramos asociación estadística con la concentración de hemoglobina o la probabilidad de presentar anemia, creemos que ésta es una relación espuria debida al tamaño de la muestra empleada.

La identificación de marcadores bioquímicos y parámetros clínicos asociados con la probabilidad de presentar anemia, representan un punto de partida para la búsqueda de estos marcadores en los estados de deficiencia de hierro preclínica. Creemos conveniente la realización de más estudios dirigidos a la identificación de estos factores.

## CONCLUSIÓN

Existe una asociación negativa entre el VCM y la concentración de hemoglobina, así como entre la edad, el VCM, la CMH y la probabilidad de presentar anemia. En todos estos casos la asociación es fuerte, siendo de aproximadamente el 20% de la variación. La implicación de estas asociaciones pudiera ser orientada hacia la búsqueda de marcadores tempranos de deficiencia preclínica de hierro.

## AGRADECIMIENTOS

La presente investigación se realizó gracias al apoyo del programa Verano de la Ciencia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (SRV y OELB) y al programa de Servicio Social en Investigación para Pasantes de Medicina (CGF) de los Servicios de Salud del Estado de San Luis Potosí.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M y cols. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX); 2012.
2. Madrazo-González Z, García-Barrasa A, Rafecas-Renau A. Anemia, hierro, transfusión y alternativas terapéuticas. Revisión desde una perspectiva quirúrgica. Cirugía Española. 2010; 88 (6): 358-368.
3. Schoorl M, Schoorl M, Linssen J, Villanueva MM, Noguera JA, Martínez PH et al. Efficacy of Advanced discriminating algorithms for screening on iron-deficiency anemia and beta-thalassemia trait. Am J Clin Pathol. 2012; 138: 300-304.
4. Dugdale AE. Predicting iron and folate deficiency anaemias from standard bloodtesting: the mechanism and implications for clinical medicine and public health in developing countries. Theoretical Biology and Medical Modelling. 2006, 3: 34 doi:10.1186/1742-4682-3-34.
5. Aulakh R, Sohi I, Singh T, Kakkar N. Red cell distribution width (RDW) in the diagnosis of iron deficiency with microcytic hypochromic anemia. Indian J Pediatr. 2009; 76 (3): 265-8.
6. Organización Mundial de la Salud. Micronutrient deficiencies. Iron deficiency anaemia [Internet]. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/topics/ida/en/index.html> [Acceso el 18 de julio del 2013].
7. Lee EJ, Oh EJ, Park YJ, Lee HK, Kim BK. Soluble transferrin receptor (sTfR), ferritin, and sTfR/log ferritin index in anemic patients with nonhematologic malignancy and chronic inflammation. Clin Chem. 2002; 48 (7): 1118-21.
8. Aguilar R, Moraleda C, Quinto L, Renom M, Mussacate L, Macete E et al. Challenges in the Diagnosis of Iron Deficiency in Children Exposed to High Prevalence of Infections. Plus One. 2012; 7: Issue 11: e50584.
9. Bermejo F, García-López S. A guide to diagnosis of iron deficiency and iron deficiency anemia in digestive diseases, World J Gastroenterol. 2009; 15 (37): 4638-4643.
10. Lozoff B, Beard J, Connor J, Felt B, Georgieff M, Schallert T. Long-lasting neural and behavioral effects of iron deficiency in infancy. Nutr Rev. 2006; 64 (5 Pt 2): S34-S91.

### Correspondencia:

José Luis Ramírez-García Luna  
Facultad de Medicina, Departamento de Epidemiología Clínica y Salud Pública, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.  
Av. Venustiano Carranza núm. 2405, Colonia los Filtros, 78210, San Luis Potosí, SLP, México.  
Tel: 52 (444) 826 2342, ext. 6688  
E-mail: ramirezgl@alumnos.usalp.edu.mx.

**Declaración de conflicto de intereses:** Ninguno.

**Fuente de financiamiento:** Ninguna.