

# Evaluación de Anemia Ferropénica en niños de edad escolar de Mallasa (3.280 m) La Paz

\* Aida Quintela, \*\* Andrés Coca, Mary Carmen Abela

## Abstract

From October to December 1986 a study was carried out in schoolchildren 6 to 12 years old. The objective was to evaluate serum iron deficiency at high altitude related to hemoglobin (Hb) of  $15.3 \pm 0.9$  g/dl, a mean hematocrit (Ht) of  $44.2 \pm 2.26\%$  and for serum ferritin (Ft) a mean value of  $28.2 \pm 9.6$  ng/ml. The study showed that 4 children of 179 were anemic, which amounts to 2.2% and 3 of 77 were iron deficient with a Ft level  $< 12$  ng/ml. (3.9%).

## Resumen

En los meses de octubre a diciembre del año 1986 hemos realizado un estudio en un grupo de niños en edad escolar (6-12 años) en la población de Mallasa y en las Aldeas S.O.S de Mallasa. El fin fue de evaluar la carencia de hierro en la altura y situarla en relación a los casos de anemia ferripriva. Para el objeto han sido estudiados 179 niños, habiéndose obtenido valores medios de hemoglobina (Hb) de  $15.3 \pm 0.9$  g/dl, de  $44.2 \pm 2.26\%$  de hematocrito (Ht) y de  $28.2 \pm 9.6$  ng/ml. de ferritina sérica (Ft). El estudio muestra que de 179 niños 4 son anémicos, constituyendo el 2.2% y 3 de 77 niños son carentes en hierro con valores de Ft  $< 12$  ng/ml.

## Introducción

La anemia por deficiencia de hierro es la más impactante de las anemias nutricionales. La mayoría de los estudios epidemiológicos sobre esta clase de anemias muestra que la carencia en hierro es la más corriente (1). El progreso fisiológico de deficiencia de hierro puede ser clasificado en tres principales etapas: La primera comienza con el agotamiento de las reservas de hierro y es referido a una deficiencia de hierro pre-latente, la segunda etapa es caracterizada por una eritropoyesis deficiente de hierro, la síntesis de la hemoglobina llega a ser debilitada por la falta de hierro disponible y, un aumento de la protoporfirina ocurre en los glóbulos rojos; la tercera y última etapa resulta de una severa debilidad en la síntesis del hem que repercute en la baja de los

\* Departamento de Hematología I.B.B.A.

\*\* Dirección Alimentación, Nutrición, Ministerio de Salud.

valores de Hb y Ht (2). Un diagnóstico de anemia es hecho cuando uno o los dos de estos parámetros caen bajo el punto límite de normalidad recomendado, dependiendo de la edad y sexo de los individuos, y de la altura en que habitan relacionada al nivel del mar.

Se pensaba a menudo que los síntomas adversos de anemia por deficiencia de hierro eran atribuibles a la baja concentración de Hb circulante (3). Sin embargo es evidente que aún antes de que ocurra una disminución en Hb, una deficiencia en hierro puede tener efectos negativos sobre la salud de las personas. La deficiencia en hierro disminuye la acción mental y ocasiona disturbios en el comportamiento (4). Es evidente que con valores disminuidos de Hb, la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre es reducida, especialmente durante los periodos de rendimiento máximo de trabajo (5).

Los valores de Ft están altamente relacionados a las reservas de hierro, de esta manera proporcionan una mejor evaluación del estado de hierro, aún en un estado de deficiencia moderada (6).

El objetivo principal del presente estudio es dar a conocer los datos cuantitativos concernientes a la prevalencia de anemia carente en hierro en niños de edad escolar de la altura.

### **Material y Métodos**

El estudio ha sido realizado en 179 niños de ambos sexos de edad escolar de las Aldeas S.O.S. (3.280 m) de La Paz.

La toma de muestra se realizó de hrs. 9:00 a 11:00 de la mañana por pinchazo en el pulpejo del dedo, recogiendo la sangre en tres tubos capilares heparinizados, para determinar Hb, Ht y Ft. Para el Ht se centrifugaron 2 tubos a 10.000 rpm durante 5 minutos; el dosaje de la Hb se realizó por el método de la cianometahemoglobina y la Ft por el método de ELISA, utilizando el plasma del Ht, cortando los tubitos capilares a nivel exacto entre la masa globular y el plasma. Para determinar anemia se ha tomado como punto límite de normalidad para la Hb el valor de 13.5 g/dl (7) y para carencia en hierro el valor de Ft < 12 ng/ml.

El valor normal para la Hb fue establecido graficando la distribución de frecuencia acumulativa (DFA) en papel de probabilidad (Fig.1)

Los espacios de los puntos ordenados en papel de probabilidad es tal, que

una distribución Gaussiana acumulativa aparecerá lineal. La línea Gaussiana puede ser obtenida situando los valores de  $x - 2D.E.$ ,  $x$ , y  $x + 2D.E.$  en la abscisa para corresponder a los valores en las ordenadas de 0.022, 0.5 y 0.978 respectivamente (8).

Si los datos muestran sólo una pequeña desviación de la línea Gaussiana idealizada, la distribución puede ser considerada normal (Fig. 2).

La medida del nivel de hierro en este estudio está basada en la determinación de Ft para cada niño. Standards de control de Ft fueron analizados simultáneamente con cada corrida de las muestras.

## Resultados

De los 179 niños estudiados, se puede observar que sólo 4 presentan anemia. La tabla I muestra la tasa media y desviación estandar de Hb y Ht de 179 niños y, la concentración de Ft encontrada en 74 niños.

La tabla II muestra la media, desviación estandar (D.E.) y percentiles para Ft obtenidos en 74 niños, observándose que el valor medio que es de  $28.2 \pm 9.6$  es ligeramente más alto que la mediana correspondiente.

La tabla III muestra la comparación de los valores de Hb de niños del nivel del mar y niños de nuestro estudio (3.280 m).

Es muy claro que los niños de una altura mayor como es La Paz, tengan una concentración de Hb más alta que los niños del nivel del mar.

En la tabla IV se observa la comparación de la media y D.E. de Hb y Ft de niños pertenecientes a Club de Madres de El Alto (4.000 m) y La Paz (3.600 - 3.800 m) (7) y niños de nuestro estudio, todos de 6 a 12 años.

Como se observa en esta tabla los valores de Hb del grupo de El Alto son ligeramente más altos que el grupo del centro de La Paz, siendo el valor de Hb de los 2 grupos más alto que el de Mallasa.

Sin embargo cualquier diferencia en los valores de este parámetro debe ser asociada con la gradiente de altitud.

## Discusión

Con el presente estudio hemos tratado de determinar la distribución de Hb y la cantidad de hierro de los niños de las Aldeas S.O.S. de La Paz, y re-

lacionar con otros estudios hematológicos realizados en la altura que involucran a niños y que encontraron concentraciones de Hb comparables a las obtenidas en este trabajo. Un estudio de USAID en 1979 (9) en Cochabamba 2.600 m (Bolivia) mostró un valor medio de Hb 15.0 g/dl en niños de 6 a 9 años y de 15.5 g/dl en niños de 10 a 12 años, aunque el tamaño de muestra y el origen étnico de estos niños no fue dado a conocer.

El proyecto ICNND (10) en 1964 encontró en 20 niños menores de 15 años de La Paz (3.700 m) un valor medio de Hb 14.7 g/dl y de 15.8 g/dl en 78 niños de Viacha (3.855 m), tampoco revelan la raza ni la condición socio-económica. Treger et al (11) el año 1965 en Leadville, Colorado (USA) encontraron una concentración de Hb de 14.8 g/dl en 69 niños y niñas de 10 - 11 años.

El valor medio de Hb 15.3 g/dl encontrado en nuestro estudio, comparado al de 15.6 g/dl encontrado por V. Quinn (1982) en 641 niños de La Paz y El Alto (7), no presenta una diferencia significativa.

La concentración de Hb de los niños de Mallasa (3.280 m) comparada con la obtenida en niños del nivel del mar (Hanes) es cerca de 17% más alta considerándose una significativa diferencia estadística (7).

Estando la Ft altamente relacionada a las reservas de hierro, hemos utilizado ésta como indicador por ser el más sensible, encontrando una prevalencia de 3.8%. Considerando la relativa deficiencia de hierro que existe en niños de este estudio, tampoco llamaría la atención el bajo porcentaje de anemia que presentan, que es de 2.2%.

### **Agradecimiento**

Agradecemos al personal de las Aldeas S.O.S. por la colaboración prestada para la realización de este trabajo.

### **Bibliografía**

1. ANDRIEN, M. Evaluation du programme d'education nutritionnelle du centre Hospitalier Regional de Bowaké (Côte d'Ivoire), Abidjan, Service d'Evaluation, Liège Laboratoire de Pedagogie experimentale, 1983.
2. HERCBERG, S., GALAN, P. Epidemiologie des Anémies Nutritionnelles et politiques de prévention 179-211 Nutrition et Santé Publique: 1985.

3. HERCBERG, S., DUPIN, H., PAPOZ, L., GALAN P. Nutrition et santé Publique PP. 87. 1985.
4. POLLIT, E., and R.L. LEIBEL Iron deficiency and behavior. J. Pediatr. 88: 372; 1976.
5. ANDERSON, H.T. and H. Barkov Iron deficiency and muscular work performance. An evaluation of the cardiorespiratory function of iron deficient subjects with and without anemia. Scan. J. Clin. Lab. Invest. 25 (Suppl. 14): 3, 1070.
6. INACG International Nutritional Anemia Consultative Group Measurements of Iron Status 1985.
7. QUINN, V.J. The relationship between Hemoglobin and iron status in primary school children living at high altitude in La Paz, Bolivia. Tesis, January 1982.
8. WINKEL, P.B., B. STATLAND Reference values. IN: J.B. HENRY (ed) Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. Philadelphia: W.B. Saunders. 1979.
9. USAID. Proyecto de Anemia. La Paz, Bolivia, Reporte no publicado 1979.
10. ICNND. bolivia; Nutrition Survey. Intedepertamental Committee on Nutrititions for National Defence. U.S. Dept. of Defence, Washington, D.C., 1964.
11. TREGGER, A., D.B. SHAW and R.F. GROVER. Secondary polycythemia in adolescent at high altitude. J. Lab. Clin. Med. 66: 304-314, 1965.

**Tabla I**

Nº	Hemoglobina g/dl	Hematocrito %	C.H.C.M. %	Ferritina ng/ml
179	15.3 ± 0.9	44.2 ± 2.26	34.5 ± 2.7	28.2 ± 9.6

**Tabla II**

FERRITINA SERICA ng/ml	
28.2 ± 9.6	
PERCENTILES	
5 th	10
10 th	12.1
25 th	18.1
50 th	27.0
75 th	33.0
90 th	43.0
95 th	54.0
VALOR ANORMAL	3.8%

Para obtener el valor anormal nos hemos basado en el punto límite de Ft < 12 ng/ml.

**Tabla III**

	La Paz Mallasa 3.280 Nº 170	Hanes (7) EE.UU. (Nivel del Mar) Nº 734
Hemoglobina (g/dl)	15.3 ± 0.9	13.3 ± 0.9

**Tabla IV**

Altura sobre el nivel del Mar	Nº	Hemoglobina g/dl	Ferritina ng/ml
El Alto 4.000 m	118	15.7 ± 0.9	---
La Paz 3.600 - 3.800 m	509	15.6 ± 0.9	26.8 ± 12.7
Mallasa 3.280 m	179	15.3 ± 0.9	28.3 ± 9.6

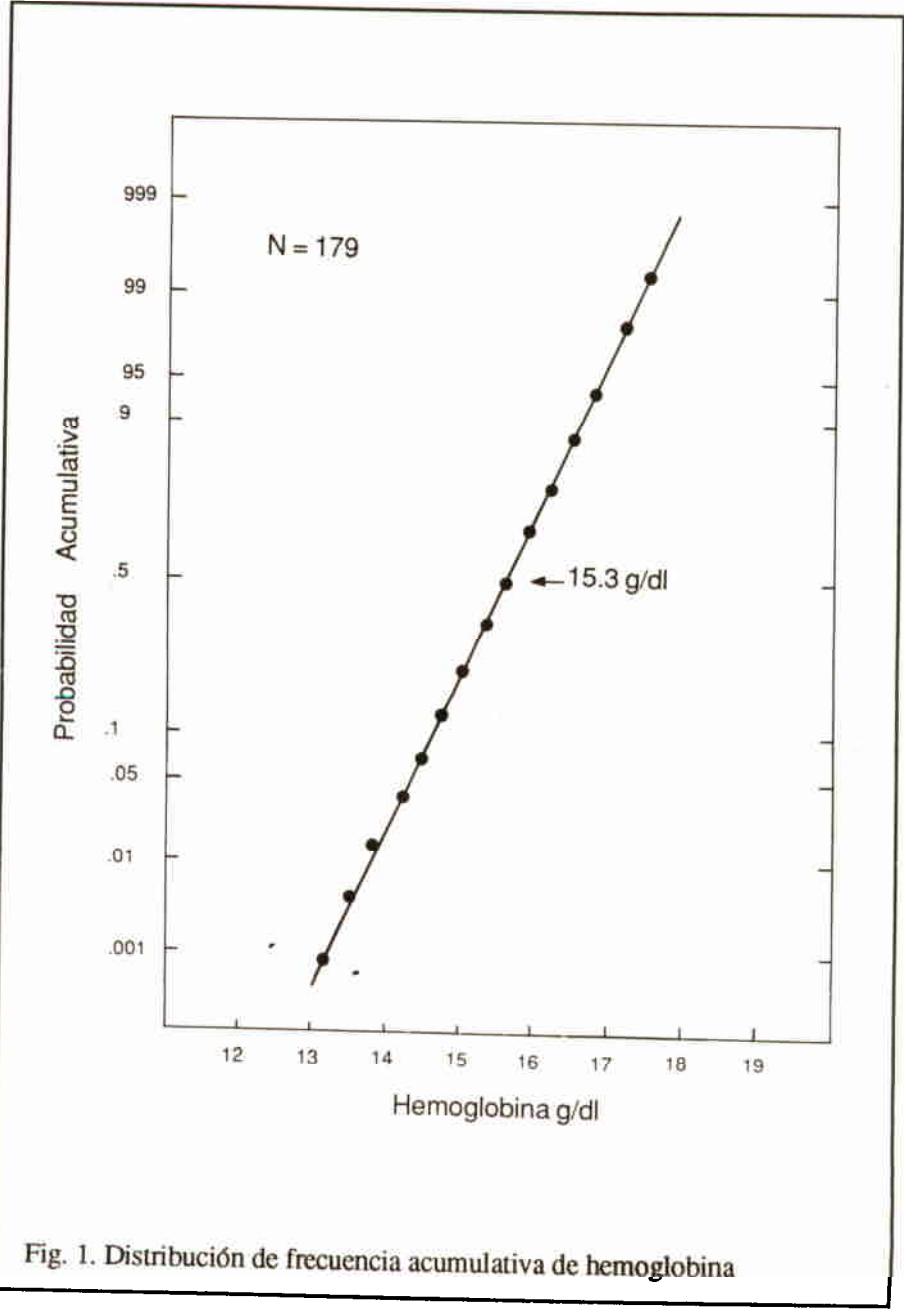


Fig. 1. Distribución de frecuencia acumulativa de hemoglobina

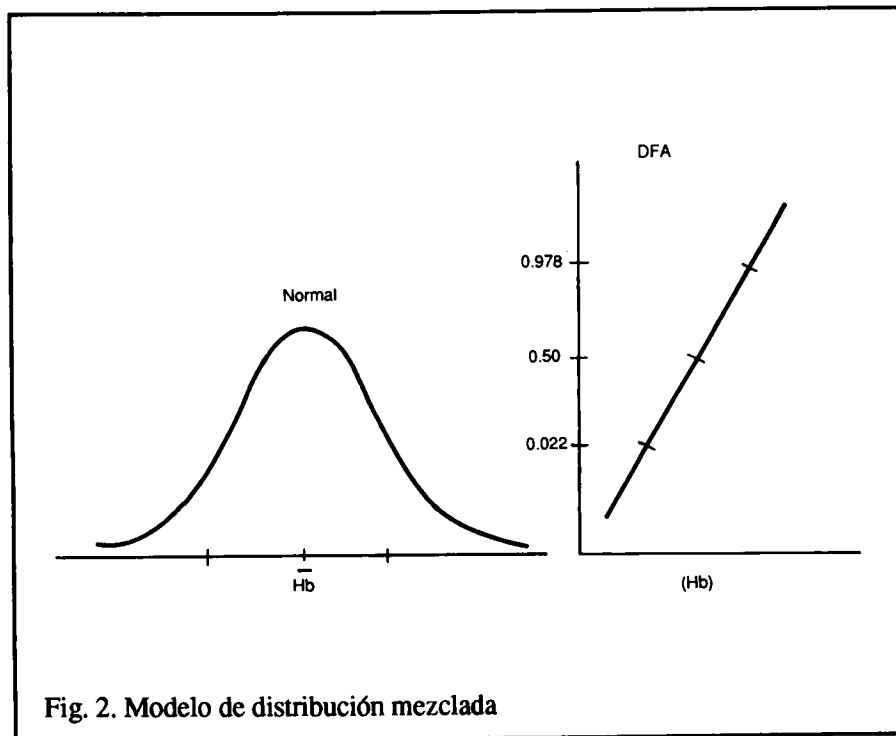


Fig. 2. Modelo de distribución mezclada