

Relación entre los niveles de hemoglobina, hierro y ferritina y el rendimiento académico en una población escolar¹

Luis Francisco Fajardo P., M.D., M.Sc.², Martha Victoria Escobar, M.D.³,
 Beatriz Gracia de Ramírez, Nutr.⁴, Luz Marina Angel, Quim.⁵,
 Leonardo Lareo M., M.Sc.⁶, Hernando Romero, M.Sc.⁷

RESUMEN

Se presentan los resultados de un estudio transversal sobre una muestra representativa de los 3 estados socioeconómicos de la población de escolares de Cali, que se hizo con el fin de estudiar los niveles de hemoglobina, el estado de nutrición, el hierro y el rendimiento escolar. Se encontró que 7% de todos los niños tenían hematócrito por debajo de 35%, y 17% tenían hemoglobina por debajo de 12 g/dl. En la clase baja se encontraron 21% con niveles bajos de hemoglobina y en la clase alta 12%. En todos los estratos se observó una proporción significativa de niños con niveles de ferritina plasmática dentro de los rangos bajos. Los valores más bajos se encontraron en la clase baja y la clase media mostró tener en promedio los niveles más bajos. No se apreció relación entre los niveles de ferritina y anemia. El rendimiento académico tuvo una relación inversa a la esperada con respecto a la anemia.

La salud de los escolares es una preocupación constante de todos los que trabajan por el futuro de una comunidad. Uno de los principales problemas descubiertos en el país y a nivel mundial son las enfermedades carenciales y dentro de éstas, la anemia por deficiencia de hierro. La anemia ferropénica es el estadio final de un proceso relativamente largo que se produce en la siguiente secuencia: ingesta inadecuada de hierro, disminución de los depósitos de hierro (niveles bajos de ferritina), elevación de la capacidad de fijación del hierro sérico, descenso en el nivel de hierro plasmático,

desarrollo de anemia normocrómica y finalmente anemia hipocrómica y microcítica.

Aunque se sabe que en las fases iniciales la anemia puede ser asintomática, los niños pueden presentar palidez, irritabilidad, anorexia y en la medida que se hace más severa, se puede asociar con retardo en el desarrollo psicomotor y del lenguaje, disminución de la actividad física y alteraciones de comportamiento (como falta de atención, fatiga, inseguridad, etc).

En 1989 la Organización Mundial de la Salud (OMS) editó una guía para los administradores y directores de programas de salud sobre la prevención y control de la anemia por deficiencia de hierro. Allí se mencionaba que la prevalencia global estimada de anemia ferropriva en escolares era 37%.

El presente trabajo revisa la prevalencia de anemia en 1776 escolares de Cali, de ambos sexos entre los 7 y 14 años, donde se tuvieron en cuenta los diferentes estratos socioeconómicos y el estado nutricional de cada uno.

MATERIAL Y METODOS

Se calculó una muestra con un número de 1,900 niños (al tomar una p de aproximadamente 0.1 y un intervalo de confianza de 5% con un máximo de error de 1%) representativos de los 19,800 niños de Cali, Colombia, entre 7 y 14 años, según el censo de 1985. Se tomaron los 3 estratos socioeconómicos (alto, medio y bajo) usados por las Empresas Municipales de Cali. Se obtuvo permiso escrito de los padres o de los representantes legales para realizar las entrevistas, la evaluación del estado nutricional y la toma de muestras de laboratorio. De cada escolar se obtuvieron 6 capilares, que se utilizaron para obtener el hematócrito (Hto), la hemoglobina (Hb) y a una submuestra de los niños, la concentración de ferritina. Las muestras se procesaron el mismo día de la toma, excepto para la ferritina que se procesó en lotes, con el plasma almacenado y congelado.

Se usó el método de la cianometahemoglobina en el que la sangre se mezcla con una solución de Drabkin

1. Este investigación se llevó a cabo con recursos de la Universidad del Valle (Comité Central de Investigaciones) y de los Laboratorios Miles de Cali, Colombia.
2. Profesor Titular, Sección de Nutrición, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
3. Investigadora Asociada, Sección de Nutrición, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
4. Profesora Asociada, Sección de Nutrición, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
5. Química, Sección de Nutrición, Departamento de Pediatría, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
6. Jefe, Laboratorio de Nutrición y Calidad del Frijol, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Palmira, Colombia.
7. Profesor Asociado, Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

para convertir la hemoglobina en HbCN, cuya absorbancia se midió en un espectrofotómetro. Para hallar el nivel de ferritina sérica se usó la determinación cuantitativa por la prueba enzimática ligada a inmunabsorbancia (Ferrizyme®, Abbott Laboratories, North Chicago) que halla el valor de la absorbancia de cada muestra y con ello por medio de curvas estandarizadas se halla la concentración de ferritina. Se utilizó como medida del rendimiento académico el promedio de las notas escolares obtenidas durante un semestre.

RESULTADOS

Se estudiaron 1,776 niños, 47.5% de sexo masculino y 52.5% de sexo femenino; 20% pertenecientes a la clase alta, 26% a la clase media y 53% a la clase baja (Cuadro 1). Cerca de 7.3% del total tenían un Hto menor o igual de 35%; las cifras para las clases alta, media y baja fueron 10.7%, 8.3 % y 5.8%, respectivamente. Si se acepta que los valores de Hb < 12 g/dl son diagnósticos de anemia, 17.3% de todos los escolares se encontraban anémicos y por clase socioeconómica, 21.8% en la clase baja, 12.5% en la clase media y 12%, no despreciable, en la clase alta. Si se considera como punto de corte para indicar anemia, Hb < 11, entonces sólo 3.4% de toda la población era anémica (3.4, 2.5 y 3.8 para las clases alta, media y baja, respectivamente). Sólo se encontraron valores muy bajos de Hb en 10 casos (0.6%) que pertenecían principalmente a la clase socioeconómica baja.

Cuadro 1
Distribución Porcentual de los Valores de Hb por Clase Socioeconómica y Sexo

<i>Clase socioeconómica alta</i>				
Hb g/dl	Masculino %	Femenino %	Total %	N
10	5.9	0.0	3.6	13
11	11.8	2.9	8.45	30
12	20.4	19.2	20.0	71
13	32.2	31.8	32.1	114
14	17.7	28.8	21.9	78
15	10.4	13.3	11.5	41
16	1.3	3.7	2.2	8
Total	100.0	100.0	100.0	
N	220	135		355

<i>Clase socioeconómica media</i>				
Hb g/dl	Masculino %	Femenino %	Total %	N
9	0.4	0.0	0.2	1
10	1.9	2.7	2.3	11
11	9.5	10.4	9.9	47
12	28.5	28.6	28.6	135
13	31.3	33.6	32.4	153
14	23.0	17.7	20.5	97
15	4.7	6.8	5.7	27
16	0.4	0.0	0.2	1
Total	100.0	100.0	100.0	
N	252	220		472

Cuadro 1
Distribución Porcentual de los Valores de Hb por Clase Socioeconómica y Sexo (continuación)

<i>Clase socioeconómica baja</i>				
Hb g/dl	Masculino %	Femenino %	Total %	N
9	1.0	0.8	0.9	9
10	2.	2.9	2.9	28
11	19.95	16.4	17.8	169
12	36.9	36.1	36.4	346
13	33.4	33.5	33.5	318
14	5.3	9.0	7.5	72
15	0.2	1.0	0.7	7
Total	100.0	100.0	100.0	
N	371	578		949

Aunque en la mayoría de los estudios ha predominado la anemia en el sexo femenino (aun en las niñas sin la menarquia), esta investigación encontró valores de Hb sin diferencia por sexo. Como era de esperarse se halló una diferencia significativa entre el promedio de las Hb de las clases media (Hb 13.1) y baja (12.7) con $p < 0.000$ (Cuadro 2).

Cuadro 2
Valores de Hemoglobina en Escolares de Cali por Clase Socioeconómica y Sexo

	Clase alta		Clase media		Clase baja	
	M	F	M	F	M	F
Número	220	135	252	220	371	578
Valor mínimo	10.0	11.0	9.3	10.0	9.7	9.1
Valor máximo	16.5	16.5	16.6	15.5	15.3	15.6
Promedio	13.1	13.6	13.2	13.1	12.6	12.7
DE	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9

Diferencia por sexo, clase alta, $t = 3.383$ $p < 0.001$
 Diferencia por sexo, clase media, $t = 1.091$ NS
 Diferencia por sexo, clase baja, $t = 1.7$ $p = 0.07$
 Diferencias por clase socioeconómica, $F = 58.499$ $p < 0.000$
 Diferencia clase media vs clase baja, $t = 8.03$ $p < 0.000$

Al analizar los valores de Hb por edad, en el Cuadro 3 se observa un aumento del promedio de Hb con la edad.

Cuadro 3
Valores de Hb por Edad en Escolares de Cali

Edad (años)	7	8	9	10	11	12	13	14
Número	125	194	277	288	283	280	231	98
Vr. mínimo	9.9	10.9	9.8	9.5	9.6	9.1	9.6	9.3
Vr. máximo	15.5	15.5	15.5	16.0	16.5	16.0	16.6	16.5
Promedio	12.7	12.7	12.8	12.8	12.9	13.1	13.2	13.3
DE	1.02	0.9	1.0	1.0	1.04	1.1	1.2	1.4

Diferencia de promedio de Hb por edades, $F = 8.59$ $p < 0.000$

En una submuestra de 583 escolares, 43 de clase alta, 138 de clase media y 402 de clase baja se determinó el nivel de ferritina plasmática. La Figura 1 muestra cómo, a pesar de que los promedios más bajos de ferritina son de las clases media y alta, en las clases media y baja se encontró una mayor dispersión de valores de ferritina (con valores muy bajos y muy altos). Si se acepta que ferritinas < 30 ng/ml indican disminución de los depósitos de hierro, en la población estudiada se halló descenso en 13.9% de los escolares de clase alta, en 30.0% de clase media y en 18.2% de clase baja (Cuadro 4, Figura 1). En las edades de 7 a 14 años abarcadas por este estudio, no se encontraron diferencias grandes por edad y sexo.

Cuadro 4
Distribución Porcentual de los Niveles de Ferritina por Clase Social

Ferritina ng/ml	Clase socioeconómica			Total
	Alta	Media	Baja	
< 10	0.0	0.7	0.5	0.5
10-19	0.0	16.6	4.2	6.8
20-29	13.9	11.5	13.4	13.0
30-39	18.6	10.8	11.1	11.6
40-49	13.9	14.4	15.6	15.2
50-59	9.3	10.1	10.7	10.4
60-69	9.3	9.4	11.4	10.8
70-79	9.3	5.8	7.9	7.5
80-89	13.9	5.8	7.4	7.5
90-100	2.3	0.7	2.4	2.0
100-119	0.0	1.4	0.7	0.8
120-129	4.6	2.9	1.7	2.2
130-139	2.3	0.7	1.2	1.2
140-149	0.0	1.4	0.7	0.8
150-159	0.0	1.4	0.7	0.8
160-169	2.3	1.4	0.7	1.0
170-179	0.0	0.0	0.2	0.1
180-189	0.0	0.7	1.7	1.3
190-199	0.0	1.4	1.9	1.7
200 y más	0.0	1.4	1.2	1.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
N	43	138	402	

Si se toman como desnutridos los escolares con peso para la edad por debajo de menos 2 desviaciones estándar (equivalencia a Z score < 0= -2), el riesgo de anemia en escolares desnutridos llega a ser 64% mayor que el de aquellos sin desnutrición (Cuadro 5). En cambio, no se halló relación entre los niveles de ferritina plasmática y el riesgo de anemia.

DISCUSION

El propósito de esta investigación ha sido documentar la prevalencia de anemia en los escolares, según las

Cuadro 5
Riesgo de Anemia por Desnutrición

	Desnutrido	Normal	Total
Anemia	53	277	330
No anemia	187	1315	1502
Total	240	1592	1832

$\chi^2 = 8.5$ p < 0.003 OR+ 1.64 95% CI= 1.16 - 2.32

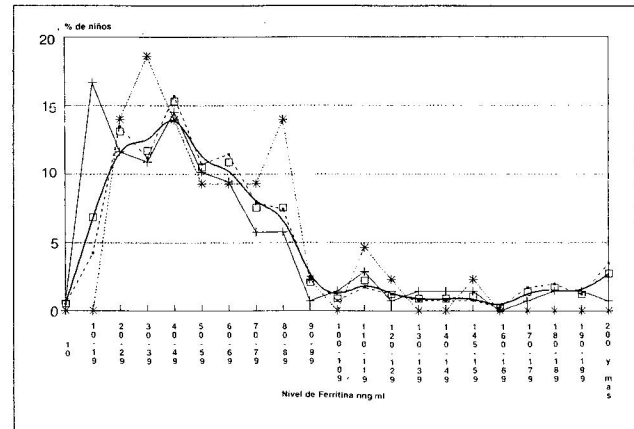


Figura 1. Distribución de ferritina por clase socioeconómica.

	*clase alta	+clase media	-o-clase baja
Número	43	138	400
Promedio	60	58	70.6
DE	31	44	57

Anova F= 3.273 p < 0.039

mediciones de Hto, Hb y encontrar una explicación etiológica mediante la medición de los niveles de ferritina sérica. De igual importancia fue la documentación de los riesgos asociados para presentar anemia por factores como el sexo, la edad, el estado nutricional y el estrato socioeconómico al que pertenece el escolar.

Hay desacuerdo en la definición de anemia, y los criterios para su definición por deficiencia de hierro han variado de un estudio a otro. La OMS¹ ha propuesto que en niños de ambos sexos entre 6 y 14 años de edad una concentración de Hb menor de 12 g/dl o un Hto < 35% se debe considerar como anemia. También ha propuesto que una saturación de transferrina < 16% es diagnóstica de una deficiencia de hierro¹.

Debido a la superposición de niveles de Hb entre población anémica y la normal, la definición de anemia por niveles de Hb puede tener falsos positivos y falsos negativos. Para dar una mayor precisión, el término se debe complementar con el uso de saturación de transferrina, protoporfirina eritrocitaria y ferritina sérica.

La OMS¹ considera en su publicación "Guía para los administradores y directores de programa" sobre la anemia por deficiencia de hierro en escolares, que existe una prevalencia global de anemia estimada en 37%. Según Karp et al.² 5.5% de escolares cubanos entre los 5 y 8 años tenían Hb < 12 g/dl e informaron que adicionalmente cuando se hallaba un escolar anémico era probable que otros miembros de la familia también estuvieran afectados.

Pearson et al.³ al definir la anemia como Hb < 12 g/dl, demostraron una incidencia de 2.6% en preadolescentes y de casi 25% en las adolescentes embarazadas. Brown et al.⁴ señalaron que en el área urbana la incidencia de anemia entre menores negros adolescentes y preadolescentes (entre 12 y 15 años de edad) era de 5.3% a 18.8% en varones y de 11.4% a 27.3% en las niñas. El presente estudio mostró que la prevalencia global de anemia (Hb < 12 g/dl) en la población urbana de escolares fue 17.34%. Se debe recordar que se abarcaron escolares desde los 7 años hasta preadolescentes y adolescentes de 14 años.

Si se toman las Hb menores de 11 g/dl entonces sólo 3.4% de la población estaría anémica y sólo en la clase socioeconómica baja se hallaron valores muy bajos de Hb. En cualquier forma es interesante notar que estos datos apuntan a que por lo menos existe una gran parte de la población con niveles "marginales" de Hb y por ende de ingesta de hierro.

Como se vio la prevalencia de anemia fue mayor en la clase socioeconómica baja (21%) que en las clases alta y media (12%). Esto está de acuerdo con los estudios en grandes grupos de población, donde la anemia por deficiencia de hierro es inversamente proporcional al estado socioeconómico⁵. La hipótesis es que las restricciones socioeconómicas o ciertas características étnicas que condicionan algunos hábitos alimenticios condicionarían una pobre ingesta de hierro, así como otros nutrientes. Además debido a las mismas limitantes económicas, los pocos alimentos fortificados con hierro o agregados de hierro para los niños, probablemente no estarán al alcance de estos grupos.

Se analizaron los valores de Hb y ferritina según raza y sexo, sin encontrar diferencias significantes, aunque en la muestra se incluyeron niñas adolescentes, que en otros estudios tenían prevalencias más altas de anemia que los varones de la misma edad. No hay explicación al respecto. El análisis por edad mostró cómo los valores promedio de Hb aumentaban con la edad, dato de acuerdo con lo publicado en la literatura.

El nivel de ferritina sérica es el índice más sensible de

la cantidad de hierro almacenado en el sistema reticuloendotelial⁶. Se sabe que la ferritina plasmática medida en la sangre de cordón del recién nacido es en promedio de 113 ng/ml y aumenta rápidamente. Al segundo día de vida es de 215 ng/ml⁷ y al mes es de 356 ng/ml, para luego disminuir hasta llegar a límites muy bajos, alrededor de 30 ng/ml a los 6 meses⁸. Estos niveles de ferritina sérica tan bajos, con toda claridad revelan que durante el período de crecimiento rápido no hay acumulación de depósitos de hierro.

En diferentes estudios como los de Siimes et al.⁸ y Jacobs & Worwood⁹, se destaca el hecho que en niños entre los 6 meses y los 15 años el valor medio de la ferritina plasmática fue 30 ng/ml. Además, al observar la caída de los valores de ferritina plasmática en el primer año de vida se encuentra que el valor más bajo es de 30 ng/ml a los 6 meses. Los autores sugieren que los valores de ferritina menores de 30 ng/ml son diagnósticos de ferropenia. El nivel de corte tradicional de 12 ng/ml es el utilizado para hacer diagnóstico a nivel de un individuo, y corresponde al promedio menos 3 desviaciones estándar. Sin embargo, el presente estudio no concierne primariamente con el estado de hierro individual, sino que se encaminó a explorar ese estado en una población de escolares; por tanto, es muy recomendable aumentar el valor del punto de corte para dar mayor sensibilidad a la prueba.

Al hacer diagnóstico mediante la utilización de los valores de Hb y Hto, no se puede hablar de etiología de la anemia, pero si la ferritina se encuentra baja, por definición se deberá hablar de ferropenia. Es posible que algunas anemias no tengan como etiología la ferropenia, pero esto en ninguna forma invalida el hecho de la ferropenia en la población. Como algunos estados inflamatorios aumentan los valores de ferritina plasmática, es posible que muchas de las anemias "no ferropénicas" vistas en el estudio, se deban a este fenómeno.

Si se acepta que niveles por debajo de 30 ng/ml indican disminución de los depósitos de hierro, 13% de los escolares presentaban este problema. El análisis por estrato socioeconómico mostró que 13.9% de los niños de la clase alta, 29.0% de clase media y 18.2% de los niños pertenecientes a la clase baja tenían ferritinas < 30 ng/ml. Llama la atención que la clase media tiene mayor porcentaje de niños con niveles de ferritina considerados como disminuidos que la clase baja. Sin embargo, se debe recordar que en muchas condiciones de enfermedad hepatocelular, inflamación (infecciosa y de otro origen), y en enfermedades parasitarias, las altas concentraciones de ferritina circulante no reflejan

depósitos elevados de hierro, sino la liberación anormal de la proteína de las células dañadas¹⁰. Los estados inflamatorios-infecciosos como diarrea, broncopneumonía, parasitismo intestinal; algunas entidades hematológicas como la terapia con hierro y la leucemia linfoblástica aguda en remisión o recaída, pueden aumentar la ferritina plasmática¹¹. Como es bien sabido, la alta prevalencia de algunas de las enfermedades mencionadas, y sobre todo el parasitismo en los escolares de la clase baja, pueden ayudar a explicar los hallazgos.

De otra parte, los datos nutricionales publicados antes¹², muestran cómo los niños escolares pertenecientes a la clase socioeconómica media, presentaban una velocidad de deterioro nutricional más grande que las otras dos clases, lo que lleva a pensar en un deterioro real de los niveles de salud y nutrición de esta población (clase media). La información de Cali muestra que los valores de ferritina en infantes son extremadamente bajos, y sugiere que el problema del hierro no sólo compromete a los escolares sino también a los infantes y preescolares.

Se trató también de analizar el rendimiento escolar al tomar el promedio de notas hasta el momento del año escolar en que se realizó el estudio (Cuadro 6). No se encontró correlación con anemia, Hb, o valores de ferritina. Los estudios de Pollit et al.¹³, indicaron que esa asociación existe, pero en las poblaciones estudiadas los valores de Hb eran sustancialmente más bajos. Nótese también que en los estudios de hierro y funciones cognoscitivas se han utilizado pruebas específicas para medir diferentes funciones. La hipótesis al iniciar el presente trabajo era que en la población estudiada y más específicamente en la clase socioeconómica baja, se iban a encontrar valores muy bajos de Hb, que muy seguramente afectarían en mayor grado el rendimiento escolar.

Cuadro 6
Anemia y Rendimiento Escolar

	Rendimiento bajo	Rendimiento promedio	Total
Anémicos	86	252	338
No anémicos	673	861	1534
Total	759	1113	1872

$\chi^2 = 32.02$ $p < 0.001$

Es posible concluir que como las manifestaciones de la deficiencia en hierro por rareza son notorias, su diagnóstico usualmente se hace con base en los exámenes de laboratorio de rutina hechos a la población

general. La magnitud del problema en Cali no es tan dramática como en otros lugares de Colombia (37%) o como en el resto del mundo subdesarrollado según datos de la OMS. Esto no quiere decir que el problema sea menor. El problema de anemia ferropénica es por lo menos 1,000 veces mayor a cualquiera de las otras entidades consideradas como prioritarias en Colombia (IRA o enfermedad diarreica aguda).

En vista de la alta prevalencia de anemia, sería importante tomar exámenes rutinarios a los escolares y recordar que ellos necesitan un aporte grande de hierro, debido a su estado de rápido crecimiento. Aun para las clases socioeconómicas más favorecidas, fuera de la carne y los derivados de la sangre, el aporte dietético de hierro es muy difícil de conseguir. Por tanto, es imperativo buscar otro tipo de soluciones como el enriquecimiento con hierro de productos alimenticios de consumo masivo o ensayar el desarrollo de estrategias para suministrar hierro a grandes poblaciones, inclusive a los escolares de clase media y alta. Una función importante que se le debería asignar a los programas de complementación alimenticia del grupo escolar sería satisfacer las necesidades de hierro. El refrigerio ofrecido en algunas escuelas deberá ser reconsiderado en cuanto a su contenido nutricional y su función dentro de la alimentación del escolar.

Finalmente se destaca que los escolares de la clase media se deben ver como una población con alto riesgo de presentar disminución de sus depósitos de hierro.

SUMMARY

For assessing anemia prevalence, status of iron stores and their possible influences on academic performances, 1,776 school children from 3 socioeconomic strata, in Cali, Colombia, were studied. Among these children, 7.0% had hematocrit values below 35.0%, while Hb ciphers < 12 g/dl were seen in 17.0% of them. In the low socioeconomic class, 21.0% had low levels of Hb when compared to 12.0% in the upper class. In all of the strata significant quantities of children with low amounts of plasma ferritin were found. The lower class had the lowest values but the overall mean was the lowest among the middle class children. No relationships between ferritin levels and the presence of anemia were observed. The same was true between ferritin levels and academic performances.

REFERENCIAS

1. *Guía para los administradores y directores de programas en salud sobre la anemia por deficiencia en hierro*. OMS, Ginebra, 1990.
2. Karp, RJ, Haaz, WS, Starko, K & Gorman, LM. Iron deficiency in families of iron-deficient innercity school children. *Am J Dis Child*,

- 1974, 128: 18-20.
3. Pearson, HA, McLean, FW & Brigety, RE. Anemia related to age: study of a community of young black Americans. *JAMA*, 1971, 215: 1982-
 4. Brown, K, Lubin, BB, Smith, R & Oski, FA. Prevalence of anemia among preadolescent and young adolescent urban black Americans. *J Pediatr*, 1972, 81: 714-715.
 5. Lankowsky, P. Iron deficiency anemia. *Pediatr Ann*, 1974, 3: 6-7.
 6. Lankowsky, P. *Iron deficiency: a public health problem*. Mead Johnson, Evansville, 1975.
 7. Smith, NJ & Ríos, E. Iron metabolism and iron deficiency in infancy and childhood. In *Advances in pediatrics*. Vol 21. Schulman, I (ed). Year Book Medical Publishers, Chicago, 1974.
 8. Siimes, MA, Addiego, JE & Dallman, PR. Ferritin in serum: diagnosis of iron deficiency and iron overload in infants and children. *Blood*, 1974, 42: 581-584.
 9. Jacobs, A & Worwood, M. Ferritin in serum. Clinical and biochemical implications. *N Engl J Med*, 1975, 292: 951-953.
 10. Lilipschits, DA, Cook, JD & Finch, CA. A clinical evaluation of serum ferritin as an index of iron stores. *N Engl J Med*, 1974, 290: 1213-1216.
 11. Dallman, PR, Siimes, MA & Stekel, A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr*, 1980, 33: 86-118.
 12. Fajardo, LD, Gracia, B, Lareo, L, Angel, LM & Romero, LH. Nutrición en escolares de Cali. *Colombia Med*, 1990, 21: 50-57.
 13. Pollit, E, Saco-Pollit, C, Leibel, CL & Viteri, FE. Iron deficiency and behavioral development in infants and preschool children. *Am J Clin Nutr*, 1986, 43: 555-565.

Sección: Comunicación especial

Epidemiología de las enfermedades crónicas

Luis Alberto Tafur Calderón, M.D.*

RESUMEN

Las enfermedades crónicas no transmisibles, definidas como las de larga duración con períodos de remisión y recaídas, no producidas por agentes microbianos, debidas a factores complejos con intervención de multiplicidad de efectos y multicausalidad y con etiología determinada por factores químicos, físicos o sociales, se analizan con fines didácticos, teniendo en cuenta su importancia como causa de muerte y de consulta. La investigación epidemiológica de causalidad incluye varias etapas entre las cuales están las pruebas de significación estadística, la secuencia en el tiempo, la relación dosis efecto y la fuerza de la asociación. Estos estudios llevan a la determinación de poblaciones y factores de riesgo. Se hace un análisis de los diversos conceptos sobre riesgo. La vigilancia epidemiológica de las enfermedades crónicas permite realizar acciones dirigidas al control de los factores de riesgo y puede ser útil para identificar el incremento de la enfermedad en el curso de una epidemia.

Las enfermedades crónicas no transmisibles se han definido como aquellas que cumplen con las caracte-

terísticas siguientes¹:

- a) Son enfermedades de larga duración con períodos de remisión y recaídas.
- b) No las causan agentes microbianos.
- c) Se deben a factores complejos, en los que intervienen la multiplicidad de efectos (un factor de riesgo como el tabaco produce efectos múltiples, como la cardiopatía isquémica, la bronquitis crónica o el cáncer de pulmón o de vejiga) y la multicausalidad (en la enfermedad cardiovascular intervienen varios factores de riesgo como fumar, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, etc).
- d) En la etiología intervienen algunos factores de riesgo físicos, químicos, sociales, etc.

Sin embargo, existe controversia relacionada con la diferenciación entre la epidemiología de las enfermedades agudas y las crónicas debido principalmente a varios aspectos entre los cuales se encuentran los siguientes²:

1. Definiciones. Crónico significa progresión lenta y larga duración mientras que agudo implica una iniciación súbita y corta duración. Sin embargo, al aplicar la definición a las enfermedades se ve que algunas pueden ser agudas o crónicas, como sucede con la enfermedad coronaria que es aguda en los casos de muerte por infarto de miocardio o crónica en personas con meses o años de evolución. Considerar las enfer-

* Profesor Asistente, Departamento de Medicina Social, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Jefe, Departamento de Salud, Caja de Compensación Familiar del Valle del Cauca, COMFANDI, Cali.