

Crecimiento físico y estado nutricional antropométrico de hierro y vitamina A en escolares de Venezuela

Coromoto Macías-Tomey*, Maritza Landaeta-Jiménez*, María Nieves García**, Patricio Hevia***, Miguel Layrisse**, Hernán Méndez Castellano**

*Fundacredesa, **Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, ***Universidad Simón Bolívar.

INTRODUCCIÓN

La Primera Conferencia Internacional de Nutrición, realizada en Roma en 1992, se trazó entre sus objetivos para el año 2000, la reducción de la deficiencia de hierro en una tercera parte de los casos; con la finalidad de lograr este objetivo es preciso implementar diversas estrategias, tales como la fortificación de algunos alimentos de consumo masivo con hierro, suplementación de grupos vulnerables y la educación nutricional (1). La deficiencia de hierro constituye la carencia nutricional más extendida en todo el mundo en niños, especialmente en los menores de tres años, porque compromete no sólo su crecimiento físico sino también por las repercusiones sobre la conducta y el desarrollo neuropsicológico (2). Los preescolares y escolares han sido considerados como grupo de bajo riesgo de sufrir anemia y deficiencia de hierro, tal como encontró el grupo de CESNI en Argentina, quienes reportan una prevalencia de anemia de 10,7% y 19,3% en el déficit de las reservas de hierro (3); además, entre sus consecuencias negativas se encuentra una disminución de la resistencia a las infecciones, del rendimiento escolar y de la capacidad de trabajo; es por ello que constituye un problema social y de salud pública (4), especialmente en los países en vías de desarrollo y en los estratos sociales más bajos, en los cuales hay una disminución en el consumo de proteínas animales, principales fuentes de hierro hemínico, y un predominio en el consumo de proteínas de origen vegetal que, aunque también son fuentes de hierro, contienen inhibidores de la absorción de este mineral debido a un alto contenido de fitatos (5).

La deficiencia de hierro frecuentemente está asociada con la carencia de otros nutrientes, entre ellos la deficiencia de vitamina A. En estudios realizados en la Unidad de Investigación en Nutrición de la Universidad de Carabobo, se encontraron altas prevalencias de déficit de vitamina A en preescolares y escolares de estratos sociales bajos de Valencia (Edo. Carabobo), sin embargo no reportaron manifestaciones clínicas de la deficiencia de esta vitamina (6,7).

En el Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo (Proyecto Venezuela), realizado por Fundacredesa, entre 1978-1985 (8) en los distintos estratos sociales según Graffar-Méndez Castellano (9), se encontraron prevalencias de anemia de 9% en niños menores de 38 meses y de 6% en adolescentes del sexo femenino, con un mayor porcentaje de deficiencia de hierro (10,11). En el Estudio sobre Condiciones de Vida que realiza Fundacredesa desde 1989, Layrisse destaca que en escolares de 7,11 y 15 años del Área Metropolitana de Caracas, la deficiencia de hierro aumentó de 8% a 28%, especialmente en las niñas de 15 años, quienes son vulnerables a esta deficiencia debido a su crecimiento físico y al ciclo menstrual, en este grupo la deficiencia de hierro aumentó de 18% a 41% (12).

En agosto de 1992 se decretó en Venezuela el enriquecimiento de la harina precocida de maíz con hierro y vitamina A, efectiva a partir de 1993 y de la harina de trigo desde 1994; un año después del inicio de la fortificación se encontró una marcada disminución de la prevalencia de anemia a 19% y de la deficiencia de hierro hasta 10% (12); estos resultados llevaron al diseño de una investigación más completa: Estudio sobre "Impacto del enriquecimiento de las harinas

con hierro y vitamina A en la población venezolana", realizado por Fundacredesa, auspiciado por UNICEF en el Área Metropolitana de Caracas y en las principales ciudades del interior del país, durante 1997-1998 (13).

En el presente trabajo se analiza el crecimiento físico, el estado nutricional antropométrico y la composición corporal en relación a indicadores bioquímicos del estado nutricional de hierro y de vitamina A, en la muestra de escolares de 7, 11 y 15 años evaluados en el Estudio sobre "Impacto del enriquecimiento de las harinas" (13). Otro de los objetivos es comparar el estado nutricional antropométrico en los escolares de este estudio con los evaluados en el Estudio Nacional sobre Condiciones de Vida en 1992 (14), ya que éste fue el año previo al inicio del programa de fortificación de las harinas.

METODOLOGÍA

El grupo de estudio estuvo constituido por 1 184 escolares (542 varones y 642 niñas) de 7, 11 y 15 años que asistieron a planteles oficiales y subvencionados, pertenecientes a los estratos sociales II, III, IV y V de Graffar-Méndez Castellano (9) del Estudio "Impacto del enriquecimiento de harinas con hierro y vitamina A en la población venezolana" (13) realizado por Fundacredesa, en el área metropolitana de Caracas y principales ciudades del interior del país, durante los años 1997 y 1998 (Tabla 1).

En el presente trabajo se consideran las siguientes variables:
Bioquímicas: Concentración de hemoglobina, concentración de ferritina y niveles de séricos de vitamina A.

Antropométricas: Talla de pie, peso, circunferencia de brazo izquierdo, pliegue tricótipal.

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por dos técnicos antropometristas debidamente entrenados, utilizando las técnicas internacionalmente aceptadas (15,16); durante la realización de la investigación se hicieron dos sesiones periódicas de estandarización a nivel de campo y un control de calidad continuo de la información, en Fundacredesa. La concentración de hemoglobina se determinó por el método de Croaby (17); en dos oportunidades se utilizó estándar de hemoglobina internacional para calibrar el espectrofotómetro (lecturas de 9,1 g/dl y 10,1 g/dl) para un estándar de 10 g/dl.

Para caracterizar la anemia se utilizaron los puntos de corte de la concentración de hemoglobina aceptados por la Organización Mundial de la Salud, según edad y por sexo (18).

Edad			/				Hemoglobina	
7 años	<	11,5	g/dl	en	varones	y	niñas	
11 años	<	12,5	g/dl	en	varones	y	< 12,0 g/dl en niñas	
15 años	<	13,0	g/dl	en	varones	y	< 12,0 g/dl en niñas	

Para determinar la concentración de ferritina en suero se utilizó el método de Flowers (19). En cada placa de análisis de ferritina se utilizaron controles de suero con concentración de ferritina alta y baja. Además los sueros con concentración de ferritina por debajo de 12 µg/l, fueron repetidos en otro ensayo. Se consideró como deficiencia de hierro los valores de ferritina < 10 µg/l en los escolares de 7 y 11 años y < 12 µg/l a los 15 años (18).

La determinación de vitamina A en plasma se realizó por cromatografía líquida de alta presión, utilizando en método de Chow y Omaye (20). Los puntos de corte utilizados para analizar los niveles de vitamina A sérica fueron los siguientes: Adecuado > 20 µg/dl; Marginal: Valores menores a 20 µg/dl y mayores de 10 µg/dl; Deficiente: valores menores de 10 µg/dl (21).

Con las variables antropométricas se obtuvieron los indicadores:
• Índice de Masa Corporal (IMC): peso en kg/talla² en metros; según su posición de acuerdo a los valores de referencia del Proyecto Venezuela (22). Se establecieron tres categorías para el

IMC: Déficit: < percentil 10; Normal: Valores entre los percentiles 10 y \leq 90 y exceso por encima del percentil 90.

- Área muscular (AM) y área grasa (AG) las mismas se derivaron por fórmulas utilizando las variables circunferencia de brazo y pliegue tricipital (23). Para el AM y AG también se utilizaron los valores de referencia del Proyecto Venezuela (24); según su posición en relación a la referencia nacional se consideraron tres categorías: Baja reserva: < percentil 10; Normal: valores entre los percentiles 10 y \leq 90 y alta reserva: > percentil 90.

Los indicadores IMC, AM y AG se analizaron en cuatro categorías según el estado nutricional bioquímico de hierro: anemia, deficiencia de hierro, anemia con deficiencia de hierro y normal.

El análisis de los datos se realizó utilizando técnicas descriptivas univariantes, cada categoría por edad y sexo fue evaluada mediante estadísticas descriptivas básicas: media, desviación típica, valores mínimo y máximo y porcentajes, mediante la aplicación del programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para Windows versión 7.5 (25). Se realizó contraste de medias entre los niños con anemia y sin anemia de Caracas y del interior del país, mediante la aplicación del test "t Student", para un nivel de significación del 5%. El análisis estadístico de las distintas categorías del estado nutricional de hierro se realizó con una prueba ANOVA, para un nivel de significación del 5% (25).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estado nutricional de hierro

En los escolares de 7 años las prevalencias de anemia y deficiencia de hierro fueron bajas tanto en el área metropolitana de Caracas como en el interior del país; el mayor porcentaje de niños anémicos (21,9% en varones y 13,9% en niñas) y con deficiencia de hierro (12,9% en varones) se encontró en el estrato social V de Caracas. A los 11 años, aumentó la prevalencia de anemia en varones (24,4%) y en niñas (18,3%) tanto en Caracas como en el interior, sin embargo dicho aumento no se acompañó de un incremento en la prevalencia de deficiencia de hierro (6,3% y 8,0% en varones y niñas, respectivamente). Los varones de 15 años tenían una prevalencia de anemia menor de 5% y una baja prevalencia de déficit de hierro (8,6%). A esta misma edad, el 13,6% de las niñas eran anémicas con una alta prevalencia de deficiencia de hierro, que varió entre 25% en el interior y 32% en Caracas; estos resultados en el sexo femenino son similares a los reportados en otras poblaciones (26,27), atribuidos en gran parte a las pérdidas menstruales, ya que la totalidad de estas niñas eran posmenárgicas.

Al comparar las prevalencias de anemia y deficiencia de hierro actuales con las correspondientes a escolares, de las mismas edades provenientes del área metropolitana de Caracas, evaluados en el Estudio de Condiciones de Vida de 1992 (14), se encontró una disminución de la prevalencia de anemia desde 19,0% hasta 16,2% y un aumento en la concentración de ferritina sérica: antes de la fortificación era 15 $\mu\text{g/l}$, aumentó a 22 $\mu\text{g/l}$ en 1994 (12) hasta alcanzar 26 $\mu\text{g/l}$ en 1997.

Crecimiento físico

En la Tabla 2 se presenta la media y desviación estándar del peso, talla, índice de masa corporal, área muscular y área grasa en varones y niñas con anemia y sin anemia de 7, 11 y 15 años, del área metropolitana de Caracas y del interior del país.

A los 7 años los varones de Caracas con anemia, resultaron menos pesados (1,9 kg), menos corpulentos (0,8 kg/m^2) y con menos reservas proteicas y calóricas que los no anémicos, mientras que la diferencia en talla entre ambos grupos fue menor (0,9 cm); en los varones del

interior el comportamiento fue similar, aunque la talla en los anémicos fue 3,2 cm más baja que en los no anémicos.

La mayor diferencia en el crecimiento entre los niños sin anemia y con anemia se observó a los 11 años, y en general fueron menos marcadas en los niños del interior. Estas diferencias en peso y talla alcanzaron 4,9 kg, 4,9 cm y 1,1 kg/m² en los varones de Caracas, significativas en peso y talla; igualmente, presentaron una masa grasa y muscular del brazo más baja, con diferencias significativas en esta última. La diferencia fue menor entre los grupos en el interior: 3,2 kg, 4,5 cm y apenas 0,4 kg/m², con significación estadística solamente en la talla (Tabla 3). El porcentaje más alto de escolares con anemia se presentó a los 11 años, edad que también coincide con una menor área grasa y con los valores promedio más bajos de colesterol en los niños con anemia, tanto de Caracas como del interior. Llamó la atención que los niveles actuales de colesterol reportados en este estudio (13) son más bajos que los correspondientes a la población urbana evaluada en el Proyecto Venezuela en 1987 (28). Estos hallazgos podrían estar reflejando la reducción en el consumo de alimentos de origen animal, así como también a la contracción en el consumo de alimentos en esta última década.

La alta vulnerabilidad en los varones de 11 años, es motivo de atención y debe ser investigada para analizar los distintos factores que puedan estar condicionando este proceso. Se ha reportado una mayor prevalencia de anemia en los varones en el inicio del brote puberal en talla y peso, debido a un incremento en el requerimiento de hierro de la dieta para compensar el aumento en la formación de masa muscular y del aumento del volumen eritrocitario que ocurre durante la pubertad (27). Después del pico velocidad máxima de crecimiento, las prevalencias de anemia y deficiencia de hierro son menores (26,27). Es importante considerar que en los varones venezolanos, la edad de inicio del brote puberal, ocurre en promedio a los once años y medio, esto podría explicar en parte, el comportamiento diferente de las prevalencias en escolares a los 11 y 15 años, ya que esta última edad es posterior al pico máximo de crecimiento en talla y peso (29).

Las niñas sin anemia en ambas localidades fueron más altas, más pesadas y presentaron mayor corpulencia y composición corporal que las niñas con anemia, aun cuando las diferencias fueron de menor magnitud. Igualmente, las niñas de Caracas independiente de su estado nutricional bioquímico resultaron con mejor crecimiento físico que las coetáneas del interior. Estas diferencias en el crecimiento y en el estado nutricional tuvieron significación estadística solamente en la talla a los 7 años (2,6 cm), en las niñas del interior con y sin anemia (Tabla 3). A pesar de que la prevalencia de anemia y deficiencia de hierro fueron altas a los 15 años, las niñas con y sin anemia de Caracas, tuvieron un crecimiento y composición corporal similar. Por el contrario las jóvenes del interior con anemia resultaron con talla (1,8 cm), peso (3,8 kg), corpulencia (1,0 kg/m²) y reservas muscular y grasa menores que las jóvenes sin anemia.

Los varones y niñas con y sin anemia, tanto de Caracas como del interior, a las tres edades evaluadas, en promedio eran más altos, pesados y con mayor corpulencia, muscular y grasa que los de referencia nacional del Proyecto Venezuela (8), a excepción de las niñas de 11 años del interior con anemia, quienes eran más bajas, menos pesadas y con una corpulencia menor que las de referencia; igualmente, a los 7 años los varones y niñas anémicos, de ambas localidades tenían menor reserva grasa en el brazo.

Estado nutricional antropométrico

En la Tabla 4 se presenta el Índice de Masa Corporal (IMC) Área Muscular (AM) y Área Grasa (AG) en escolares de los dos sexos de 7, 11 y 15 años, con anemia y sin anemia del área metropolitana de Caracas y del interior del país.

En los varones con anemia de Caracas y del interior, se encontraron bajas prevalencias de déficit en la corpulencia y en la reserva muscular del brazo, inferior al 10%. Por el contrario, el

déficit en la reserva grasa fue elevado solamente en los escolares de Caracas (21,6%). En los niños sin anemia predominó la alta corpulencia, con una prevalencia de 16,3% en Caracas y 14,0% en el interior; al igual que la alta reserva muscular, con prevalencias de 21,6% en Caracas y 17,4% en el interior. En todos los varones la alta reserva calórica resultó inferior al 10%, excepto en los niños del interior con anemia (11,4%).

En las niñas de Caracas y del interior del país con anemia y sin anemia, las prevalencias de baja corpulencia y de bajas reservas proteicas y calóricas fueron inferiores al 10%, a excepción del déficit calórico en las niñas de Caracas con anemia (15,8%). La alta corpulencia fue similar en las niñas de Caracas y del interior sin anemia, al igual que en las anémicas de Caracas. Este mismo comportamiento se encontró en la alta reserva proteica, con prevalencias superiores al 20%. La alta reserva calórica apenas excedió el 10% en las niñas del interior del país, sin anemia (12,0%).

En los escolares, se encontraron diferencias en las prevalencias del déficit de acuerdo al estrato social. En los varones, el déficit en la corpulencia (IMC) resultó escaso en todos los estratos sociales; por el contrario, el déficit en las reservas calóricas fue elevado, especialmente en el estrato social V (32,5%); la baja muscularidad en los varones que viven en situación de pobreza, estuvo alrededor de 13%. Las niñas, resultaron con mayores prevalencias de déficit que los varones, tanto en la corpulencia como en la composición corporal, sobre todo en el área grasa en todos los estratos sociales, el mismo se presentó con mayor intensidad en las niñas del estrato social V (33,6%) (Figura 1).

Se comparó la prevalencia de déficit en el estado nutricional antropométrico encontrado en este estudio con el correspondiente a los escolares de 7, 11 y 15 años de los estratos sociales IV y V del área metropolitana de Caracas evaluados en 1992, en el Estudio Condiciones de Vida (14).

En los varones y niñas del estrato social IV, la reducción del déficit fue marcada tanto en la corpulencia (IMC) como en las reservas proteicas (AM), especialmente en esta última y de menor magnitud en la reserva calórica (AG), ya que el déficit aún permanece elevado en los varones de este estrato (11,6%). En los escolares del estrato social V, la reducción del déficit fue evidente en el área muscular del brazo y aun cuando se redujo el déficit en las reservas calóricas del brazo (AG), las prevalencias de déficit aún permanecen altas: 17,8% y 14,5% en los varones y niñas, respectivamente (Figura 2). La prevalencia de déficit por edad y sexo se incrementó en 1997 en los varones de 11 años con y sin anemia, tanto en el Índice de Masa Corporal como en el área grasa del brazo, en ambos indicadores el deterioro fue mayor en los niños anémicos con deficiencia de hierro.

Estado nutricional antropométrico, según categorías del estado nutricional de hierro

Los varones con un estado nutricional de hierro normal resultaron más corpulentos que los niños anémicos o con deficiencia de hierro de edades similares. Los valores más bajos correspondieron a los anémicos con deficiencia de hierro en el grupo de 11 años; sin embargo, estas diferencias no presentaron significación estadística para $p < 0,05$ mediante la aplicación de prueba ANOVA. Las reservas grasa y muscular del brazo fueron semejantes entre las distintas categorías, aun cuando algo más bajas en los anémicos de todas las edades, todos pertenecientes a los estratos sociales IV y V, con mayor intensidad en este último (Tabla 5).

En las niñas a los siete y quince años el índice de masa corporal y el área muscular del brazo mostraron pocas diferencias en las distintas categorías del estado nutricional de hierro; por el contrario, éstas fueron mayores en la reserva grasa del brazo (AG) al comparar las niñas normales con las anémicas con deficiencia de hierro, lo cual evidencia un mayor deterioro en la composición corporal en este grupo: sin embargo tales diferencias no resultaron significativas para $p < 0,05$ mediante la aplicación de la prueba ANOVA. A los 11 años, el comportamiento del estado nutricional fue diferente ya que la mayor corpulencia a esta edad correspondió al

grupo de anémicas con deficiencia de hierro, esto podría deberse a una menor talla en estas niñas, atribuible en parte a un déficit crónico, pero resulta paradójico que a este grupo correspondan los valores más altos de área grasa y muscularidad y por otra parte, es importante considerar que se trata de una muestra muy pequeña de niñas (Tabla 6).

Estado nutricional de Vitamina A

En la Tabla 7 se presentan los resultados de la concentración sérica de vitamina A (Retinol sérico) en los escolares. Los valores promedio aumentaron con la edad: 26,96 µg/dl, 29,17 µg/dl y 31,42 µg/dl a los 7, 11 y 15 años, respectivamente; todos estos valores promedio fueron mayores a 20 µg/dl, por lo tanto se considera que a estas edades el estado nutricional de vitamina A es adecuado, sin embargo hubo niños de 7 y 11 años con valores inferiores a 20 µg/dl.

En los escolares con antropometría, la deficiencia de vitamina A (<20 µg/dl) varió entre 4,83% a los quince años, 17,92% a los 11 años y 39,68% a los 7 años, por lo tanto la prevalencia de vitamina A fue leve a los quince años, moderada a los once años y severa a los siete años de edad. Estas prevalencias de déficit mostraron pocas diferencias entre los niños y jóvenes anémicos y sin anemia.

A los 7 años se encontró una correlación positiva y significativa entre el IMC con los niveles de vitamina A en los dos sexos ($p=0,000$ en varones, $p=0,006$ en niñas); en los varones de esta misma edad, se encontró una correlación significativa entre la reserva muscular (AM) y grasa (AG) del brazo con los niveles de vitamina A ($p=0,007$, respectivamente).

Los valores promedio de retinol sérico son más bajos que los reportados por Solano (6,7) en escolares de estratos sociales bajos de Valencia (Edo. Carabobo), además la prevalencia de déficit mayores en este estudio con resultados similares a los 7 y 11 años con el encontrado por Salvatierra (30) en niños de (1-11 años) también de estratos bajos del Estado Carabobo (29,2%). Las prevalencias de déficit en los escolares venezolanos resultó mayor que las reportadas en Brasil (31), Panamá (32) y Ecuador (33) pero menores a las de adolescentes de Bangladesh (34).

Cuando se compararon los resultados actuales con los correspondientes a los escolares de edad similares en 1992 (14), año previo a la fortificación de las harinas, se encuentran concentraciones séricas promedio similares, pero con un marcado aumento en la incidencia de déficit (20 µg/dl) a los 7 años, ya que este aumentó desde 13,5% en 1992 hasta 39,7% y 13,0% hasta 17,9% en el mismo período. Por el contrario, a los quince el déficit actual es 4,8%, menor al encontrado en 1992 (7,6%).

Las deficiencias en los indicadores del estado nutricional bioquímico de hierro (concentración de hemoglobina y ferritina) y de vitamina A, identifican la desnutrición oculta, aun en los escolares con estado nutricional antropométrico normal. Es indispensable en la evaluación integral, incorporar indicadores bioquímicos en la vigilancia nutricional, ya que la anemia, la deficiencia de hierro y vitamina A, comprometen el crecimiento y el estado nutricional, especialmente en los escolares de los estratos sociales más bajos.

Debido a las modificaciones que se han producido en el perfil nutricional a estas edades, es imperativo incorporar un indicador de la deficiencia de hierro como parte de la evaluación nutricional, ya que el uso aislado de indicadores antropométricos de dimensión y composición corporal, no son capaces por sí solos de detectar a los niños con desnutrición oculta. En la vigilancia de los escolares se requiere que el pediatra incluya indicadores bioquímicos del estado nutricional en su práctica diaria, con la finalidad de hacer una detección temprana de las deficiencias de etiología nutricional, más aun si se toma en cuenta que actualmente se ha reducido el consumo de alimentos fuentes de hierro hemínico, por lo tanto la ingesta de dietas

deficientes y de baja biodisponibilidad de micronutrientes constituyen un factor determinante de las deficiencias en los escolares.