

# Desparasitación Masiva, Estado Nutricional y Capacidad de Aprendizaje en Escolares de una Comunidad Rural

**Patricia Reyes<sup>1</sup>, Carlos A. Agudelo<sup>2</sup>, Ligia Moncada<sup>3</sup>, Elvia Cáceres<sup>4</sup>, Consuelo López<sup>5</sup>, Augusto Corredor<sup>6</sup>, Mercedes Mora<sup>7</sup>, Carlos Alvarez<sup>8</sup>, María T. Velázquez<sup>9</sup>, Javier Cortés<sup>10</sup>, Oscar Peñarete<sup>11</sup>, Visitación Noy Ballesteros<sup>12</sup>, César M. Baracaldo<sup>13</sup> y Lucía Castro de Navarro<sup>14</sup>**

<sup>1</sup> Médica M. Sc. Medicina Tropical. Instituto de Salud en el Trópico, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Tel 3681486. Santafé de Bogotá.

<sup>2</sup> Médico, Periodista. M. Sc. Salud Pública, M. Sc. Ciencias. Profesor Asociado. Instituto de Salud en el Trópico, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Tel 3681486. Santafé de Bogotá.  
E-mail: [cagudelo@bacata.usc.unal.edu.co](mailto:cagudelo@bacata.usc.unal.edu.co)

<sup>3</sup> Bióloga. M. Sc. Microbiología. Instituto de Salud en el Trópico, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Tel 3681486. Santafé de Bogotá.

<sup>4</sup> Bacterióloga. Instituto de Salud en el Trópico, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Tel 3681486. Santafé de Bogotá.

<sup>5</sup> Bacterióloga. M. Sc. Microbiología. Instituto de Salud en el Trópico, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Tel 3681486. Santafé de Bogotá.

<sup>6</sup> Médico. Especialista en Medicina Tropical. Profesor Especial. Instituto de Salud en el Trópico, Departamento de Salud Pública y Tropical, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia. Tel 3681486. Santafé de Bogotá.

E-mail: [acorredo@bacata.usc.unal.edu.co](mailto:acorredo@bacata.usc.unal.edu.co)

<sup>7</sup> Nutricionista. M. Sc. Nutrición Humana. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina, Departamento de Nutrición. Tel. 3681329. Santafé de Bogotá.

<sup>8</sup> Médico. Residente Infectología. Universidad Nacional de Colombia.  
E-mail: [calvarem@bacata.usc.unal.edu.co](mailto:calvarem@bacata.usc.unal.edu.co)

<sup>9</sup> Psicóloga. Especialización en Desarrollo Infantil. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Huumanas, Departamento de Psicología. Tel. 3165255. Santafé de Bogotá.

<sup>10</sup> Médico. Maestría Infecciones y Salud en el Trópico. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. Hospital San Jorge, Santafé de Bogotá.

E-mail: [jacor@multiphone.net.co](mailto:jacor@multiphone.net.co)

<sup>11</sup> Odontólogo. Maestría Infecciones y Salud en el Trópico. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. Tel. 4112456

<sup>12</sup> Bacterióloga. Licenciada en Química. M. Sc. Bioquímica. Instituto Nacional de Salud. , Subdirección de Nutrición. Santafé de Bogotá. Tel 2220577 Ext. 107.

<sup>13</sup> Bacteriólogo. Especialista en Gerencia Hospitalaria, M. Sc. Bioquímica. Instituto Nacional de Salud, Subdirección de Nutrición. Santafé de Bogotá.

E-mail: [baracab@yahoo.com](mailto:baracab@yahoo.com)

<sup>14</sup> Nutricionista. M. Sc. Pediatría. M. Sc. Investigación. Instituto Nacional de Salud. , Subdirección de Nutrición. Santafé de Bogotá.

E-mail: [lcastro@haemagogus.ins.gov.co](mailto:lcastro@haemagogus.ins.gov.co)

---

## RESUMEN

Se estudiaron 198 niños de 5 a 15 años de una comunidad escolar rural en variables parasitológicas, estado nutricional (antropometría y parámetros en sangre) y evaluación de la capacidad de aprendizaje. El estudio se diseñó como línea de base e incluyó tratamiento masivo y seguimiento al proceso de reinfección. La prevalencia inicial de helmintos fue: *Ascaris lumbricoides* 36,4 %, *Trichuris trichiura* 34,8 %, *Uncinaria* 18,2 % y *Strongyloides stercoralis* 4,5 %. El 53,1 % de los niños estaban en riesgo de desnutrición y los valores del hematocrito y de la hemoglobina estaban por debajo de lo normal en el 83 y 55 % respectivamente. Así mismo, se detectó un importante déficit en todas las pruebas de capacidad de aprendizaje. Se encontraron algunas relaciones entre los resultados anteriores y la presencia de parásitos.

**Palabras claves:** Helmintos, riesgo nutricional, capacidad de aprendizaje, tratamiento, reinfección

## ABSTRACT

**Massive deworming, nutritional status and learning capacity in school children in a rural community**

One hundred and ninety eight children of a rural village school were studied for parasitological variables, nutritional status (anthropometric variables and blood parameters) and assessment of their learning capacity. The study was designed as a baseline study and included both massive anthelmintic treatment and follow-up of the reinfection process. The initial prevalence of infection by soil helminths was: *Ascaris lumbricoides* 36,4 %, *Trichuris trichiura* 34.8%, hookworm 18,2 % and *Strongyloides stercoralis* 4,5 %. 53,1 % of children were under risk of malnutrition and the values of hematocrit and hemoglobin concentration were below normal in 83 % and 55 % respectively. An important deficit in all the learning capacity tests was observed.

Some relationship was found between these results and infection by parasites.

**Key Words:** Helminths, nutritional risk, learning capacity, treatment, reinfection

Las parasitosis intestinales constituyen un importante problema de salud en los países en desarrollo, por su carácter endémico, la repercusión negativa en el progreso socioeconómico, los efectos sobre el estado nutricional y el desarrollo intelectual de la población infantil (1-5). En Colombia, el predominio del parasitismo intestinal en algunas zonas rurales sigue siendo alto, debido a que las deficientes condiciones sanitarias y el nivel de vida no han mejorado suficientemente en estas regiones (6-9). Como parte y primera fase de un estudio experimental para evaluar el impacto de la desparasitación masiva, se llevó a cabo un estudio de línea de base.

#### MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en la población de La Virgen, del municipio de Quipile (Cundinamarca), localizada aproximadamente a 100 km al suroccidente de Santafé de Bogotá, con una altitud de 1 443 m.s.m., una temperatura promedio de 22° C, y 1 980 habitantes, de los cuales 426 (21,5 %) se encontraban ubicados en la cabecera. Los sistemas productivos predominantes se basaban en la agricultura estable con producción de caña de azúcar, cítricos y café (10).

De un total de 630 escolares del Colegio local, se estudiaron 198, con edades entre 5 y 15 años, que aceptaron por medio de consentimiento informado y voluntario, y a quienes se les practicaron los siguientes exámenes y mediciones:

- Evaluación clínica inicial para descartar patologías asociadas
- Examen de heces, conservadas en formol al 10% y procesadas por el método de concentración y recuento de huevos de Ritchie-Frick modificado (11).
- Evaluación antropométrica (peso, talla, peso/talla, peso/edad, talla/edad) (12-14).

- Parámetros sanguíneos de hemoglobina, hematocrito, albúminas, globulinas y proteínas, utilizando patrones de tipo regional.
- Vitamina A (retinol) en plasma por medio de espectrofotometría y cromatografía líquida (15)
- Evaluación de la capacidad de aprendizaje. Se aplicaron a los niños de 5 a 8 años las pruebas de semejanzas y vocabulario de la escala Wisc-R, la escala visomotora de Bender (madurez en el aprendizaje de lecto-escritura) y la prueba de la figura humana de Goodenough (representación gráfica del cuerpo). A los niños de 9 a 14 años se les aplicaron las pruebas de la escala verbal (semejanzas, aritmética y vocabulario) y la escala manipulativa (figuras incompletas, historietas y cubos) del Wisc-R (16-18).
- Evaluación socio-económica y ambiental en el nivel familiar, por medio de una encuesta sobre las características de las viviendas, los servicios públicos y el entorno ambiental peridomiciliario.

Después de las mediciones iniciales se administró tratamiento masivo antiparasitario con Albendazol, a dosis única de 400 mg a los positivos para *A. lumbricoides* y uncinarias, y la misma dosis durante tres días a los positivos para *T. Trichiura*. Entre 10 a 30 días después del tratamiento se procedió a evaluar la eficacia del mismo.

El seguimiento parasitológico de los escolares se llevó a cabo durante 16 meses con la metodología ya indicada. Para establecer el proceso de infección (negativos al primer examen que se infectaron durante la línea de base) y reinfección (positivos para alguno de los helmintos considerados, que fueron tratados exitosamente y adquirieron nuevamente la infección durante la línea de base). Seis meses después de las mediciones iniciales se realizó una segunda evaluación antropométrica.

#### Análisis Estadístico

Una vez establecido el grado de ajuste a la distribución normal de las variables en estudio, se utilizaron para comparación y análisis las pruebas de z, chi cuadrado, t de Student y análisis de varianza, por medio de los paquetes estadísticos Stata 5 y Statgraphics 7.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 198 escolares entre 5 y 15 años, de los cuales 15,2 % tenían hasta 10 años de edad y el resto 11 o más años. El promedio de edad fue de 9,32 años (desviación estándar: 2,5); 52,5 % fueron del sexo masculino, 15,2 % residían en la cabecera y el resto en las veredas.

La prevalencia de parasitismos por helmintiasis encontrada fue la siguiente:

	<i>A. lumbricoides</i>	<i>T. trichiura</i>	Uncinarias	<i>Strongyloides</i>
Prevalencia (%)	36,4	34,8	18,2	4,5
Hpg <sup>a</sup>	12 320	1 780	458	551 (larvas)
Rango	160-112 000	160-29 120	160-1 760	160-2 560
DE <sup>b</sup>	22 115	4 244	375	764
IC (95 %) <sup>c</sup>	7 212-17 428	778-2 781	335-530	69-1 032
Intensidad (%)				
Leve	55,5	91,3	100	88,9
Moderada	25,1	7,2	-	11,1
Severa	19,4	1,5	-	-

<sup>a</sup> Huevos por gramo de heces; <sup>b</sup> Desviación estándar; <sup>c</sup> Intervalo de confianza del 95 %

## Estado Nutricional

*Antropometría*

Con respecto al parámetro peso-edad, 8,8 % de 194 niños presentaron exceso de peso; 38,1 % se encontraron dentro de los rangos normales y 53,1 % presentaron algún riesgo de desnutrición. Sin embargo, no se encontró relación entre los parámetros de peso-edad y talla-edad con respecto a ninguno de los parásitos considerados individualmente o en conjunto, en ninguna de las dos mediciones.

*Parámetros sanguíneos*

Una apreciable proporción de niños presentó valores de hematocrito (83 %) y hemoglobina (54,5 %) por debajo del rango de normalidad, en especial en el sexo masculino, y adicionalmente de globulinas (14,1 %) en el sexo femenino. Esto es consistente con el hecho de que también los valores promedios estuvieron por debajo de tales rangos en el hematocrito, en ambos sexos, y en la hemoglobina en el sexo

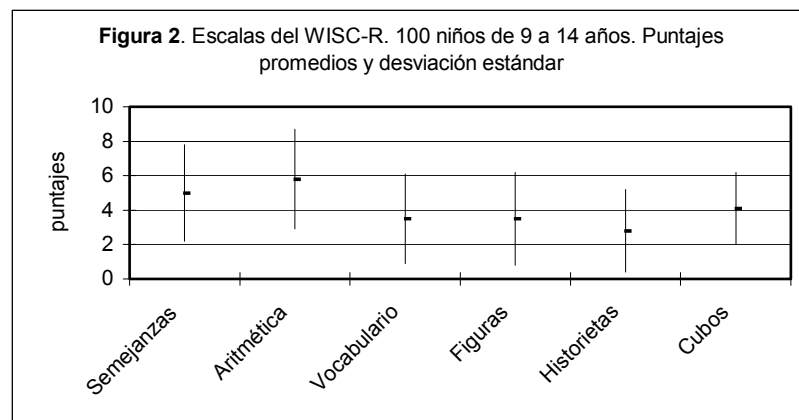
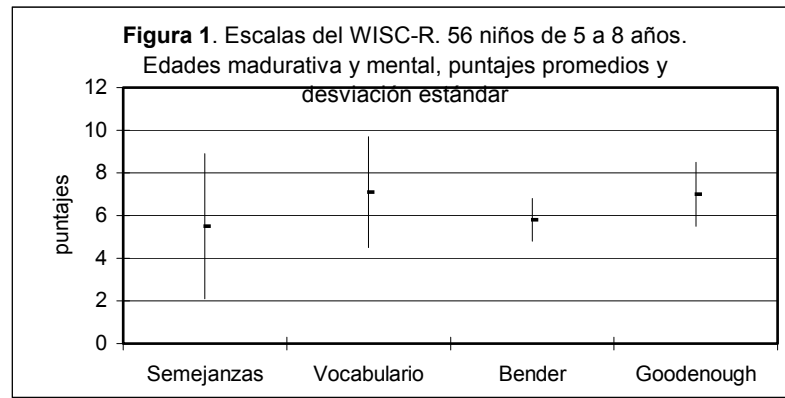
masculino. La proporción de niños con valores de albúmina inferiores a los normales fue mínima y no se presentó ningún niño con déficit de vitamina A. Se encontró una débil relación entre la presencia de tricocéfalos y el déficit de hemoglobina ( $z=1,97$ ;  $p=0.048$ ). De otra parte, la asociación *Ascaris* y tricocéfalos presentó una clara asociación con el déficit de hemoglobina ( $t=2,31$ ;  $gl=48$ ;  $p<0,025$ ).

#### Capacidad de Aprendizaje

Las pruebas de Bender y de Goodenough con valores promedios de 5,75 y 7,01 indican la edad madurativa y la edad mental, mientras que la edad cronológica promedio de los participantes en cada una de estas pruebas se situó en 6,6 años. Así mismo, se encontró que los escolares presentaban bajos puntajes en las diferentes pruebas practicadas, según la edad. En el caso del grupo de 5 a 8 años los puntajes promedios de las pruebas de semejanzas y vocabularios oscilaron entre 5,46 y 7,05, o sea, quedaron no menos de 11,9 % por debajo de 8, el límite inferior de normalidad. En el grupo de 9 a 14 años los puntajes promedios de las diferentes pruebas oscilaron entre 2,75 y 5,75, o sea, quedaron no menos de 28,2 % por debajo del límite inferior de normalidad como se indica en las Figuras 1 y 2. No se encontró relación alguna entre los puntajes obtenidos en las diferentes pruebas y la prevalencia inicial de los helmintos.

#### Aspectos Socioeconómicos y Ambientales

La totalidad de las familias a las que pertenecían los escolares participantes, presentaron un apreciable nivel de pobreza, con viviendas de mala calidad y escasos o ningún servicio de agua potable y eliminación de basuras y excretas. Estas carencias fueron más acentuadas en las veredas, pero no se encontraron diferencias significativas entre las viviendas del área rural y las de la cabecera, ni de estas con la prevalencia de parásitos.



### Eficacia del Tratamiento

El tratamiento con Albendazol tuvo la eficacia esperada: 86,9 % para *T. trichiura* y 100 % para las otras tres helmintiasis consideradas.

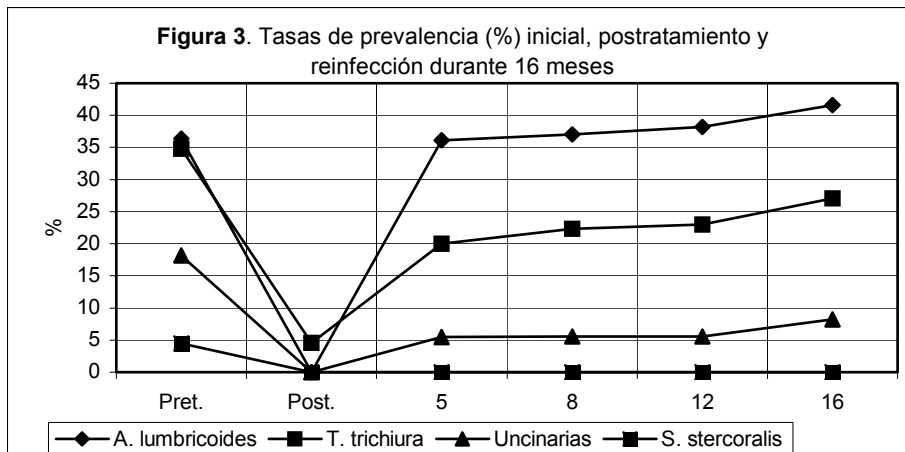
### Seguimiento

Los valores de antropometría de 194 niños obtenidos en la segunda medición presentaron diferencias significativas con respecto a las primeras, tomadas seis meses antes: peso ( $z=2.64$ ;  $p=0,008$ ) y talla ( $z=2,74$ ;  $p=0,0062$ ). Las diferencias siguieron siendo significativas cuando se estratificó el grupo por edades, en los siguientes casos: peso

( $t=2,39$ ;  $gl=60$ ;  $p=0,01$ ) y talla ( $t=1,797$ ;  $gl=60$ ;  $p<0,05$ ) en el género femenino de 11 a 15 años; peso ( $z=3,077$ ;  $p=0,0026$ ) y talla ( $z=3,11$ ;  $p=0,002$ ) en el género masculino de 5 a 12 años.

Así mismo, se observó un mejoramiento en los parámetros de talla-edad y de peso-edad. En el primer caso la proporción de niños con exceso de peso y normales se incrementó 24 %; en el segundo caso, esta misma proporción se incrementó en 15 %. Las diferencias entre las dos mediciones también resultaron significativas: peso-edad (chi cuadrado=65,4;  $p<0,0001$ ) y talla-edad (chi cuadrado=53,8;  $p<0,0001$ ). Sin embargo, de la misma manera que en la primera medición nutricional, no se encontró relación entre los parámetros de peso-edad y talla-edad con respecto a ninguno de los parásitos considerados individualmente o en conjunto.

El seguimiento de los procesos de reinfección e infección, por medio del examen parasitológico se efectuó durante 16 meses, momento en el cual se consideró que las tasas tendían a estabilizarse (Figura 3). En el caso del *A. lumbricoides* la tasa de reinfección, 41,6 %, superó la prevalencia inicial, mientras que la tasa de infección fue de 26,8 %. En el caso de la *T. trichiura* la reinfección llegó hasta 27,1 % y la infección a 13,6 % (Ver tabla de prevalencia).





## DISCUSION

Con frecuencia los estudios de línea de base consisten en un corte transversal, en el cual se obtiene la medición inicial de un conjunto de variables. Este tipo de información puede luego utilizarse en estudios de carácter experimental, para medir el impacto de la desparasitación. Sin embargo, a pesar de su utilidad, tal información presenta debilidades ya que no permite identificar la situación de endemidad, ni las tendencias en la infección natural de la población y la reinfección de los tratados, ni identifica las condiciones que deben tomarse en cuenta para comparar los diferentes grupos de sujetos.

Una línea de base extensa, como la descrita, permite establecer la dinámica de infección y reinfección en condiciones naturales, así como identificar las condiciones de comparabilidad de los sujetos, dando más seguridad a estudios posteriores que utilicen procesos de aleatorización y requieran controlar variables de confusión. A su vez, nuestro diseño acrecienta el riesgo de la pérdida de casos y de la influencia de los procesos de maduración, propios de una comunidad escolar, sobre las pruebas psicológicas (2,4,18,19).

Las tasas de prevalencia de geohelminthos en la comunidad pueden considerarse elevadas si se comparan con las obtenidas en dos estudios recientes (15,20) y con las de la encuesta nacional de morbilidad realizada en 1980 (21).

Los resultados obtenidos destacan la alta frecuencia que, en este tipo de comunidades, tienen la desnutrición, la anemia y el déficit en la capacidad de aprendizaje de los escolares. La situación nutricional contrasta con la de otras comunidades escolares, especialmente las del medio urbano, no sólo en los aspectos tradicionales de peso y talla, sino también en los parámetros sanguíneos (15,21). Cuando estos aspectos se ponen juntos con el apreciable nivel de pobreza y deterioro ambiental, se conforma un cuadro en el cual las condiciones endémicas, con predominio de infestaciones leves y moderadas, se combinan con las carencias sociales y la falta de oportunidades educativas, que inciden también, en medio de interacciones complejas, sobre el estado nutricional y la capacidad de aprendizaje. Esta es quizás la razón por

la que resultó significativa sólo la relación parasitismo múltiple y déficit de hemoglobina en niños y no se encontraron otras relaciones.

Sin embargo, la desparasitación masiva resultó eficaz sobre el estado nutricional. Como no se produjo ninguna otra intervención y no es plausible atribuir a las mediciones el cambio consistente en el estado nutricional, es posible afirmar que aún en medio de factores adversos y condiciones de endemidad, la desparasitación masiva aplicada como primer tratamiento a una población que no lo ha recibido en los años anteriores, puede mejorar a corto plazo el estado nutricional. Pero, es necesario corroborar por medio de estudios experimentales y controlados, si la estrategia de desparasitación puede modificar las tendencias de mediano y largo plazo en el estado nutricional.

Todo lo anterior indica que la línea de base es indispensable para llevar a cabo estudios experimentales y de intervención, e interpretar de manera adecuada los resultados, en el análisis de las helmintiasis intestinales •

**Agradecimientos:** A la comunidad Colegio Joaquín Alfonso Medina; a las hermanas Teresa y Stella del grupo de enfermería del Centro de Salud de La Virgen, al Hospital Pedro León Gómez de la Mesa, al Servicio de Salud de Cundinamarca, a Javier Idrovo por su apoyo en el manejo estadístico y a Dora Ortega por su apoyo de secretaría

#### REFERENCIAS

1. Bundy DAP. Inmunoepidemiology of intestinal helminthic infections. Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.; 1994.88: 254-261.
2. Nokes C, Grantham M, Sawyers AW, Cooper ES, Robinson BA, Bundy DAP. Moderate to heavy infections of *Trichuris trichura* affect cognitive function in Jamaica school children. Parasitology;1992.104:539-47.
3. Nokes C, Bundy DAP. Does Helminth Infection Affect Mental Processing and Education Achievement? Parasitology Today;1994.10:14-18.
4. Hadidjaja P, Bonanag E, Suyardi A, Alisah N, Abidin SAN, Ismid IS, Margono S. The effect of intervention methods on nutritional status and cognitive function of primary school children infected with *Ascaris lumbricoides*. Am. J. Trop. Med. Hyg.;1998.59: 791-795.
5. Sakti H, Nokes C, Heratanto WS, Hendratno S, Hall A, Bundy DA. Evidence for association between hookworm infection and cognitive function in Indonesian school children. Trop. Med. Int. Health;1999.5: 322-334.

6. Saravia JA, Reyes AJ, Ramírez C. Desparasitación periódica y cambios en el estado nutricional de niños con dietas hipoprotéicas. Colombia Med.;1983.14:19-25.
7. Botero CA, Calad G, Cardona EA, Correa DH, González DM. Epidemiología de las helmintiasis intestinales en una zona rural de Antioquia. Colombia Med. UPB;1984. 3:66-72.
8. Botero D. Desparasitación comunitaria. Efecto benéfico en la desnutrición infantil. Trib. Med. Colombia; 1987.75: separata 884 - 26-30.
9. Botero D. Vélez S. Trujillo J. Palacio BL. Efecto de las Ascariasis y la tricocefalosis sobre la capacidad intelectual y el rendimiento escolar en niños de Colombia. Resúmenes del XI Congreso Latinoamericano de Parasitología. I Congreso Peruano de Parasitología;1993.
10. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Diccionario geográfico de Colombia. Subdirección de investigación y desarrollo. Bogotá. IGAC.CD.ROM;1996.
11. Instituto Nacional de Salud. Segundo curso sobre diagnóstico de amebiasis. Manual de referencia; 1990.
12. Organización Mundial de la Salud (OMS). Grupo de Trabajo. Uso e interpretación de indicadores antropométricos del estado nutricional. Bol. OMS; 1986. 64(6):929-941.
13. Quintero D. Técnicas para la toma de medidas antropométricas. Centro de Atención Nutricional. Universidad de Antioquia;1992.
14. Derrick B.J. Evaluación del Estado Nutricional de la Comunidad. OMS;1990.
15. Castro de Navarro L, Nicholls S. Deficiencia de hierro, vitamina A y prevalencia de parasitismo intestinal en la población infantil y anemia nutricional en mujeres en edad fértil. Colombia 1995-96. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud, Santafé de Bogotá, D.C.;1998.
16. Lee V, Prajna D. Children's cognitive and language development. Oxford: Blackwell Publisher;1995.
17. Sattler J. Test de inteligencia infantil y habilidades especiales. 2ª Edición. México: Manual Moderno; 1988.
18. Velázquez MT. Evaluación del desarrollo infantil. Problemas teóricos, metodológicos y prácticos . En: La Psicología de la educación. Bogotá: Universidad de los Andes;1991.
19. Hlaing T, Toe T, Saw T, Lay Kyin M. Lwin M. A controlled chemotherapeutic intervention trial: the relationship between *Ascaris lumbricoides* infection and malnutrition in children. Trans. Royal Soc. Trop. Med. Hyg.;1991.85:523-528.
20. Cortés JR, Salamanca L, Sánchez M, Vanegas F, Sierra P. Parasitismos y Estado Nutricional en Niños Preescolares de Instituciones del Distrito Capital. Rev. Salud Pública;1999.1(2):172-178.
21. Corredor A, Arciniegas E, Cáceres E, Santacruz MM, Paez S, Lopez MC, Castaño de Romero L, Estupiñan D, Pinilla P. Parasitismo intestinal. Santafé de Bogotá, D.C.:Instituto Nacional de Salud;1999.