

## PREVALENCIA DE HELMINTIOSIS INTESTINALES EN ESCOLARES DE LA CIUDAD DE SANTA FE

MARIA CRISTINA E. LURA<sup>1</sup>, DANIEL M. BELTRAMINO<sup>2</sup>, ELENA F. de CARRERA<sup>3</sup><sup>1</sup>Cátedra de Microbiología General, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral;<sup>2</sup>Servicio de Pediatría, Hospital J. B. Iturraspe, Santa Fe; <sup>3</sup>Departamento de Matemáticas, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe

**Resumen** Los objetivos del trabajo fueron: 1.- Investigar la prevalencia de helmintiosis intestinales en escolares de nivel primario de la ciudad de Santa Fe. 2.- Identificar aspectos socio-culturales y sanitarios de los escolares estudiados, que permitieran agruparlos en tres estratos supuestos (hipo, meso e hiperendémico). El estudio se llevó a cabo durante 1998. Teniendo en cuenta las variables: tipo de calles, provisión de agua y cloacas, escolaridad de los padres, presencia o ausencia de necesidades básicas insatisfechas, se dividió la ciudad en tres estratos, de acuerdo a la prevalencia de helmintiosis esperada: 1- hipoendémico (<25%), 2- mesoendémico (25-75%) y 3- hiperendémico (>75%) y se identificaron las escuelas donde concurrían niños, de ambos sexos y entre 5 y 13 años de edad, pertenecientes a cada uno de los estratos supuestos. Se realizó un coproparasitológico directo a cada escolar; determinándose además la carga parasitaria para los geohelminthos. Se realizó una encuesta epidemiológica a los padres de los niños estudiados. Los porcentajes de helmintos y geohelminthos detectados, con intervalos de confianza del 95%, respectivamente, fueron: total de la muestra (n=163). 36.2% y 34.4%; estrato 1 (n<sub>1</sub>=60): 0% y 0%; estrato 2 (n<sub>2</sub>=70): 41% y 38.6%; estrato 3 (n<sub>3</sub>=33): 91% y 87.9%. Las variables preestablecidas, relacionadas con aspectos socio-culturales y sanitarios, permitieron identificar, según las distintas prevalencias de helmintiosis detectadas, tres estratos bien delimitados: hipo, meso e hiperendémico, entre escolares de nivel primario de la ciudad de Santa Fe.

**Palabras clave:** helmintiosis intestinales, geohelminthos

**Abstract** *Prevalence of intestinal helminthiasis in primary school children in Santa Fe city.* The aims of this work were: 1.- to determine the intestinal helminth prevalence in children who live and attend primary schools in Santa Fe city. 2.- to characterize the socio-cultural and sanitary aspects of the children studied and consequently to group them in three supposed strata (hypo, meso and hyperendemic). The study was carried out during 1998. Considering the following variables: kind of streets, sewers and water supplies, parents' educational levels, satisfied or unsatisfied basic needs, the city was divided in three strata, according to the intestinal helminth prevalence expected: 1 - hypoendemic (<25%), 2 - mesoendemic (25-75%) and 3 - hyperendemic (>75%). Schools with children of both sexes, and ages between 5 and 13 who belonged to each one of the supposed strata, were identified. A direct parasitic examination and a Kato Katz technique were performed on a stool specimen of each selected child. An epidemiological survey was answered by the children's parents. The prevalence of helminths and geohelminthos, with 95% confidence intervals, were respectively: total sample (n=163). 36.2% and 34.4%; stratum 1 (n<sub>1</sub>= 60) 0% and 0%; stratum 2 (n<sub>2</sub>= 70) 41% (29.9- 52.9) and 38.6% ( 27.2- 50.0) and stratum 3 ( n<sub>3</sub>= 33) 91 % ( 81.1- 100) and 87.9% ( 76.6- 99.2). The above-mentioned variables, related to the socio-cultural and sanitary aspects, allowed to identify three well defined strata: hypoendemic, mesoendemic and hyperendemic, according to the different helminth prevalence detected among pupils who attend primary level school in Santa Fe city.

**Key words:** intestinal helminthiasis, geohelminth

Según la OMS, en los últimos años, las infecciones parasitarias en general y las helmintiosis en particular han sido reconocidas como un importante problema de Salud Pública<sup>1,2</sup>. Algunos estudios han evidenciado que

este tipo de infecciones intestinales, más intensas y frecuentes en la infancia, tienen efectos sobre el crecimiento, la nutrición, e incluso sobre el rendimiento físico y escolar de los niños afectados<sup>1-9</sup>.

Entre los helmintos con mayor prevalencia mundial se destacan: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis* y las uncinarias (*Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*)<sup>2</sup>. Estos parásitos, denominados geohelminthos, porque parte de sus

Recibido: 23-IV-2001

Aceptado: 28-XI-2001

**Dirección postal:** Dra. María Cristina Lurá, Domingo Silva 1980, 3000 Santa Fe, Argentina

e-mail: eocalafell@ciudad.com.ar

ciclos vitales transcurren en la tierra, se transmiten a partir de la misma cuando se encuentra contaminada con materias fecales humanas<sup>3</sup>. Pueden ingresar por vía oral en el caso de los dos primeros, o a través de la piel, como ocurre con *S. stercoralis* y las uncinarias<sup>3</sup>. Se estima en más de mil millones el número de personas que, en el mundo, están infectadas con geohelmintos<sup>1, 2</sup>.

El cestodo *Hymenolepis nana*, también de amplia distribución, se transmite fundamentalmente a través del contacto persona a persona, siendo posible la autoinfección<sup>10, 11</sup>. Pero además se ha descrito un ciclo heteroxénico, demostrado experimentalmente, del que participarían algunos artrópodos, como pulgas y gorgojos, que actuarían de huéspedes intermedios y transmitirían la himenolepiosis al ser ingeridos en forma accidental por el hombre o algunos roedores, como *hamsters* y ratas<sup>10, 11</sup>.

Desde hace años se propugna, como solución al menos parcial para los importantes problemas que causan los helmintos, el uso de tratamientos antihelmínticos masivos y reiterados, sin diagnósticos parasitológicos previos<sup>1, 2</sup>. La mayor experiencia sobre este tema tiene su fundamento en el tratamiento de las geohelmintosis<sup>12, 13</sup>. La OMS sugiere que antes de encarar este tipo de soluciones se trate de identificar, tomando como base investigaciones realizadas previamente en la zona a estudiar, tres estratos de probable prevalencia de geohelmintos: hipoendémico (< 25%), mesoendémico (25-75%) e hiperendémico (> 75%)<sup>1</sup>; reservando los tratamientos masivos para las comunidades con prevalencia > 50%<sup>12, 13</sup>. Según datos suministrados por la OPS/OMS, en América Latina las prevalencias promedio para las helmintosis oscilan entre 20-30% considerando la población general, pero estas cifras pueden aumentar al 60-80% en zonas con alta endemicidad<sup>1</sup>.

En Argentina se llevó a cabo un estudio epidemiológico colaborativo, durante 1994-95, en el que participaron 1154 pacientes que demandaron atención, de manera espontánea, en ocho centros hospitalarios que se hallaban distribuidos en tres provincias. De ellos, 814 eran niños que tenían entre 1 y 10 años de edad. En el 57.0% de las muestras se identificaron parásitos intestinales, y los helmintos detectados más frecuentemente fueron, en orden decreciente, los siguientes: *Enterobius vermicularis*, *H. nana*, *A. lumbricoides*, *S. stercoralis* y uncinarias<sup>14</sup>. En ninguno de los estudios publicados en el país fue determinada la carga parasitaria, como aconseja la bibliografía consultada<sup>1, 2, 15-18</sup>. En la ciudad de Santa Fe, grupos de trabajo diferentes, utilizando metodologías no coincidentes, realizaron estudios parasitológicos en distintos barrios y detectaron prevalencias discordantes<sup>19-21</sup>.

Los objetivos del presente trabajo fueron: 1.- Investigar la prevalencia de helmintosis intestinales en escolares de nivel primario de la ciudad de Santa Fe. 2.- Iden-

tificar aspectos socio-culturales y sanitarios de los escolares estudiados, que permitieran agruparlos en tres estratos supuestos (hipo, meso e hiperendémico).

## Materiales y métodos

**Población.** La población a estudiar estuvo compuesta por todos los niños en edad escolar de la ciudad de Santa Fe, que concurren a un total de 106 escuelas primarias. Este trabajo fue realizado entre el 15 de marzo y el 8 de diciembre de 1998.

Se incluyeron escolares de ambos sexos, con un rango de edad comprendido entre 5 y 12 años, 11 meses y 29 días, que residían en zonas de la ciudad previamente seleccionadas y concurrían a un establecimiento escolar ubicado dentro de las mismas o cercano a ellas. Se excluyeron aquellos que presentaron diarreas o heces blandas en el momento de la recolección de la muestra, o los que habían recibido tratamientos antihelmínticos en los últimos 6 meses. Se eliminaron del estudio los escolares cuya muestra de materia fecal no fue remitida en tiempo y forma, o cuando sus padres no respondieron a una encuesta epidemiológica.

**Selección de las muestras.** Tomando como base las variables socio-económico-culturales y sanitarias, enumeradas a continuación, que fueron determinadas por los autores siguiendo criterios sugeridos por la OMS<sup>1</sup> y teniendo en cuenta, además, datos aportados por el Instituto Provincial de Estadísticas y Censos (IPEC) (Censo Nacional, 1991), se estratificó la ciudad en tres zonas, aplicando técnicas de análisis multivariados<sup>22, 23</sup>, de acuerdo a la probable prevalencia que en ellas tendrían las helmintosis intestinales.

- Estrato 1, hipoendémico (prevalencia estimada < 25%). Constituido por familias que vivían en áreas con calles asfaltadas, poseían servicio intradomiciliario de agua sometida a tratamiento de potabilización convencional completo (floculación, sedimentación, filtración y desinfección con cloro), servicio de cloacas, y padres que hubieran alcanzado, como mínimo, la escolaridad primaria completa.

- Estrato 2, mesoendémico (prevalencia estimada entre 25 y 75%). Constituido por familias que vivían en áreas con calles de tierra, poseían servicio intradomiciliario de agua sometida a tratamiento de potabilización convencional completo o parcial (sólo desinfectada con cloro), sin servicio de cloacas, y padres que hubieran alcanzado, como mínimo, la escolaridad primaria completa.

- Estrato 3, hiperendémico (prevalencia estimada > 75%). Constituido por familias con necesidades básicas insatisfechas (NBI: hacinamiento, vivienda precaria, sin baño instalado, escolaridad primaria incompleta, deficiente capacidad para ganar la subsistencia), calles de tierra, acceso restringido al agua potable y sin servicio de cloacas.

Una vez identificados los posibles estratos, se ubicaron dentro del plano de la ciudad los establecimientos escolares de nivel primario que existían en los mismos, tanto estatales como privados.

Según los datos aportados por el Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe, el número total de matriculados ascendía, en 1998, a N = 52 965 alumnos.

Se incluyó, en el estudio, sólo a un escolar por cada vivienda. En el estrato 1, fueron seleccionados entre los pacientes que concurrían a 5 consultorios pediátricos. Respetando el orden de llegada y los criterios de inclusión y exclusión, se invitó a participar a dos escolares por cada una de las edades requeridas, hasta alcanzar el número máximo asignado a cada médico participante. En los estratos 2 y 3 se seleccionaron, en forma aleatoria<sup>22-24</sup> un grupo de escuelas primarias entre las

que existían dentro de cada uno de ellos o, si no las había, entre los establecimientos escolares más cercanos. Se excluyeron aquellas donde no hubo apoyo para la realización del estudio por parte de las autoridades de las escuelas o de los padres de los alumnos. Los niños y niñas participantes se seleccionaron por un muestreo aleatorio estratificado por edades<sup>22-24</sup>, utilizando los registros escolares donde figuraban nombres, apellidos, edades y los domicilios que permitieron, al identificar el lugar de residencia, corroborar a qué estrato pertenecían. El tamaño de las muestras correspondientes al total de los escolares estudiados y a los que conformaban cada estrato en particular fue calculado aceptando, como admisible, un error del 10% en las prevalencias a detectar. Debido a que no se conocía el número de escolares por estratos, se utilizó la fórmula  $n \approx z_{0,95}^2 [p(1-p)/e^2]$  (donde e es el máximo error admisible,  $z_{0,95} = 1,96$  el coeficiente que depende de la confianza prefijada y p es la proporción que se supone estima la prevalencia).

Se tomaron, como valores de p, los puntos medios de los intervalos de las prevalencias de helmintos esperadas. En el caso del estrato hipoendémico: error 0.10, prevalencia esperada 12.5% (0.125),  $n_1 = 42$ . Estrato mesoendémico: error 0.10, prevalencia esperada 50% (0.5),  $n_2 = 96$ . Estrato hiperendémico: error 0.10, prevalencia esperada 87.5% (0.875),  $n_3 = 42$ . Debido a que no fueron identificados helmintos, salvo *E. vermicularis*, en las primeras 30 muestras del estrato hipoendémico, se amplió el número de niños investigados hasta alcanzar una  $n = 80$ .

**Reparos éticos.** Antes del ingreso de cada niño al estudio se solicitó, a los padres o adultos responsables, la autorización para incluirlo en el mismo.

**Diagnóstico de los helmintos intestinales en el laboratorio.** Se trabajó con una única muestra de materia fecal formada, obtenida por deposición espontánea, por cada escolar estudiado. Cada muestra fue transportada de inmediato al laboratorio para su procesamiento o conservada entre 0 y 8 °C hasta el momento en que fuera remitida.

Se realizó un examen parasitológico directo utilizando solución salina y lugol<sup>1, 2, 15, 16, 18, 25</sup>. Los exámenes realizados fueron evaluados desde el punto de vista cualitativo, habiéndose consignado ausencia o presencia de parásitos. Desde el punto de vista cuantitativo, se investigó el número de huevos de geohelmintos presentes en cada muestra, utilizando la técnica de Kato-Katz<sup>17,18</sup>. Los preparados fueron examinados dentro de las dos horas de realizados, con el objeto de evitar la decoloración de los huevos de uncinarias, y re-examinados dentro de las 48 hs.<sup>2,18</sup>. Todas las muestras fueron procesadas por duplicado y a doble ciego. La carga de *S. stercoralis* y de *H. nana* no fue cuantificada.

La intensidad de las infecciones, según las cargas de huevos por gramo de heces para *A. lumbricoides* y *T. trichiura* y uncinarias, se informaron de acuerdo con la clasificación de la OMS (1987 y 1998)<sup>1,2</sup> (Tabla 1).

Como la técnica de recolección empleada no era adecuada para la identificación de larvas y/o huevos de *E. vermicularis* se decidió que, aunque se los detectara, no serían consignados en Resultados.

**Encuesta epidemiológica.** Se realizó una encuesta estructurada con el fin de conocer las características socio-culturales y sanitarias de la población infantil estudiada y para corroborar si éstas coincidían con las que fueron supuestas cuando se dividió la ciudad en diferentes estratos. Además de consignar nombre, edad, sexo, fecha de nacimiento, domicilio familiar, grado, turno y domicilio de la escuela de cada niño incluido, fueron investigados los siguientes ítem: 1- trabajo del padre y madre. 2- ingresos totales de la familia. 3- escolaridad de los padres. 4- tipo de calles (asfalto, tierra). 5- costumbres del niño (jugar con animales, caminar descalzo sobre tierra o

TABLA 1.– Intensidad de las infecciones, según la clasificación de la OMS (1987 y 1998)

| Intensidad de las infecciones | Número de huevos por gramo de heces (n° h/ g. m. f.)* |                            |             |
|-------------------------------|---|----------------------------|-------------|
|                               | <i>Ascaris lumbricoides</i>                           | <i>Trichuris trichiura</i> | Uncinarias  |
| Intensidad leve               | 1-4 999   | 1-999                      | 1-1 999     |
| Intensidad moderada           | 5 000-49 999  | 1 000-9 999                | 2 000-3 999 |
| Intensidad severa             | >50 000   | >10 000                    | >4 000      |

\* h/g.m.f.: huevos por gramo de materia fecal

arena, defecar sobre la tierra, ingerir frutas o verduras crudas sin lavado previo). 6- vivienda (tipo de construcción, número de habitantes, número de habitaciones, instalaciones sanitarias). 7- fuentes de provisión de agua. 8- eliminación de residuos. 9- características del lugar de residencia (ceranía de baldíos, basurales, cunetas con agua estancada).

**Procesamiento estadístico.** Los valores de prevalencia, así como su intervalo de confianza, se calcularon en base al tamaño de la muestra efectivamente procesado. Los resultados se expresaron como números de muestras positivas y sus porcentajes, habiéndose calculado el intervalo de confianza de la proporción<sup>24, 26, 27</sup>. Las diferencias de proporciones para los análisis comparativos de prevalencias y datos de la encuesta se realizaron mediante el test de  $\chi^2$ , determinando los p exactos en cada caso<sup>24, 26, 27</sup>. Sin embargo, éstos no fueron usados para la confección de la mayoría de las Tablas, ya que se optó por utilizar  $p < 0.001$  y  $p < 0.05$  como valores de referencia tratando, de esta manera, que la lectura de las mismas fuera más sencilla. Cuando la frecuencia observada era  $< 5$  en alguna de las celdas, se utilizó la corrección de Yates o el Test Exacto de Fischer<sup>24, 26, 27</sup>. Todos los datos recabados se procesaron utilizando el software SPSS, versión 10.0 para Windows.

## Resultados

Aplicados los criterios de eliminación, el total de la muestra resultante fue  $n = 163$ , distribuido de la siguiente manera: estrato 1 (hipoendémico),  $n_1 = 60$ ; estrato 2 (mesoendémico),  $n_2 = 70$  y estrato 3 (hiperendémico),  $n_3 = 33$ . De los 163 escolares estudiados, 77 (47%) eran mujeres y 86 (53%) varones.

Las medias, medianas (Mna) y rangos de las edades de los niños estudiados, expresadas en años, fueron las siguientes: Estrato 1, media 7.2; Mna 7.0 y rango 6 (5-11). Estrato 2, media 8.1; Mna 8.0 y rango 7 (5-12). Estrato 3, media 7.5; Mna 7.0 y rango 7 (5-12).

Los escolares que residían en el estrato 1, concurrían a 29 escuelas diferentes, 12 estatales y 17 privadas. Los de los estratos 2 y 3 eran alumnos, respectivamente, de 6 y 3 escuelas estatales.

El número de helmintos y geohelmintos (y sus porcentajes con intervalo de confianza del 95%) detectados en los coproparasitológicos realizados a los escolares de los estratos 1, 2 y 3 se informan en la Tabla 2. El

número de muestras positivas, y los porcentajes correspondientes, de los distintos tipos de helmintos identificados en los estratos 2 y 3 se observan en la Tabla 3.

En el estrato 3 (hiperendémico) el 12% de los niños presentaron infecciones severas por *A. lumbricoides* (>50 000 huevos/gramo de materia fecal), el 32% infec-

ciones moderadas (5 000-49 999 h/g.m.f.) y el 56% infecciones leves (1-4 999 h/g.m.f.). En el estrato 2 (mesoendémico) sólo se detectaron infecciones moderadas y leves (25 y 75%, respectivamente). Comparando entre sí las infecciones leves de ambos estratos, se comprobaron diferencias estadísticamente significativas

TABLA 2.- Prevalencia de helmintos y geohelmintos en los escolares de distintos estratos investigados. (N° de muestras positivas y porcentajes, con intervalos de confianza del 95%). Santa Fe, 1998

|              | Muestra Total<br>n = 163 | Estrato 1<br>n <sub>1</sub> = 60 | Estrato 2<br>n <sub>2</sub> =70 | Estrato 3<br>n <sub>3</sub> =33 |
|--------------|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Helmintos *  | 59<br>36.2% (28.8-43.6)  | 0<br>0%                          | 29<br>41% (29.9-52.9)           | 30<br>91% (81.1-100)            |
| Geohelmintos | 56<br>34.4% (27.1-41.7)  | 0<br>0%                          | 27<br>38.6% (27.2-50.0)         | 29<br>87.9% (76.6-99.2)         |

\* No se consignaron huevos y/o larvas de *E. vermicularis*.

TABLA 3. Helmintos identificados en los estratos 2 y 3, meso e hiperendémico (N° de muestras positivas y porcentajes). Santa Fe, 1998

| Helmintos                        | Mesoendémico<br>n <sub>2</sub> = 70 | Hiperendémico<br>n <sub>3</sub> = 33 |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Ascaris lumbricoides</i>      | 22 (31.4%)                          | 26 (78.7%)                           |
| <i>Trichuris trichiura</i>       | 8 (11.4%)                           | 8 (24.2%)                            |
| <i>Strongyloides stercoralis</i> | 3 (4.3%)                            | 6 (18.2%)                            |
| <i>Hymenolepis nana</i>          | 3 (4.3%)                            | 6 (18.2%)                            |

TABLA 4.- Escolaridad primaria de los padres en los distintos estratos investigados (Número de respuestas positivas y porcentajes). Santa Fe, 1998

|                     | Estrato 1<br>n <sub>1</sub> =60 | Estrato 2<br>n <sub>2</sub> =70 | Estrato 3<br>n <sub>3</sub> =33 ^ | Análisis de las diferencias entre estratos |     |     |
|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|-----|-----|
|                     |                                 |                                 |                                   | 1-2  | 1-3 | 2-3 |
| Primario completo   |                                 |                                 |                                   |  |     |     |
| Padre               | 60 (100%)                       | 62 (89%)                        | 13 (38%)                          | *  | *   | *   |
| Madre               | 60 (100%)                       | 67 (96%)                        | 10 (32%)                          | -  | *   | *   |
| Primario incompleto |                                 |                                 |                                   |  |     |     |
| Padre               | -                               | 8 (11%)                         | 7 (21%)                           |  |     | -   |
| Madre               | -                               | 3 (4%)                          | 9 (28%)                           |  |     | *   |
| Sin escolaridad     |                                 |                                 |                                   |  |     |     |
| Padre               | -                               | -                               | 8 (25%)                           |  |     |     |
| Madre               | -                               | -                               | 13 (38%)                          |  |     |     |

\* Diferencias estadísticamente significativas entre los dos estratos:  $p < 0.05$ .

- Diferencias estadísticamente no significativas.

^ El 16% de los padres y el 2% de las madres no respondieron sobre este tema.

TABLA 5.– Características de las viviendas e índices de hacinamiento en los estratos estudiados (Número de respuestas positivas y porcentajes). Santa Fe, 1998

|  | Estrato 1<br>n <sub>1</sub> =60 | Estrato 2<br>n <sub>2</sub> =70 | Estrato 3<br>n <sub>3</sub> =33 | Análisis de las diferencias entre estratos |     |     |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-----|-----|
|  |                                 |                                 |                                 | 1-2  | 1-3 | 2-3 |
| Casa de material                                   | 60 (100%)                       | 68 (97%)                        | 28 (85%)                        | -  | *   | *   |
| Techo de material o chapa                          | 60 (100%)                       | 68 (97%)                        | 28 (85%)                        | -  | *   | *   |
| Piso de tierra                                     | 0                               | 1 (1%)                          | 8 (24%)                         |  |     | *   |
| Baño instalado                                     | 60 (100%)                       | 59 (85%)                        | 14 (42%)                        | *  | *   | *   |
| Índice de hacinamiento <sup>^</sup><br>(promedios) | 1.8                             | 2.8                             | 4.9                             |  |     |     |

\* Diferencias estadísticamente significativas entre los dos estratos:  $p < 0,05$ .

- Diferencias estadísticamente no significativas.

<sup>^</sup> Relación entre los miembros del hogar y el número de cuartos.

TABLA 6.– Hábitos de los niños residentes en los distintos estratos (Número de respuestas positivas y porcentajes). Santa Fe, 1998.

|                                     | Estrato 1<br>n <sub>1</sub> =60 | Estrato 2<br>n <sub>2</sub> =70 | Estrato 3<br>n <sub>3</sub> =33 | Análisis de las diferencias entre estratos |     |     |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-----|-----|
|                                     |                                 |                                 |                                 | 1-2  | 1-3 | 2-3 |
| Camina descalzo sobre               |                                 |                                 |                                 |  |     |     |
| Tierra                              | 33 (55%)                        | 47 (67%)                        | 26 (79%)                        | -  | *   | -   |
| Arena                               | 23 (38%)                        | 27 (39%)                        | 17 (51%)                        | -  | *   | -   |
| Juega en baldíos                    | 15 (25%)                        | 24 (34%)                        | 23 (70%)                        | -  | *   | *   |
| Juega en areneros                   | 22 (37%)                        | 31 (44%)                        | 20 (61%)                        | -  | *   | -   |
| Juega con animales                  |                                 |                                 |                                 |  |     |     |
| Perros                              | 33 (55%)                        | 52 (76%)                        | 20 (61%)                        | -  | -   | -   |
| Gatos                               | 15 (25%)                        | 19 (27%)                        | 12 (36%)                        | -  | -   | -   |
| Ingiere frutas o verduras sin lavar | 7 (12%)                         | 19 (27%)                        | 17 (51%)                        | *  | *   | -   |
| Suele defecar sobre la tierra       | 0                               | 5 (7%)                          | 11 (33%)                        |  |     | *   |

\* Diferencias estadísticamente significativas entre los dos estratos:  $p < 0,05$ .

- Diferencias estadísticamente no significativas.

( $p=0.030$ ). En los estratos 2 y 3 sólo se detectaron cargas parasitarias leves (1-999 h/g.m.f.) de *Trichuris trichiura*.

En el estrato 3 el total de muestras positivas para *A. lumbricoides* fueron 26 (100%). Se lo identificó como el único helminto de la muestra en 14 (53%), y las asociaciones más frecuentes fueron las siguientes: *Ascaris-Trichuris*, 4 (15%); *Ascaris-Hymenolepis*, 3 (12%); *Ascaris-Strongyloides*, 2 (8%); *Ascaris-Trichuris-Strongyloides*, 2 (8%) y *Ascaris-Hymenolepis-Trichuris*, 1 (4%).

Los datos más significativos de los recabados en la encuesta y los resultados obtenidos al comparar los distintos estratos entre sí, se describen en las Tablas 4, 5, 6 y 7.

## Discusión

Desde 1998, año en que se realizó el estudio, hasta la actualidad, los límites de los distintos estratos supuestos que fueron delimitados sobre el plano de la ciudad de Santa Fe han variado, porque nuevas áreas urbanas han sido provistas con servicios de cloacas, agua potable con tratamiento de potabilización convencional completo y asfalto.

El estrato 1, hipoendémico, tenía algunas características especiales en cuanto al número y el tipo de escuelas en él ubicadas, ya que concentraba 52 establecimientos que representaban el 49% del total existente en la ciudad. De las 52 escuelas, 29 (56%) eran privadas, 25

TABLA 7.- Provisión de agua, otros servicios sanitarios y características del entorno (Nº de respuestas positivas y porcentajes). Santa Fe, 1998

|   | Estrato 1<br>n <sub>1</sub> =60 | Estrato 2<br>n <sub>2</sub> =70 | Estrato 3<br>n <sub>3</sub> =33 | Análisis de las diferencias entre estratos |     |     |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|-----|-----|
|   |                                 |                                 |                                 | 1-2  | 1-3 | 2-3 |
| Provisión de agua                       |                                 |                                 |                                 |  |     |     |
| Potabilización completa <sup>^</sup>    | 53 (88%)                        | 54 (77%)                        | 4 (12%)                         | -  | *   | *   |
| Subterránea sólo clorada <sup>^</sup>   | 3 (5%)                          | 9 (13%)                         | 24 (72%)                        | -  | *   | *   |
| Subterránea sin tratamiento             | 4 (7%)                          | 7 (10%)                         | 5 (15%)                         | -  | -   | -   |
| Provisión por más de una fuente         | -                               | 6 (9%)                          | -                               |  |     |     |
| Baños conectados a                      |                                 |                                 |                                 |  |     |     |
| Servicio de cloacas                     | 60 (100%)                       | 5 (7%)                          | 0                               |  |     |     |
| Pozos ciegos                            | 0                               | 65 (93%)                        | 33 (100%)                       |  |     |     |
| Recolección Municipal de residuos       | 60 (100%)                       | 70 (100%)                       | 25 (76%)                        | -  | *   | *   |
| Tipo de calles                          |                                 |                                 |                                 |  |     |     |
| Asfaltadas                              | 60 (100%)                       | 0                               | 0                               |  |     |     |
| de tierra                               | 0                               | 70 (100%)                       | 33 (100%)                       |  |     |     |
| Basurales cercanos <sup>^</sup>         | 3 (5%)                          | 35 (50%)                        | 28 (85%)                        | *  | *   | *   |
| Cunetas con agua estancada <sup>^</sup> | 3 (5%)                          | 46 (66%)                        | 24 (72%)                        | *  | *   | -   |

<sup>^</sup> Diferencias estadísticamente significativas entre los tres estratos:  $p < 0.001$ .

\* Diferencias estadísticamente significativas entre los dos estratos:  $p < 0.05$ .

- Diferencias estadísticamente no significativas.

confesionales y 4 laicas, y para cursar en ellas se debía pagar una cuota mensual, cuyo monto variaba según el tipo de institución elegida. Las 23 restantes (44%), eran estatales. Las escuelas privadas concentraban el 52% de los escolares del estrato. Debido a la falta de apoyo de parte de las autoridades de los establecimientos privados seleccionados para realizar el estudio y a la importancia que tenían los alumnos que allí concurrían en la integración de la muestra, se optó por seleccionar a los escolares de ese estrato a través de consultorios externos pediátricos. Gracias a esta decisión la muestra quedó constituida por niños que concurrían a 17 escuelas privadas (59%) y 12 estatales (41%) respetando, de esa manera, el tipo de distribución que caracterizaba al estrato.

Con relación a la carga parasitaria de *A. lumbricoides*, sólo en el estrato 3 se comprobaron cargas parasitarias de intensidad severa. La carga parasitaria para *T. trichiura* fue similar en ambos estratos.

En ninguno de los coproparasitológicos examinados fueron identificados huevos de uncinarias. En tres estudios sobre parasitosis intestinales realizados en la ciudad de Santa Fe, el resultado fue similar a lo observado en el presente trabajo<sup>14, 20, 21</sup>. Mientras que, en un cuarto informe, los autores hacen referencia a la identificación de huevos de uncinarias en pacientes que, si bien habían recibido atención en esta ciudad, residían en otras poblaciones ubicadas al noreste de la provincia<sup>19</sup>.

Los resultados de los exámenes realizados fueron entregados a los adultos responsables de cada niño, habiéndose implementado los tratamientos correspondientes en los casos necesarios.

Las características del clima y el suelo juegan un papel importante, en cuanto a la posibilidad de desarrollo de los geohelmintos, durante su etapa obligada en la tierra<sup>28, 29</sup>.

Los huevos de *A. lumbricoides* son capaces de sobrevivir en condiciones muy desfavorables; resisten bajas temperaturas, desecación e incluso falta de oxígeno durante periodos prolongados<sup>28</sup>. Su maduración se ve facilitada en suelos arcillosos con temperaturas que varíen entre 22 y 33 °C<sup>28, 29</sup>.

Los huevos de *T. trichiura* también son muy resistentes a las condiciones adversas del medio y, aparentemente, la mayor prevalencia de tricocefalosis, guardaría relación proporcional con la mayor humedad del suelo<sup>30, 31</sup>. Las larvas de *S. stercoralis* se desarrollan favorablemente, con temperaturas entre 15-20 °C, en la capa superficial de suelos que contengan materia orgánica en descomposición, heces y abundante agua dulce<sup>32, 33</sup>, mientras que las larvas de uncinarias evolucionan adecuadamente en terrenos sueltos y aireados, siendo perjudicadas por suelos arcillosos e inundables, sequías prolongadas y frío en exceso<sup>34</sup>.

La ciudad de Santa Fe se caracteriza, desde el punto de vista de su clima, por tener un promedio anual de

precipitaciones cercano a los 1 000 mm, con temperaturas promedio que fluctúan entre aproximadamente 11 y 28 °C (Centro de Informaciones Meteorológicas de la UNL). Su suelo, pertenece al tipo de los llamados argiudoles, ya que contiene arcillas y está saturado de humedad menos de 90 días por año<sup>35</sup>. Se lo considera franco-limoso en la mayor parte del área urbana, con algunas zonas franco-arenosas en terrenos cercanos a cursos de agua. Los primeros centímetros de su capa superficial, tienen una temperatura similar a la del medio ambiente y una porosidad de aproximadamente 50%; ese espacio, en condiciones normales, es ocupado por aire o agua<sup>35</sup>.

En general, la capa superficial del suelo es perturbada por la acción del hombre, y esta perturbación es más frecuente en las áreas periféricas de las grandes ciudades. Santa Fe no es una excepción en ese aspecto. Desde hace ya varios años, en esas áreas se fueron produciendo asentamientos humanos no programados, erigidos sobre viviendas precarias y no provistas de servicios sanitarios básicos como baño instalado, cloacas, agua potable y asfalto. En esas condiciones la polución del suelo con materias fecales humanas, factor determinante en la diseminación de las geohelmintiosis, constituye un hecho habitual.

Los resultados de la encuesta marcaron diferencias significativas entre los estratos 1 (hipoendémico) y 3 (hiperendémico), en todos los ítem consultados, salvo cuando se preguntó sobre juegos con animales domésticos. No ocurrió lo mismo con el estrato 2 (mesoendémico), que se diferenció claramente en su porcentaje de prevalencia de los dos restantes pero compartiendo, alternativamente con ambos, la mayoría de las características estudiadas.

Además de las diferencias establecidas en el diseño entre los estratos 1 y 2, tipo de calles y servicio de cloacas, en la encuesta existieron diferencias significativas en cuanto a escolaridad paterna, baño instalado, ingestión de frutas y verduras sin lavar, presencia de basuras y cunetas con agua estancada en el entorno.

La desigualdad preestablecida entre los estratos 2 y 3, se refería a la presencia o ausencia de necesidades básicas insatisfechas; y en la encuesta se verificaron diferencias significativas en los ítem: escolaridad materna y paterna, características de la vivienda, juegos en baldíos, defecación sobre la tierra, provisión de agua, recolección de residuos y presencia de basurales cercanos.

Debe destacarse que un elevado porcentaje de los padres no respondió las preguntas de la encuesta que se referían a la situación laboral y los ingresos totales de la familia, por esa razón esos tópicos no fueron referidos en Resultados.

La asociación, en determinadas áreas urbanas, de pobreza y alta endemidad es un hecho reconocido mundialmente<sup>36, 37</sup>. También en Santa Fe fue posible

verificarlo, ya que las comunidades hiperendémicas detectadas coinciden con los "bolsones" de pobreza que tiene la ciudad.

Las soluciones de fondo para combatir la pobreza y su desagradable cortejo son perfectamente conocidas, pero lamentablemente el tiempo necesario para ponerlas en práctica, aun contando con recursos, supera largamente el que tienen los niños que la padecen. Las geohelmintiosis constituyen tan solo uno de los problemas que los aquejan pero, como sugiere la OMS y la bibliografía internacional consultada, es un problema que tiene solución, aunque sea parcial, a través de los tratamientos antihelmínticos masivos y reiterados<sup>2, 12, 13</sup>. Consideramos que, en las áreas donde las prevalencias detectadas fueron >50%, sería aconsejable analizar su aplicación como una alternativa viable.

Se concluye que las variables preestablecidas, relacionadas con aspectos socio-culturales y sanitarios, permitieron identificar, según las distintas prevalencias de helmintiosis detectadas, tres estratos bien delimitados: hipo, meso e hiperendémico, entre escolares de nivel primario de la ciudad de Santa Fe.

**Agradecimientos:** A la Fundación Alberto J. Roemmers por el subsidio otorgado, que permitió llevar a cabo este trabajo. A las profesionales que integraron el Equipo de Investigación: Bioquímicas B. Bot; M. G. Latorre; M. C. Giugni; A. M. González y M. Rico; Ingeniera L. Contini y Médicos pediatras J. Pierini, O. Alvarez y N. Ghirimoldi. Al Dr. Alberto Marchese, médico epidemiólogo, por la revisión del manuscrito.

## Bibliografía

1. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Epidemiología y control de las enteroparasitosis intestinales. Programa de Enfermedades Transmisibles (HPT). Area de desarrollo de Programas de salud (HPD). OPS/ WDC. Programa sobre parasitosis intestinales (IPI). División de control de Enfermedades Transmisibles (CTD). Washington: WHO/ GVA.; 1995.
2. Montresor A, Crompton DWT, Hall A, Bundy DAP, Savioli L. Lineamientos para la evaluación de las geohelmintiosis y las esquistosomiosis a nivel de la comunidad. Guía para el manejo de los programas de control. Programa de Enfermedades Transmisibles. Washington: Oficina Sanitaria Panamericana, 1998.
3. Neghme A. Epidemiología y Profilaxis de las parasitosis. En: Atias-Neghme (eds). Parasitología Clínica. 3ª edic. Santiago de Chile: Publicaciones Mediterráneo, 1991, p 103-17.
4. Holland CV. Impact of helminth infections on human nutrition. London and Philadelphia Ltd: Taylor and Francis Ltd., 1987.
5. Procriv P, Luke R. The changing epidemiology of human hookworm infection in Australia. *Med J Australia* 1995; 162: 150-4.
6. Stoltzfus R, Dreyfuss M, Chwaya H, Albonico M. Hookworm control as a strategy to prevent iron deficiency. *Nutrition Rev* 1997; 55: 223-32.
7. Taranto N. *Strongiloides stercoralis*. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Acta Gastroenter Latinoamer*

- 1995; 25:113-20.
8. Tshikuka JG, Scott ME, Gray-Donald K. *Ascaris lumbricoides* infection and environmental risk factors in a urban African setting. *Ann Trop Med Parasitol* 1995; 89: 505-14.
  9. Xu LQ, Yu SH, Jiang Z et al. Soil-transmitted helminthiasis: nationwide survey in China. *WHO Bulletin OMS* 1995; 73: 507-13.
  10. Bahamonde MI. Himenolepiosis y dipilidiosis. En: Atías A (ed). *Parasitología Médica*. 1° edic. Santiago de Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo, 1998, p 212- 6.
  11. Pizzi HL. *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta*. En: Basualdo JA, Coto CE, de Torres RA (eds). *Microbiología Biomédica*. 1° edic. Buenos Aires: Editorial Atlante SRL, 1991, p 1009-12.
  12. Bundy DAP, Wong MS, Lewis LL et al. Control of Geohelminthiasis by delivery of targeted chemotherapy through schools. *Trans Roy Trop Med Hyg* 1990; 84: 115-20.
  13. Botero D. Posibilidades del control de las geohelmintiasis mediante tratamientos en masa. *Bol Chileno Parasitol* 1979; 34: 39-43.
  14. Basualdo JA. Estado actual de la infección por parásitos intestinales en Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 2000; 60: 23-4.
  15. García LS, Bruckner DA. *Diagnostic Medical Parasitology*. Washington DC: ASM Press, 1997.
  16. Koontz F, Weinstock JV. The approach to stool examination for parasites. *Parasitic Diseases of the liver and intestines*. In: Weinstock JV (ed). *Gastroenterology Clinics of North America*. Philadelphia: WB Saunders Company; 1996; 435-49.
  17. Krause W. Comparative parasitological stool-examinations after Kato & Miura, Lawless, Heine and after BIOSEPAR. *Appl Parasitol* 1994; 35: 70-2.
  18. Organización Mundial de la Salud. Medios auxiliares para el diagnóstico de las parasitosis intestinales. Francia: Servicios gráficos de la OMS; 1994.
  19. Beltramino J, Villagra A, Woscoff D et al. Investigación de parásitos en lactantes con diarrea. *Arch Arg Pediatr* 1984; 82: 373-81.
  20. Ghirimoldi N. Prevalencia de enteroparasitosis en un barrio de Santa Fe. Análisis social y nutricional. Santa Fe: 30° Congreso Argentino de Pediatría; 1994; 168.
  21. Wagener M, Nóboli C, Drago S et al. Prevalencia de enteroparasitosis en una población infantil del área programática del Hospital de Niños de Santa Fe. Santa Fe: 30° Congreso Argentino de Pediatría; 1994; 167.
  22. Cox. *Planning of Experiments*. New York: John Wisley & Sons Inc, 1958.
  23. Cochran WG. *Sampling Techniques*. New York: John Wiley & Sons Inc, 1977.
  24. Altman D. *Practical statistic for medical research*. London: Chapman & Hall, 1997.
  25. Feldman RE, Guardis M. Diagnóstico coproparasitológico. En: Basualdo JA, Coto CE, de Torres RA (eds). *Microbiología Biomédica*. 1° edic. Buenos Aires: Editorial Atlante S.R.L., 1996, p 1109-18.
  26. Walpole R, Myers R. *Probabilidad y estadística*. Mexico: Mac Graw Hill, 1992.
  27. Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. New York: John Wiley & Sons, 1981.
  28. Tassara R. Ascariasis. En: Atías A (ed). *Parasitología Médica*. 1° edición. Santiago de Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo, 1998, p 164-71.
  29. Bernstein J, Basualdo JA. *Ascaris lumbricoides*. En: Basualdo JA, Coto CE, de Torres RA (eds). *Microbiología Biomédica*. 1° edición. Buenos Aires: Editorial Atlante SRL, 1996, p1049-54.
  30. Atías A. Tricocefalosis. En: Atías A (ed). *Parasitología Médica*. 1° edición. Santiago de Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo, 1998, p 172-7.
  31. Minvielle M. *Trichuris trichiura* y *Trichuris vulpis*. En: Basualdo JA, Coto CE, de Torres RA (eds). *Microbiología Biomédica*. 1° edición. Buenos Aires: Editorial Atlante SRL, 1996, p 1081-4.
  32. Atías A. Estrongiloidosis. En: Atías A (ed). *Parasitología Médica*. 1° edición. Santiago de Chile: Publicaciones Técnicas Mediterráneo, 1998, p 183-7.
  33. Cueto Rúa E, Feldman RE. *Strongiloides stercoralis*. En: Basualdo JA, Coto CE, de Torres RA (eds). *Microbiología Biomédica*. 1° edición. Buenos Aires: Editorial Atlante SRL, 1996, p 1034-40.
  34. Minvielle M. Uncinarias. En: Basualdo JA, Coto CE, de Torres RA (eds). *Microbiología Biomédica*. 1° edición. Buenos Aires: Editorial Atlante SRL, 1996, p 1041-6.
  35. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa Fe. Mapas de suelos de la Provincia de Santa Fe. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina, 1981.
  36. Holland CV, Taren DL, Crompton DW, et al. Intestinal helminthiasis in relation to the socioeconomic environment of Panamaian children. *Soc Sci Med* 1988; 26: 209-13.
  37. Kan SP, Guyatt HL, Bundy DA. Geohelminth infection of children from rural plantations and urban slums in Malaysia. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1989; 83: 817-20.

----

*Life is the art of drawing sufficient conclusions from insufficient premises.*

La vida es el arte de sacar conclusiones satisfactorias de premisas insuficientes.

Samuel Butler (1612-1680)